

## CAPITULO IV DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO (Línea Base Ambiental)

### 4.1 ASPECTOS GENERALES

El presente Capítulo contiene una descripción de las condiciones ambientales del área del proyecto, con la finalidad de posteriormente evaluar el impacto de las actividades en el medio físico, biológico y afectación al medio socio económico.

La descripción del área del proyecto se llevó a cabo mediante la identificación de los factores ambientales presentes en el entorno del proyecto, utilizando la información recopilada en la inspección de campo, la cual fue realizada en el mes de junio del año 2013.

En el establecimiento de la línea de base, se ha realizado una evaluación sistemática de la información del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) para efectuar una descripción adecuada y representativa de la geología de la zona del proyecto. Asimismo, se ha evaluado la información del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) para desarrollar y complementar los aspectos relacionados a la flora y fauna. Referente a las condiciones climatológicas, meteorológicas e hidrológicas del área del proyecto se ha tenido como fuente al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) como también a la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Del mismo modo se ha tenido en cuenta la data obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), del Ministerio de Educación (MINEDU) y del Ministerio de Salud (MINSa) para la elaboración de la línea base social.

#### 4.1.1 Ubicación

Políticamente, el Proyecto de Exploración Minera Don Pancho (en adelante Proyecto Don Pancho), se encuentra ubicado en el distrito de Santa Cruz de Andamarca, perteneciente a la provincia Huaral, en el departamento de Lima. El Proyecto se encuentra a una altitud promedio de 4 350 m.s.n.m.

El área de trabajo del Proyecto Don Pancho conformado por la Concesión Minera "Kukin", se encuentra en la Zona 18 de las coordenadas UTM (Universal

Transverse Mercator). Asimismo, cabe mencionar que el Proyecto Don Pancho no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP) o Zona de Amortiguamiento (ZA).

A continuación se puede observar la coordenada geográfica del punto central del área de exploración minera:

**Longitud Oeste** : **76° 36' 20,94" W**  
**Latitud Sur** : **11° 12' 4,62" S**

La coordenada UTM referencial es:

**Este** : **324 673**  
**Norte** : **8 761 287**  
**Zona** : **18**  
**Altitud Promedio** : **4 350 m.s.n.m.**  
**Datum** : **WGS 84**

Se adjunta el Mapa de Ubicación (M-01) y el Mapa de concesiones (M-02) en el Anexo N° 5 de la presente DIA.

A continuación, en el Cuadro N° 4.1 se indican las coordenadas UTM – WGS 84 (Zona 18) de los vértices de las concesiones mineras que forman parte del Proyecto Don Pancho.

**Cuadro N° 4.1**  
**Vértices de la concesión minera del Proyecto Don Pancho**

Concesión	Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18)	
		Este (m)	Norte (m)
Kukin 010414706 (600 ha)	1	325 769	8 762 633
	2	325 769	8 759 633
	3	323 769	8 759 633
	4	323 769	8 762 633

FUENTE: INGEMMET

- **Área de actividad minera:** Es el área donde se encontrarán las plataformas de perforación, pozas de sedimentación, etc. Estará conformada por un polígono de 479,24 ha dentro del área de concesión. En el siguiente cuadro se encuentran las coordenadas (UTM WGS 84 – Zona 18) del área de actividad minera del Proyecto Don Pancho:

**Cuadro N° 4.2**  
**Coordenadas UTM de los vértices del Área de Actividad Minera**

Área de actividad minera	Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18)	
		Este (m)	Norte (m)
Área de actividad minera 479,24 ha	1	325 765	8 762 610
	2	325 763	8 760 854
	3	325 048	8 760 461
	4	325 030	8 759 955
	5	324 758	8 759 639
	6	323 782	8 759 645
	7	323 783	8 760 090
	8	324 437	8 760 278
	9	324 351	8 760 598
	10	324 237	8 760 689
	11	323 783	8 760 699
	12	323 784	8 762 612

FUENTE: SMC DON PANCHO S.A.C.

#### 4.1.2 Accesibilidad

El acceso desde Lima al Proyecto es a través de la Panamericana Norte hasta la ciudad de Huaral, desde ahí se toma la carretera afirmada que conduce al poblado Santa Cruz de Andamarca y finalmente se sigue una trocha carrozable hasta llegar al Proyecto.

**Cuadro N° 4.3**  
**Accesibilidad al Proyecto Don Pancho**

Ruta	Distancia (km)	Vía	Tiempo
Lima-Huaral	112	Asfaltada	2 h 30 min
Huaral- Santa Cruz de Andamarca	98	Asfaltada-Trocha carrozable	2 h
Santa Cruz de Andamarca-Proyecto	11,5	Trocha carrozable	45 min
<b>Total</b>	<b>221,5</b>	-	<b>5 h 15 min</b>

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Fotografía N° 4.1**  
**Vista del acceso al Proyecto Don Pancho**



#### **4.1.3 Determinación de áreas de influencia ambiental**

La determinación del área de influencia directa del proyecto, se efectuó en base a los siguientes criterios:

- Ubicación de los distintos componentes del proyecto.
  - Evaluación de las características físicas y biológicas del área del proyecto.
  - Superposición de planos temáticos para delimitar geográficamente el área de influencia.
- 
- **Área de influencia Directa (AID).**- Comprende el área donde se realizarán las perforaciones diamantina y se establecerán todos los componentes del Proyecto de exploración. El AID del presente Proyecto Don Pancho abarca un área de 641,52 ha (se adjunta el Mapa de Influencia Ambiental (M-11) en el Anexo N° 5 de la presente DIA).
  
  - **Área de influencia Indirecta (All).**- Se determinó en función a la ubicación de las áreas de exploración y su relación con la forma y los procesos ambientales del área circundante. Los principales elementos de análisis en este nivel son las relaciones entre las actividades de exploración y la realidad física, química y biológica circundante. Esta área abarca 1 248,97 ha (se adjunta el Mapa de Influencia Ambiental (M-11) en el Anexo N° 5 del presente informe).

#### 4.1.4 Distancia a Centros Poblados o Estancias

El Proyecto Don Pancho se ubica en tierras de propiedad de la Comunidad Campesina de Santa Cruz de Andamarca.

El Proyecto no presenta una densidad significativa de centros poblados en sus áreas de influencia. Sin embargo, se ha efectuado una relación de los centros poblados o estancias próximos al Proyecto, tomando en cuenta las siguientes coordenadas UTM: 324 673 E y 8 761 287 N

**Cuadro N° 4.4**  
**Centros poblados próximos al Proyecto**

Distrito	Centro poblado o Anexo	Distancia (km)
Santa Cruz de Andamarca	Shalca Cancha	7,8
	Santa Cruz de Anadamarca	3
	Santa Catalina	3,6
	Chauca	4
	Santander	8,5
	Baños	2,4
	Tingo	5,3
Pacaraos	Huactacancha	7,2
	Pacaraos	4,4
	Ravira	5,1
	Viscas	6,6
	Fundo Mayo	6,5
	Rapacan	10,2
	Tambillo	8,9
Atavillos	Pirca	6,0
	Collpor	8,2
	Pasac	8,4
	Chisque	10,0
	Minas Cancha	6,7
	Huaroquin	12,1

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

#### 4.1.5 Propiedad del Terreno Superficial

Las actividades del Proyecto Don Pancho se ejecutarán dentro de los terrenos superficiales pertenecientes a las Comunidades Campesinas de Santa Cruz de Andamarca. Por lo tanto, SMC DON PANCHO S.A.C. viene negociando el acuerdo de uso superficial con dicha comunidad siguiendo los lineamientos establecidos en los Artículos N° 7 y N° 11 de la Ley N° 26505 y en el Artículo N° 75 del DS N° 020-2012-EM. Se adjunta el Mapa de propietarios del terreno superficial (M-17) en el Anexo N°5 de la presente DIA.

#### 4.1.6 Pasivos Ambientales

Cabe señalar que dentro del área del Proyecto Don Pancho, se encuentran labores mineras antiguas, elaborados por terceros, las cuales se encuentran conformadas por: un (01) botadero de desmonte y nueve (09) bocaminas.

Según encuestas realizadas a los pobladores, estima que los pasivos ambientales identificados en la zona del Proyecto fueron realizados hace aproximadamente 30 ó 40 años, teniendo poca profundidad; en la actualidad no generan ningún drenaje o escurrimiento de aguas residuales.

Es importante mencionar que el día 27 de septiembre de 2013 SMC Don Pancho SAC presentó la Declaración de Pasivos Ambientales de la concesión Kukin. El Cargo de presentación de dicho informe se adjunta en el Anexo N°1. En el siguiente cuadro se muestran las características de los pasivos encontrados y las Fichas de Identificación de Pasivos se adjuntan en el Anexo N° 3, asimismo, se adjunta el Mapa de Pasivos Ambientales (M-04) en el Anexo N° 5.

**Cuadro N° 4.5**  
**Pasivos Ambientales**

Tipo Pasivo	Código	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18)		Altitud (msnm)	Dimensiones (m)			
		Este (m)	Norte (m)		Ancho	Longitud	Profundidad	Altura
Bocamina	BO-01	325 398	8 762 289	4 536	4	2	2	-
	BO-02	325 406	8 762 266	4 530	2,7	2,9	6	-
	BO-03	324 292	8 760 840	4 163	1,7	1,81	2,5	-
	BO-04	324 481	8 760 744	4 395	2,65	1,97	3	-
	BO-05	324 452	8 760 602	4 320	3,1	1,62	5	-
	BO-06	324 568	8 760 516	4 380	1,8	1,51	2,5	-
	BO-07	324 534	8 759 912	3 889	4	3,57	7	-
	BO-08	324 648	8 759 808	3 821	2,25	1,67	3	-
	BO-09	324 339	8 760 656	4 076	2	1,22	2,3	-
Botadero de desmonte	DE-01	324 481	8 760 744	4 395	2,5	3,37	-	2

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

Es importante indicar que SMC DON PANCHO S.A.C. mediante la presente DIA informa a la DGAAM del MINEM sobre la existencia de estos pasivos, mas no se responsabiliza por estos ya que no fueron generados por SMC DON PANCHO S.A.C.

En las siguientes fotografías se pueden observar algunos de los pasivos anteriormente descritos:

#### **Bocamina N° 01**

Presenta una sección de 4,00 m de ancho por 2,00 m de alto. Actualmente se encuentra completamente abandonada.

**Fotografía N° 4.2**  
**Vista de la bocamina abandonada**



#### **Bocamina N° 02**

Presenta una sección de 2,70 m de ancho por 2,90 m de alto. Actualmente se encuentra completamente abandonada o deteriorada, no presenta drenaje a pesar de haber sido monitoreada en época húmeda, de acuerdo a la información de los pobladores, dicha bocamina tiene procedencia de la época colonial.



**Fotografía N° 4.3**  
**Vista de la bocamina abandonada**



**Botadero de Desmante**

Estos materiales se encuentran en la actualidad a la intemperie, presentando diversos niveles de oxidación.

**Fotografía N° 4.5**  
**Vista del depósito de desmontes**



Los pasivos ambientales se pueden observar en el Mapa de Pasivos Ambientales (M-04), adjunto en el Anexo N° 5 de la presente DIA.



#### **4.1.7 Protección de Recursos Arqueológicos**

No se han identificado restos arqueológicos en el área de actividad minera. Se adjunta el Informe Arqueológico y el Mapa Arqueológico (M – 05) en el Anexo N° 3 y en el Anexo N° 5 respectivamente.

## **4.2 ASPECTOS FISICOS**

### **4.2.1 Elevación Sobre el Nivel del Mar**

La zona donde se realizarán las actividades de exploración minera del Proyecto Don Pancho se encuentra a los 4 350 m.s.n.m. aproximadamente.

### **4.2.2 Topografía y Fisiografía**

El Proyecto se encuentra en la carta nacional Canta 23-J. Las características fisiográficas y topográficas configuran un espacio de relieve ondulado con laderas de moderada a fuerte pendiente y terrazas, así como quebradas poco profundas, clasificándose el área en general como accidentada.

La descripción fisiográfica incide en los aspectos externos (pendiente, magnitud del relieve, disección, rugosidad, etc.) que suelen ser determinantes para las particularidades de cualquier tipo de Proyecto.

De acuerdo a la clasificación de pendientes del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), basado en el Soil Survey Manual (1994) de los Estados Unidos de Norteamérica, el Proyecto cuenta con pendientes que se encuentran entre moderadas a fuertemente inclinadas y empinadas.

De manera general, la zona del Proyecto presenta las siguientes características topográficas:

#### **Peniplanicie**

Se trata de amplias llanuras que aparecen aisladamente entre el agreste terreno circundante. La unidad se caracteriza por formar planicies con superficies subhorizontales o ligeramente inclinadas hacia donde discurren las aguas. En algunos casos pueden tener pequeñas lomadas o colinas con altitudes menores de 50 m.

Estas geoformas, se hallan entre los 3 950 m.s.n.m. y los 4 600 m.s.n.m. Estos llanos han sido formados por una intensa acción glacial ocurrida entre el Pleistoceno y el Holoceno.

### Montañas

Las montañas son de pendientes variables, que van desde empinadas a fuertes entre (50 % a 70 %), presentan relieve abrupto y superficie rocosa, lo que impide el crecimiento de vegetación siendo ésta muy escasa y en muchos casos nula.

### Cimas

Las cimas constituyen en general la zona de interfluvio de las laderas donde predomina la percolación y casi nula ocurrencia de procesos geodinámicos, siendo por lo general de pendientes moderadas débilmente inclinada en el rango de 10% a 20%.

Según el Mapa de unidades fisiográficas (ONERN), se han identificado las siguientes unidades fisiográficas:

- Vertiente montañosa y Colina empinada a escarpada (Vs1-e): Esta unidad se encuentra entre los 0 y los 1 000 msnm, presenta una altura predominante mayor a 50% con una superficie rocosa. En la zona del Proyecto, esta zona representa el 10% del área total de actividad minera.
- Vertiente montañosa empinada a escarpada (Vs2-e): Esta unidad se encuentra a partir de los 300 msnm y hasta los 1 000 msnm, presenta una pendiente mayor a 50%. Presenta una superficie rocosa y cubierta discontinua de material coluvial. En la zona del Proyecto, esta unidad abarca el 90% del área.

Se adjunta el Mapa Fisiográfico (M-06) en el Anexo N°5 de la presente DIA.

#### 4.2.3 Clima

La descripción climática fue realizada teniendo en cuenta las zonas de vida identificadas en el área del Proyecto, se utilizó la información descrita en la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1994).

A continuación se describe el clima para cada una de las zonas de vida identificadas:

- Estepa Montano Tropical (e-MT): en esta zona de vida, la biotemperatura media anual máxima es de 14,1 °C y la media anual mínima es de 9,5°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 541,8 mm y el promedio mínimo, de 244,5 mm.

- Páramo húmedo Subalpino Tropical (ph-SaT): Para esta zona de vida, la biotemperatura media anual varía entre 3°C y 6°C y el promedio de precipitación total por año varía entre 500 y 1 000 mm.
- Páramo muy húmedo subalpino tropical (pmh-SaT): La biotemperatura media anual máxima es de 6°C y la media anual mínima de 3,8 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 254,8 mm y el promedio mínimo, de 584,2 mm.
- Tundra Pluvial Alpino Tropical (tp-AT): la biotemperatura media anual es de 3,2°C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1 020,2 °C y el promedio mínimo de 687,9 mm.

De manera general, el área del Proyecto presenta un clima característico de la zona andina occidental, con temperaturas entre frías y moderadas, pudiendo variar entre los rangos máximos de 3°C y 14 °C, y con precipitación moderada a lo largo del año.

#### 4.2.4 Meteorología

La meteorología describe la variabilidad de los principales parámetros meteorológicos a nivel local, tales como el viento, temperatura ambiental, humedad relativa y precipitación. Estos parámetros meteorológicos locales son de vital importancia para determinar los patrones y las condiciones de dispersión local.

Considerando la importancia de información histórica de viento, temperatura ambiental, humedad relativa y precipitación. A continuación presentamos el desarrollo de los histogramas realizado con la información del año 2011 para dirección, velocidad del viento y humedad relativa y 2012 para temperatura y precipitación. Esta información fue adquirida mediante los datos históricos del SENAMHI.

Se utilizarán los datos de la Estación Huaros – 4725F170, de tipo Automática-Sutron, Meteorológica 1, la cual se ubica en el distrito de Atavillos Alto, provincia de Huaral, departamento de Lima. La estación Huaros es la más cercana al Proyecto, además, presenta similitud topográfica y climática. Sin embargo, esta estación no cuenta con datos registrados de humedad relativa, por lo tanto, para poder realizar la descripción de este parámetro, se utilizó la información de la estación Tipo convencional Canta para el año 2011, la cual se ubica en el distrito

de Canta, provincia Canta y departamento de Lima. Esta estación es la más cercana al proyecto con información de humedad relativa disponible.

Las coordenadas de ambas estaciones se presentan a continuación:

**Coordenada geográfica de la estación Huaros:**

Longitud : 76° 34' 1"  
 Latitud : 11° 14' 1"  
 Altitud : 4 500 m.s.n.m

**Coordenada geográfica de la estación Canta:**

Longitud : 76° 37' 1"  
 Latitud : 11° 28' 1"  
 Altitud : 2 974 m.s.n.m

**a. Dirección y Velocidad del viento**

El viento es la variable del estado de movimiento del aire. Los movimientos verticales del aire caracterizan los fenómenos atmosféricos locales.

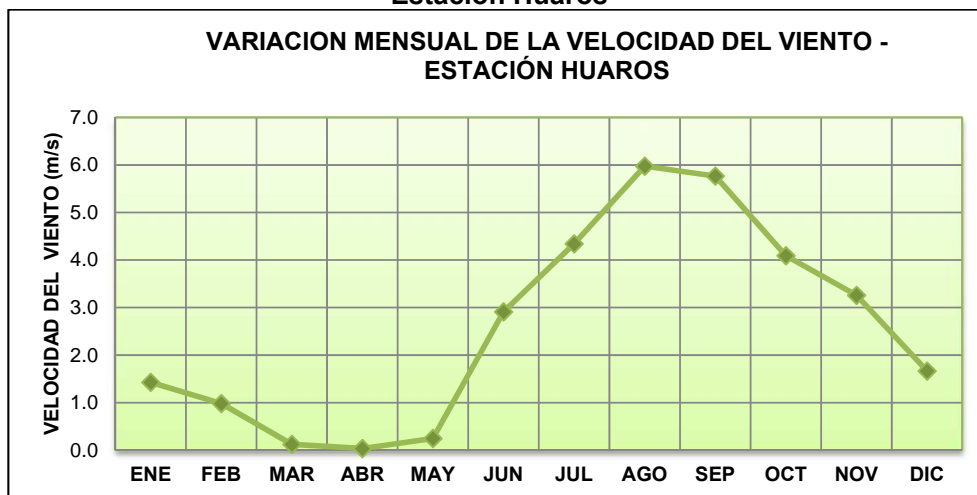
Se dispone de registros de la velocidad media del viento (m/s) registrada en meses, para el periodo del año 2 011, ya que no se cuentan con datos para el periodo del año 2012 ni el año 2013, los cuales se presentan en el siguiente cuadro. La velocidad máxima se registró en el mes de Agosto y la mínima en el mes de Abril. La velocidad media mensual se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.6**  
**Velocidad promedio mensual del Viento (m/s), año 2 011**  
**Estación Huaros**

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011	1,4	1,0	0,1	0,0	0,2	2,9	4,3	6,0	5,8	4,1	3,3	1,7

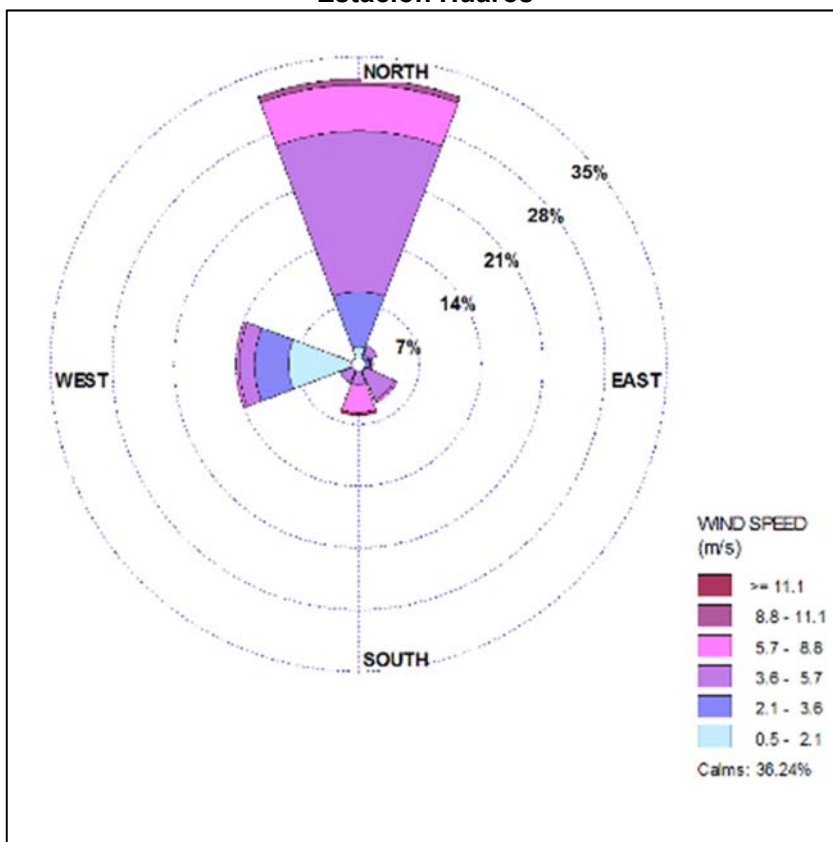
FUENTE: SENAMHI

**Gráfico N° 4.1**  
**Variación mensual de la velocidad del viento (m/s), año 2 011**  
**Estación Huaros**



FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.2**  
**Rosa de Vientos, año 2 011**  
**Estación Huaros**



FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

En el gráfico anterior, se puede observar que la dirección predominante de la velocidad del viento en la estación Huaros es Norte (N); es decir, existe mayor ocurrencia de los vientos provenientes del Norte. Las Calmas son predominantes, con un porcentaje de ocurrencia de 36,24 %, seguidas de los vientos de velocidad entre los 3,6 m/s a los 5.7 m/s, con un porcentaje de ocurrencia de aproximadamente 29 %. Según la escala equivalente de Beaufort que se presenta a continuación en el siguiente cuadro, estos vientos se clasifican como Ventolina a Brisa Leve.

**Cuadro N° 4.7**  
**Escala equivalente de Beaufort para velocidades de viento**

Número Beaufort	Descripción	Velocidad equivalente del viento (m/s)
0	Calma	0 -0,2
1	Ventolina	0,3 - 1,5
2	Brisa Suave	1,6 - 3,3
3	Brisa Leve	3,4 - 5,4
4	Brisa Moderada	5,5 -7,9
5	Brisa Fresca	8,0 - 10,8
6	Brisa Fuerte	10,9 -13,8
7	Viento Fuerte	13,9 -16,9
8	Viento duro	17,0 - 20,5
9	Muy duro	20,6 - 24,1
10	Temporal	24,2 - 28,3

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**b. Temperatura (°C)**

La cantidad de energía solar recibida, en cualquier región del planeta, varía con la hora del día, con la estación del año y con la altitud. Estas diferencias de radiación originan las variaciones de temperatura. Por otro lado, la temperatura puede variar debido a la distribución de distintos tipos de superficies y en función de la altura.

Las variaciones de temperatura que presenta el Proyecto Don Pancho, se observan con claridad en los siguientes cuadros y gráficos, en donde se muestra los valores máximos y mínimos.



### b.1 Temperatura Máxima

Cabe resaltar que para la estación Huaros no se registraron datos en los meses de agosto y octubre del año 2012.

La temperatura máxima varía entre 10,9 °C y 15,2 °C en la estación Huaros, estando su pico máximo en el mes de Septiembre.

### b.2 Temperatura Mínima

Cabe resaltar que para la estación Huaros no se registraron datos en los meses de agosto y octubre del año 2012.

La temperatura mínima varía entre 5,0 °C y 6,4 °C en la estación Huaros, estando su pico mínimo en el mes de Marzo.

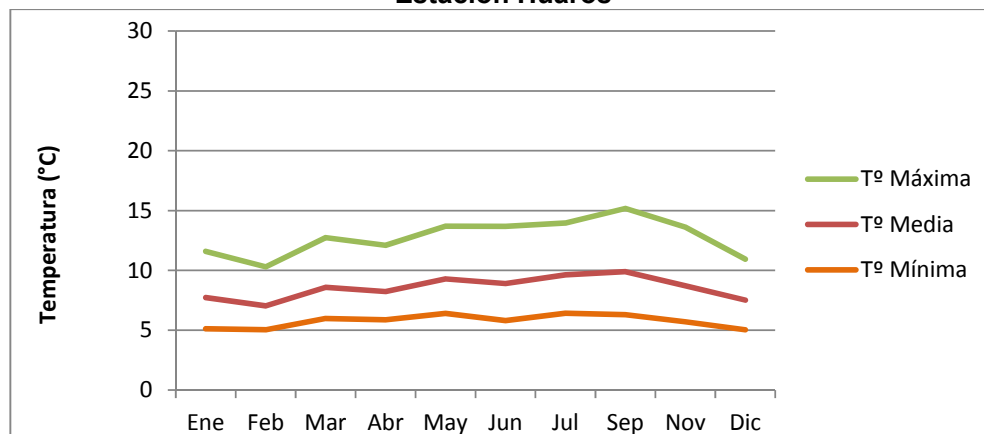
En el siguiente cuadro y gráfico se puede observar la variación de la Temperatura máxima, mínima y media mensual:

**Cuadro N° 4.8**  
**Temperatura máxima, media y mínima Mensual (°C), año 2 012**  
**Estación Huaros**

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
T° Máxima	11,6	10,3	12,7	12,1	13,7	13,7	14	-	15,2	-	13,6	10,9	<b>15,09</b>
T° Media	7,7	7,0	8,6	8,2	9,3	8,9	9,6	-	9,9	-	8,7	7,5	<b>9,99</b>
T° Mínima	5,1	5,0	6,0	5,9	6,4	5,8	6,4	-	6,3	-	5,7	5,0	<b>6,09</b>

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.3**  
**Variación de Temperatura máxima, media y mínima Media Mensual, año 2 012**  
**Estación Huaros**



FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**c. Precipitación (mm)**

La precipitación se ha evaluado usando la información pluviométrica de la estación de Huaros teniendo en consideración el patrón de ubicación y la altitud aproximada del proyecto.

Se ha estimado que para la estación Huaros, la precipitación máxima es de 429,3 mm en el mes de Marzo y la mínima es 0 mm en el mes de Junio. La precipitación total para el año 2 012 es 1 556,4 mm.

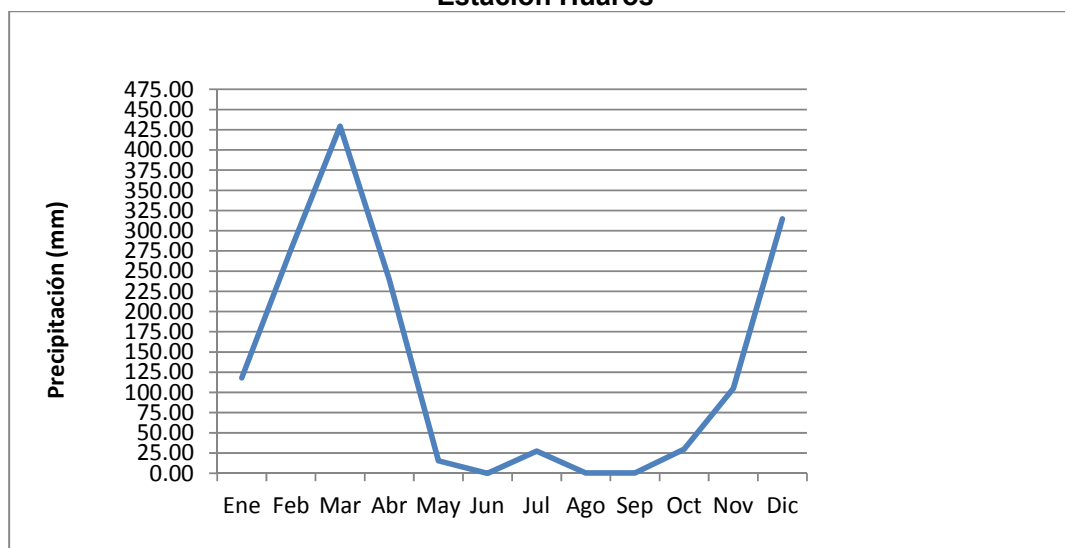
La precipitación total mensual (mm) se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.9**  
**Precipitación total mensual (mm), año 2 012**  
**Estación Huaros**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2011	117,9	277,2	429,3	239,7	15,3	0	27,3	0,3	0,3	29,7	104,7	314,7	1 556,4

FUENTE: SENAMHI

**Gráfico N° 4.4**  
**Variación de la precipitación total mensual (mm), año 2 012**  
**Estación Huaros**



FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**d. Humedad relativa**

Las precipitaciones suelen acompañar al aire muy húmedo, mientras que el aire seco tiende a hacer que el agua terrestre se evapore, en vez de enviar más líquido sobre la Tierra. Es muy difícil medir directamente la cantidad de agua presente en la atmósfera, lo que interesa es saber cuánto vapor de agua existe, expresado como porcentaje de la cantidad máxima que puede contener el aire saturado a una

determinada temperatura. Este porcentaje es conocido como humedad relativa y se expresa en tanto por ciento (%), siendo un dato más significativo, a efectos comparativos que la humedad absoluta, que se define como el peso en gramos del agua contenida en un metro cúbico de aire. El contenido de agua en la atmósfera depende, principalmente, de la temperatura. Cuanto más caliente está una masa de aire, mayor, es la cantidad de vapor de agua que puede retener. Por otro lado, a temperaturas bajas puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, por la causa que fuere, se desprende del vapor que le sobra en forma de precipitación.

A continuación se presenta el cuadro de humedad relativa mensual para el año 2011:

**Estación Canta**

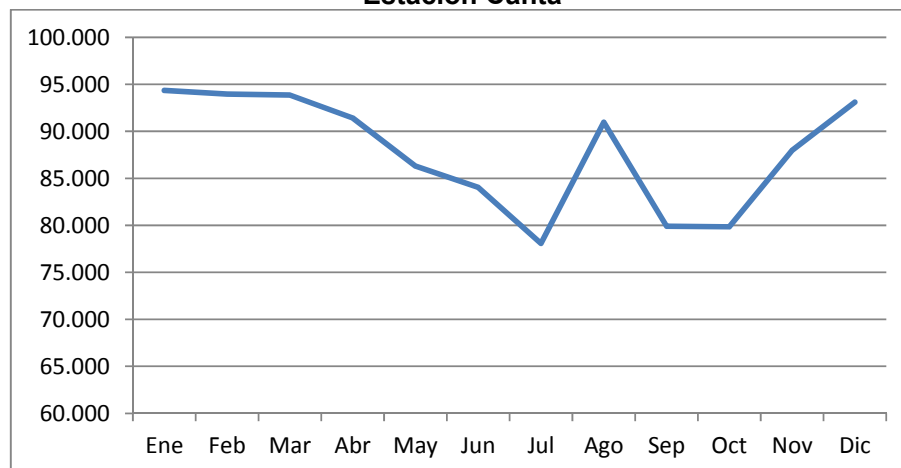
**Cuadro N° 4.10  
Humedad Relativa- media mensual (%), año 2 011  
Estación Canta**

Mes	Humedad relativa
Ene	94,357
Feb	93,977
Mar	93,865
Abr	91,417
May	86,307
Jun	84,043
Jul	78,079
Ago	90,971
Sep	79,908
Oct	79,850
Nov	87,975
Dic	93,100

FUENTE: SENAMHI

Como se observa en el cuadro, el mes con mayor humedad relativa es enero, mientras que los meses de Julio y octubre presentan la menor humedad relativa del año. En el siguiente gráfico se puede observar la variación de la humedad relativa durante todo el año.

**Gráfico N° 4.5**  
**Variación de Humedad Relativa- media mensual (%), año 2 011**  
**Estación Canta**



FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

#### 4.2.3 Calidad de Aire

El monitoreo de calidad de aire se realizó con la finalidad de determinar la calidad ambiental en el área de influencia del Proyecto; tomando como referencia los estándares ambientales de calidad de aire para determinar, la cantidad de material particulado (PM10 y PM2,5) y la concentración de gases (monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, benceno, entre otros). Las mediciones de material particulado y gases fueron realizadas entre el 27 y 29 de junio del año 2013, en dos (02) estaciones de muestreo.

##### a. Objetivos

- Evaluar los parámetros medidos en campo y compararlos con lo establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire (D.S. N° 074-2001-PCM, D.S. N° 003-2008-MINAM y la R.M N° 315-96 EM/VMM), respectivamente, con respecto al material particulado, gases y metales en la atmósfera. Los resultados analíticos obtenidos permitirán realizar comparaciones con la calidad del aire durante las etapas de construcción, operación y cierre.

##### b. Selección de los puntos de Muestreo

Para el monitoreo de calidad de aire se procedió a identificar las estaciones de monitoreo a muestrear tomando en cuenta los siguientes criterios:

**b.1 Criterios de ubicaciones de las estaciones de monitoreo de calidad del aire**

A continuación se indican los criterios de carácter general que han sido tomados en cuenta para el presente trabajo:

- Accesibilidad
- Seguridad contra el vandalismo
- Infraestructura
- Ausencia de árboles u obstáculos
- Energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos

**b.2 Ubicación de las estaciones de monitoreo**

Se seleccionaron dos (02) puntos de control o estaciones donde se realizaron las mediciones de calidad de aire y meteorología. Las estaciones de muestreo se detallan en el siguiente cuadro; asimismo, la ubicación de las estaciones de monitoreo se pueden apreciar en el Mapa de Muestreo de Calidad de Aire y Ruido (M-16) adjunto en el Anexo N° 5.

**Cuadro N° 4.11**  
**Ubicación de las Estaciones de Muestreo**

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 19		Altitud (msnm)
		Este (m)	Norte (m)	
CA-01	A 25 metros de la trocha Carrozable, Al sur del área de actividad minera.	324 842	8 759 762	3 919
CA-02	A 10 metros de la trocha Carrozable, Al norte del área de actividad minera.	325 330	8 762 382	4 544

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

A continuación presentamos algunas imágenes fotográficas del muestreo de calidad de aire realizado:

**Fotografía N° 4.6**  
**Punto de Muestreo CA-01**



**Fotografía N° 4.7**  
**Punto de Muestreo CA-02**



**c. Metodología de Muestreo**

El planeamiento y la ejecución del monitoreo de calidad del aire se realizaron en estaciones de monitoreos distribuidas en el área de la actividad minera teniendo como base los lineamientos establecidos en el Protocolo de monitoreo de calidad

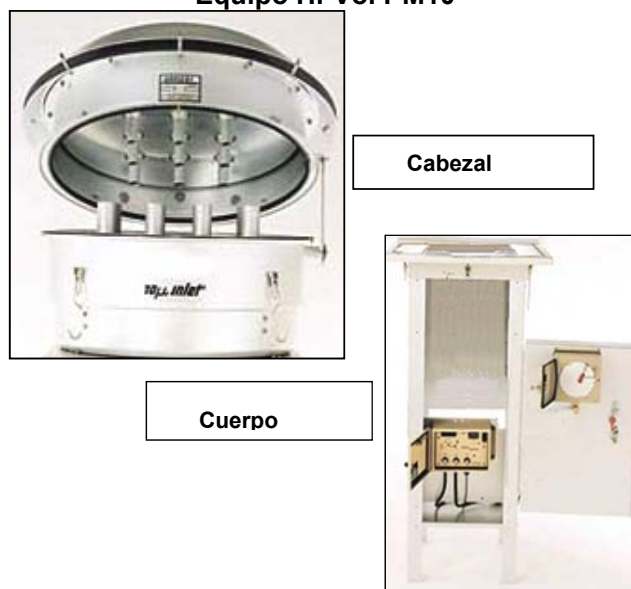


del aire y emisiones publicado por el MINEM mediante R.M N° 004-94-DGAA y el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire (D.S. N°074-2001-PCM para el PM-10, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Pb; el D.S. N° 003-2008-MINAM para el PM-2,5, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, Hidrocarburos totales de petróleo expresados como hexano y el benceno y la R.M N° 315-96-EM/VMM para el arsénico), respectivamente.

- **Equipos:**

Se utilizaron cuatro equipos, los equipos High vol PM-10; High vol PM-2,5 marca Tisch Environmental Inc. de fabricación Americana, tren de muestreo, de fabricación nacional, para los gases y una estación meteorológica marca Davis. Estos equipos permanecieron 24 horas en cada locación para cumplir con lo establecido por el D.S. N° 074 - 2001- PCM; el D.S N° 003-2008.MINAM y la R.M N° 315-96-EM/VMM, respectivamente.

**Fotografía N° 4.8**  
**Equipo Hi-Vol PM10**



**Fotografía N° 4.9  
Equipo High Vol PM-2,5**



**Fotografía N° 4.10  
Estación meteorológica Davis Vantage Vue**



**d. Parámetros muestreados**

- **Material Particulado Respirable como PM-10 en la Atmósfera NTP 900.030.2003**

**Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.**

Para el muestreo de PM-10 se utilizó 01 equipo de alto volumen marca Tisch Environmental Inc cuyo funcionamiento consiste en aspirar aire del ambiente a flujo constante de  $1,13 \text{ m}^3/\text{min.} \pm 10\%$ , dentro de un orificio de forma especial donde el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones de uno o más tamaños dentro del rango de tamaños de PM-10.

Las partículas son colectadas en un filtro de fibra de cuarzo durante un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Material Particulado Respirable como PM-2,5 en la Atmósfera**

**Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM-2,5 en la atmósfera.**

Para el muestreo de PM-2,5 se utilizó 01 equipo de alto volumen marca Tisch Environmental Inc. cuyo funcionamiento consiste en aspirar aire del ambiente a flujo constante de 1,13 m<sup>3</sup>/min. +/- 10%, dentro de un orificio de forma especial donde el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones de uno o más tamaños dentro del rango de tamaños de PM-2,5. Las partículas son colectadas en un filtro de fibra de cuarzo durante un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

**Método de referencia para la determinación de Dióxido de Azufre en el ambiente método de Pararosanilina.**

La determinación de este gas se realizó, empleando el método estandarizado de West - 6Gaecke, también conocido como el método de la Pararosanilina, empleando un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión – succión, un controlador de flujo y una solución captadora de tetracloromercurato sódico 0,1 M a razón de flujo de 0,2 L/min., en un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

Es determinado por el método del Arsenito de Sodio. Las muestras de aire son atrapadas en una solución de Arsenito de Sodio más Hidróxido de Sodio, a una razón de flujo de 0,4 L/min. Por periodos usuales de muestreo de 1 hora.

- **Monóxido de Carbono (CO)**

Para evaluar los niveles de este gas en el ambiente se empleó un tren de muestreo (método dinámico), mientras que el análisis químico fue determinado por el método colorimétrico, que consiste en hacer reaccionar el CO mediante el uso de una solución alcalina (plata p-sulfa-aminobenzoico), formando una solución coloidal que tiene una absorbancia de 425 nm y se establece por

espectrofotometría. Los resultados son expresados en microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Este proceso tiene una duración de ocho horas.

- **Sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S)**

El muestreo de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) se realizó empleando un tren de muestreo, compuesto por una bomba de vacío, un controlador de flujo y una solución de captación a razón de flujo de 0,2 L/min, para un período de muestreo de 24 horas. Los resultados son expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- **Ozono (O<sub>3</sub>)**

El muestreo de ozono (O<sub>3</sub>) se realizó empleando un tren de muestreo, que consiste en sistemas dinámicos compuestos por una bomba de vacío, un controlador de flujo y una solución de captación a razón de flujo de 1 L/min, para un período de muestreo de ocho horas. Los resultados son expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- **Método de monitoreo de Hidrocarburos totales (HTP) expresados como hexano**

Para la determinación de este gas se realizó empleando un tren de monitoreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión – succión, un controlador de flujo y la utilización de los tubos sorbo, el cual contiene carbón activo donde se adhieren las partículas de HTP a razón de flujo de 0,2 L/min, en un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Método de monitoreo del Benceno**

Para la determinación de este gas se realizó empleando un tren de monitoreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión – succión, un controlador de flujo y la utilización de los tubos sorbo, el cual contiene carbón activo donde se adhieren las partículas de Benceno a razón de flujo de 0,2 L/min, en un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Parámetros meteorológicos**

Es altamente recomendable que el monitoreo de la calidad del aire esté acompañado por un apropiado monitoreo meteorológico, considerando que el clima tiene una fuerte influencia en la dispersión y concentración de los contaminantes. En algunos casos, los datos de una estación de monitoreo meteorológico cercana pueden estar disponibles, pero en otros casos las

mediciones son colectadas en el mismo sitio de monitoreo de la calidad del aire, como en este caso.

**e. Análisis de Calidad de Aire**

Se ha realizado el análisis de la calidad de aire, los resultados obtenidos después del análisis realizado por el laboratorio SGS del Perú S.A.C., acreditado por INDECOPI, se procedieron a compararlos con los valores considerados en los Estándares Nacionales de Calidad de Aire, D.S. N° 074-2001-PCM, D.S. N° 003-2008-MINAM y la R.M N° 315-96 EM/VMM.

**f. Resultados**

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados de los parámetros evaluados; asimismo, en el Anexo N° 3 se adjuntan los reportes del análisis realizado por el laboratorio SGS del Perú S.A.C, así como también los certificados de calibrados de los equipos utilizados, cadena custodia, entre otros.

**Cuadro N° 4.12**  
**Resultados de concentración de parámetros**

Parámetros	L.D (límite de detección)	Unid.	CA-01	CA-02	ECA
Partículas PM-10	0,0010	µg/m <sup>3</sup>	18,8	12,9	150*
Pb en Partículas PM-10	11,390	µg/m <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	1,5*
Partículas PM-2,5	0,0010	µg/m <sup>3</sup>	19,4	6,6	50**
CO	137	µg/m <sup>3</sup>	<176,5	<191,6	10 000*
NO <sub>2</sub>	0,1	µg/m <sup>3</sup>	79,4	21,6	200*
SO <sub>2</sub>	3,74	µg/m <sup>3</sup>	<22,1	<23,9	80**
H <sub>2</sub> S	0,1	µg/m <sup>3</sup>	3,5	4,1	150*
Ozono	0,54	µg/m <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	120*
HT (expresados como hexano)	0,1	µg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	100**
Benceno	0,1	µg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	4**

\* Estándar Nacional de Calidad de Aire (D.S. N° 074-2001-PCM)

\*\*Estándar Nacional de Calidad de Aire (D.S. N° 003-2008 MINAM).

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Cuadro N° 4.13**  
**Resultados de concentración de As**

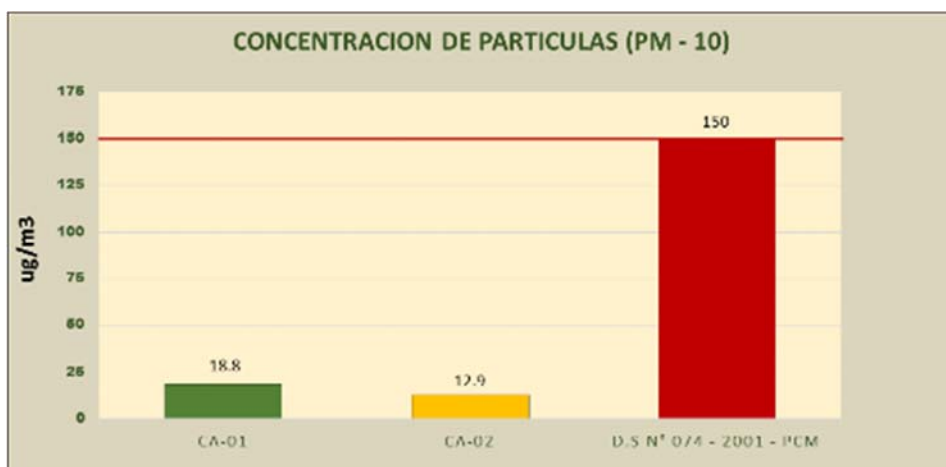
Parámetros	L.D (límite de detección)	Unid.	CA-01	CA-02	L.M.P
As en Partículas PM-10	9,8	µg/m <sup>3</sup>	<0,009	<0,01	30*

\* R.M N° 315-96-EM/VMM

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

*Nota : El símbolo "<" significa que los valores hallados son menores a los del límite de detección del método de análisis utilizado por el laboratorio SGS del Perú S.A.C, sin embargo se ha calculado la concentración de los gases, asumiendo el valor límite como valor detectado por el laboratorio.*

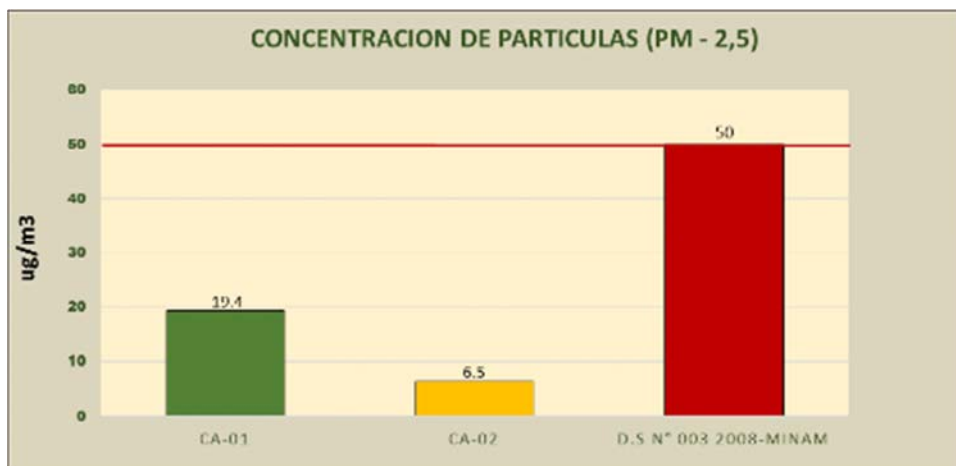
**Gráfico N° 4.6**  
**Resultados de Material Particulado (PM-10)**



En el gráfico para el PM-10 observamos que las concentraciones para 24 horas, presentadas en las estaciones CA-01 (18,8 µg/m<sup>3</sup>) y CA-02 (12,9 µg/m<sup>3</sup>), cumplen con el estándar de 150 µg/m<sup>3</sup> establecido en el D.S. N° 074-2001 PCM.

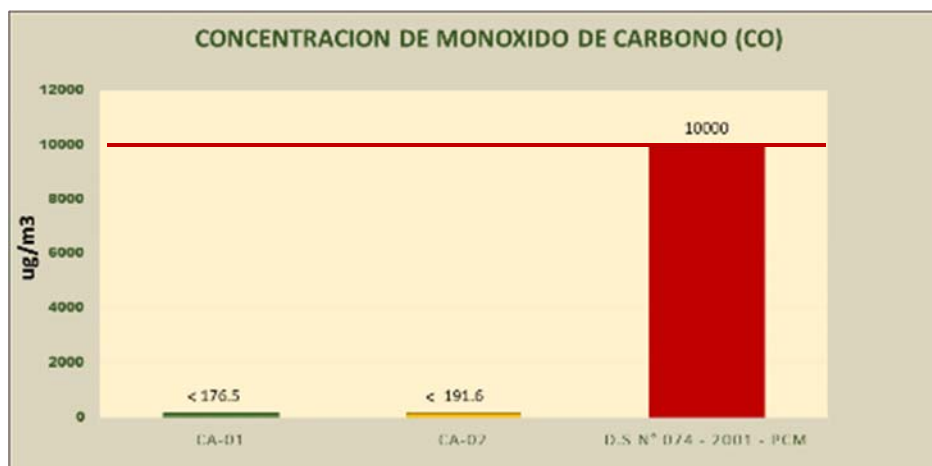


**Gráfico N° 4.7**  
**Resultados de Material Particulado (PM-2,5)**



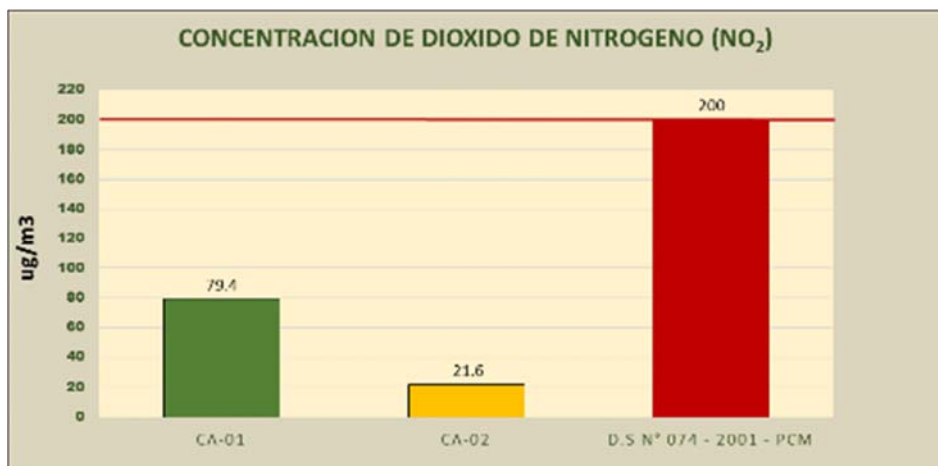
En el gráfico para el PM-2,5 observamos que las concentraciones para 24 horas, presentadas en las estaciones CA-01 (19,4 µg/m³) y CA-02 (6,5 µg/m³), cumplen con el estándar de 50 µg/m³ establecido en el D.S. N° 003-2008 MINAM.

**Gráfico N° 4.8**  
**Resultados de Monóxido de Carbono (CO)**



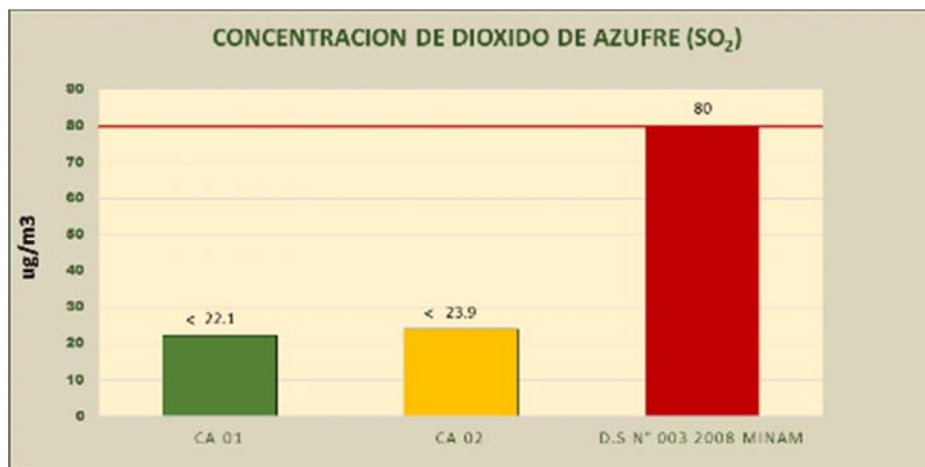
En el gráfico para el CO observamos que las concentraciones para ocho horas, presentadas en las estaciones CA-01 (<176,5 µg/m³) y CA-02 (191,6 µg/m³), cumplen con el estándar de 10 000 µg/m³ establecido en el D.S. N° 074-2001 PCM.

**Gráfico N° 4.9**  
**Resultados de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**



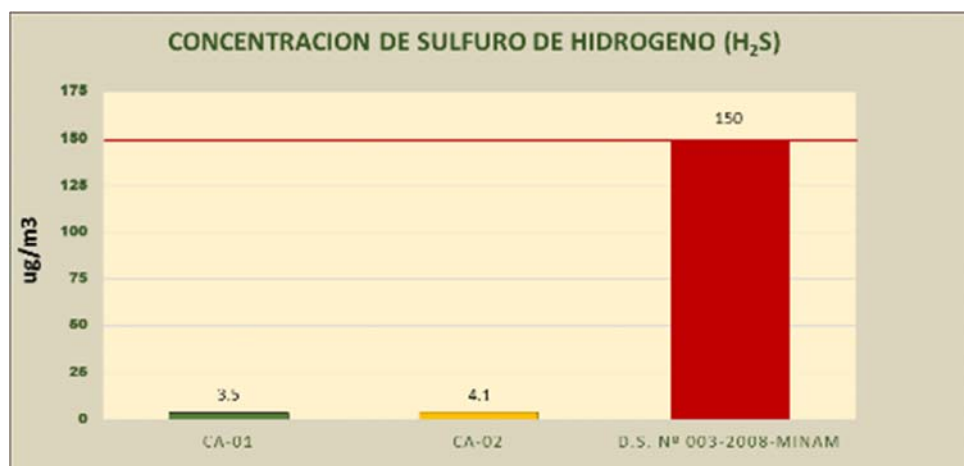
En el gráfico para el NO<sub>2</sub> observamos que las concentraciones para una hora, presentadas en las estaciones CA-01 (79,4 µg/m<sup>3</sup>) y CA-02 (21,6 µg/m<sup>3</sup>), cumplen con el estándar de 200 µg/m<sup>3</sup> establecido en el D.S. N° 074-2001 PCM.

**Gráfico N° 4.10**  
**Resultados de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**



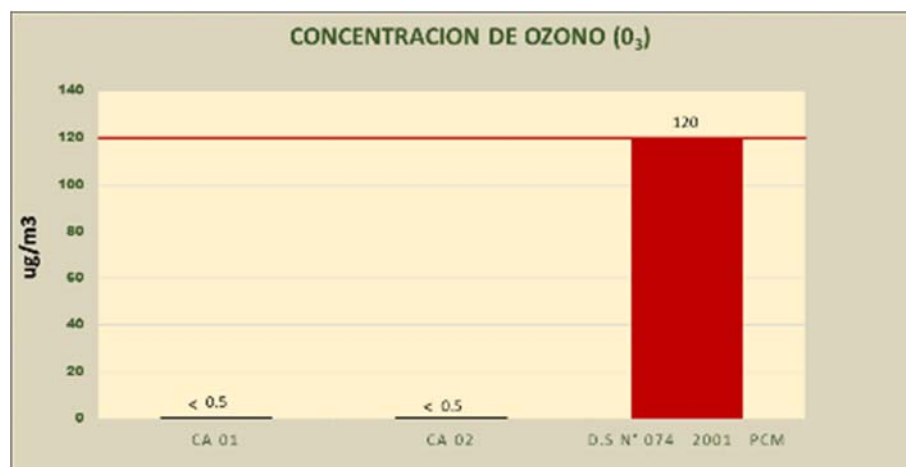
En el gráfico para el SO<sub>2</sub> observamos que las concentraciones para 24 horas, presentadas en las estaciones CA-01 (<22,1 µg/m<sup>3</sup>) y CA-02 (<23,9 µg/m<sup>3</sup>), cumplen con el estándar de 80 µg/m<sup>3</sup> establecido en el D.S. N° 003-2008-MINAM.

**Gráfico N° 4.11**  
**Resultados de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**



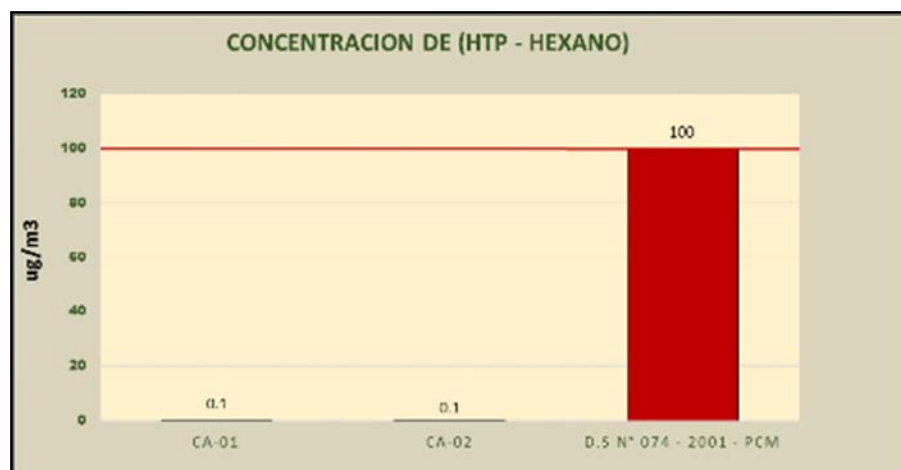
En el gráfico para el H<sub>2</sub>S observamos que las concentraciones para 24 horas, presentadas en las estaciones CA-01 (<3,5 µg/m<sup>3</sup>) y CA-02 (<4,1 µg/m<sup>3</sup>), cumplen con el estándar de 150 µg/m<sup>3</sup> establecido en el D.S. N° 003-2008. MINAM.

**Gráfico N° 4.12**  
**Resultados de Ozono (O<sub>3</sub>)**



En el gráfico se observa que las concentraciones de O<sub>3</sub> para ocho horas, presentadas en las estaciones muestreadas, CA-01 (0,5 µg/m<sup>3</sup>) y CA-02 (0,5 µg/m<sup>3</sup>), cumplen con el estándar de 120 µg/m<sup>3</sup> establecido en el D.S. N° 074-2001 PCM.

**Gráfico N° 4.13**  
**Resultados de Hidrocarburos (HT)**



En el gráfico se observa que las concentraciones de Hidrocarburos totales (HT), expresados como hexano presentadas en las estaciones muestreadas, CA-01 (<0,1 µg/m³) y CA-02 (<0,1 µg/m³), cumplen con el estándar de 100 µg/m³ establecido en el D.S. N° 003-2008 MINAM.

**Gráfico N° 4.14**  
**Resultados de Benceno**



En el gráfico se observa que las concentraciones de Benceno presentadas en las estaciones muestreadas, CA-01 (<0,1 µg/m³) y CA-02 (<0,1 µg/m³), cumplen con el estándar de 4 µg/m³ establecido en el D.S. N° 003-2008 MINAM.

**Gráfico N° 4.15**  
**Resultados de Arsénico**



En el gráfico se observa que la concentración de Arsénico presentada en la estación muestreada, CA-01 ( $<0.009\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y CA-02 ( $<0,01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), se encuentran muy por debajo de los Límites máximos permisibles de  $30\mu\text{g}/\text{m}^3$  (no debe ser excedido más de una vez al año) establecido en el R.M. 315-96-EM/VMM.

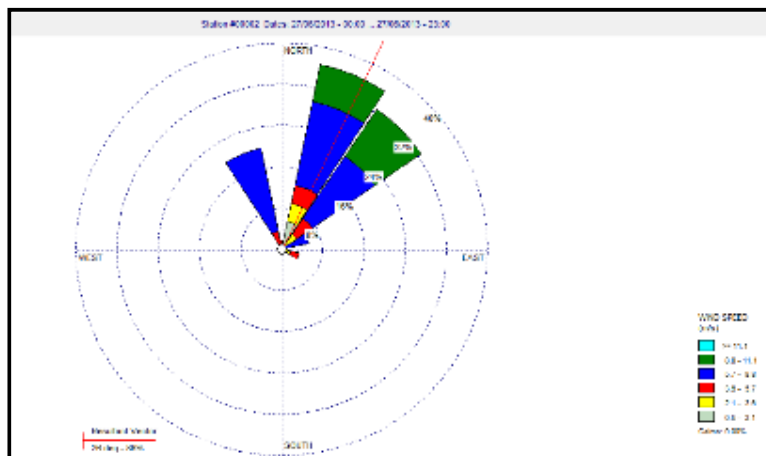
**g. Meteorología in situ**

Durante el monitoreo de calidad de aire, se midieron las condiciones meteorológicas de los días en los cuales se realizó el muestreo. Esta información no puede ser utilizada para describir las características meteorológicas del área del proyecto, pero si pueden complementar los resultados obtenidos.

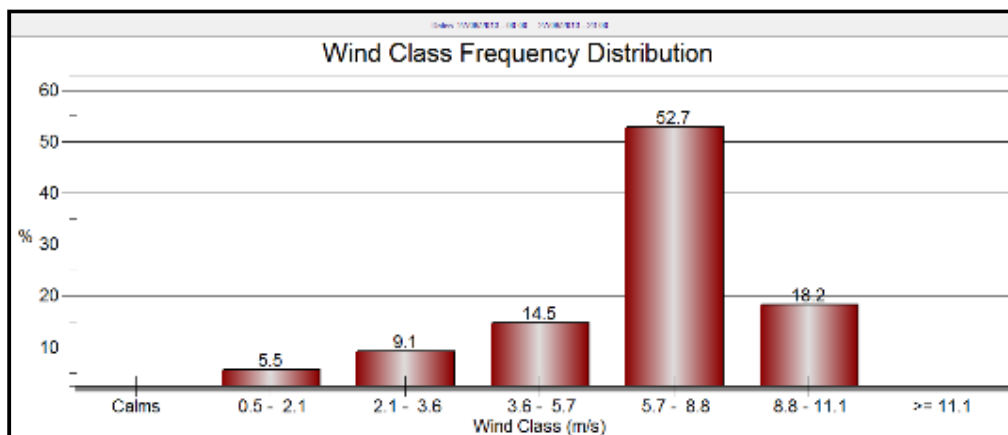
**g.1 Dirección y velocidad del viento**

Durante el período de medición del 27 al 28 de Junio del 2013 predominó el viento con dirección NNE. En cuanto a la velocidad del viento, el registro más alto se obtuvo ( $10,4\text{ m/s}$ ), mientras que los valores mínimos se registró ( $0,9\text{ m/s}$ ). La velocidad promedio durante la medición fue de  $6,83\text{ m/s}$ .

**Gráfico N° 4.16**  
**Resumen de Registros Meteorológicos Horarios del 27 al 28 de Junio del 2 013**



**Gráfico N° 4.17**  
**Distribución de la frecuencia de las clases de viento del 27 al 28 de Junio de 2 013**



**g.2 Temperatura del aire**

La oscilación de temperatura promedio durante el período de medición del 27 al 28 de Junio del 2 013, fue entre 5,7 y 12,1°C. En cuanto al promedio en 24 horas se obtuvo 10,12°C.

**g.3 Humedad Relativa**

Los porcentajes de humedad relativa promedio en el periodo de medición del 27 al 28 de Junio del 2 013, en la estación de muestreo estuvieron dentro del rango de (25,0 a 39,0%), obteniéndose el siguiente promedio 34,65%.



#### **h. Interpretación de Resultados**

Las concentraciones halladas se encuentran por debajo de los ECA correspondientes para el (PM-10; CO, NO<sub>2</sub>, Pb en PM-10 y O<sub>3</sub>, establecidos en el D.S N° 074-2001-PCM) y (PM-2,5, H<sub>2</sub>S, Hidrocarburos totales expresados como hexano y el Benceno, establecidos en el D.S N° 003-2008.MINAM), asimismo el As (arsénico) se encuentra por debajo del L.M.P establecido en la R.M. N°315-96-EM/VMM.

Los valores hallados de los siguientes parámetros: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S), HT expresados como hexano, benceno, Pb y As, están por debajo del límite de detección del método de análisis utilizado por el laboratorio ambiental (se encuentran a niveles de trazas); sin embargo, se han calculado las concentraciones referenciales tomando el valor numérico del límite de detección.

#### **4.2.4 Ruido**

El monitoreo de ruido se realizó con la finalidad de determinar el nivel de presión sonora en el área de influencia del Proyecto; tomando como referencia los estándares ambientales para ruido. Las mediciones fueron realizadas entre el 27 y 28 de Junio de 2013, en dos (02) estaciones de muestreo.

##### **a. Objetivos**

- Evaluar el nivel de Presión sonora continuo equivalente generado en el área de interés y compararlo con el límite permisible referencial definido en el D.S. N° 085-2003-PCM, durante las etapas de construcción, operación y cierre.

##### **b. Selección de los puntos de Muestreo**

Para el monitoreo de ruido se procedió a identificar las estaciones de monitoreo a muestrear tomando en cuenta los siguientes criterios:

##### **Criterios de ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido**

A continuación se indican los criterios de carácter general que han sido tomados en cuenta para el presente trabajo:

- Accesibilidad
- Seguridad contra el vandalismo
- Infraestructura
- Ausencia de árboles u obstáculos
- Energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos

### Ubicación de las estaciones de monitoreo

Se seleccionaron dos (02) puntos de control o estaciones donde se realizaron las mediciones de ruido. Las estaciones de muestreo se detallan en el siguiente cuadro; asimismo, la ubicación de las estaciones de monitoreo se pueden apreciar en el Mapa de Muestreo de Calidad de Aire y Ruido (M-16) y en las Fichas SIAM, adjuntos en el Anexo N° 5 y Anexo N° 4 respectivamente.

**Cuadro N° 4.14**  
**Ubicación de las Estaciones de Muestreo**

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 19		Altitud (msnm)
		Este (m)	Norte (m)	
RU-1	A 25 metros de la trocha carrozable,	324 861	8 759 742	3 930
RU-2	A 10 metros de la trocha carrozable.	325 340	8 762 372	4 539

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

A continuación presentamos algunas imágenes fotográficas del monitoreo de ruido realizado:

**Fotografía N° 4.11**  
**Punto de Muestreo RU-1**



**Fotografía N° 4.12**  
**Punto de Muestreo RU-2**



**c. Metodología de Muestreo**

La medición de ruido ha seguido los métodos y procedimientos descritos en la Norma ISO 1996-1-2003 Part 1 (Basic quantities and assessment procedures) e ISO 1996-2-2003 Part 2 (Determination of environmental noise levels), para cubrir los aspectos técnicos de las mediciones realizadas. Esta norma es aplicable a sonidos generados por distintos tipos de fuentes, en forma individual o combinada, las cuales contribuyen al ruido total en un determinado lugar. Esta norma establece también que el mejor parámetro para describir el ruido ambiental es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación "A" referente al nivel de presión sonora que coincide con el umbral de sensibilidad humano.

Se realizaron dos mediciones diurno y nocturno en un periodo de tiempo de 30 minutos por medición, en las que se evaluó el ruido ambiental ya que el objetivo del presente estudio es la de constatar que las fuentes emisoras de ruido cumplan con la legislación vigente.

Se empleó un sonómetro que cuenta con una pantalla antiviento con la finalidad de amortiguar los posibles errores de medición producidos por el viento o la lluvia.

El sonómetro se instaló sobre un trípode a una altura de 1,5 m sobre la superficie y se inclinó a 45 grados, según las especificaciones técnicas de las normas mencionadas.

- **Equipos:**

El instrumento empleado para medir el nivel de ruido es el sonómetro digital (marca EXTECH modelo N° 407780 con número de serie Z310713, que indica el nivel acústico (promediado en el tiempo) de las ondas sonoras que inciden sobre el micrófono.

**Fotografía N° 4.13**  
**Sonómetro Extech modelo N° 407764**



Los resultados son expresados en niveles de ruido equivalente  $Leq$  (dBA), para ello se empleó el cálculo siguiente:

$$Leq = 10 \log [ 1/n * \sum 10^{Li/10} ]$$

Donde:

N = Número de intervalos iguales en que se ha dividido el tiempo de medición

$L_i$  = Nivel de presión Sonora

$Leq$  = Nivel presión equivalente del sonido (dBA)

**d. Resultados**

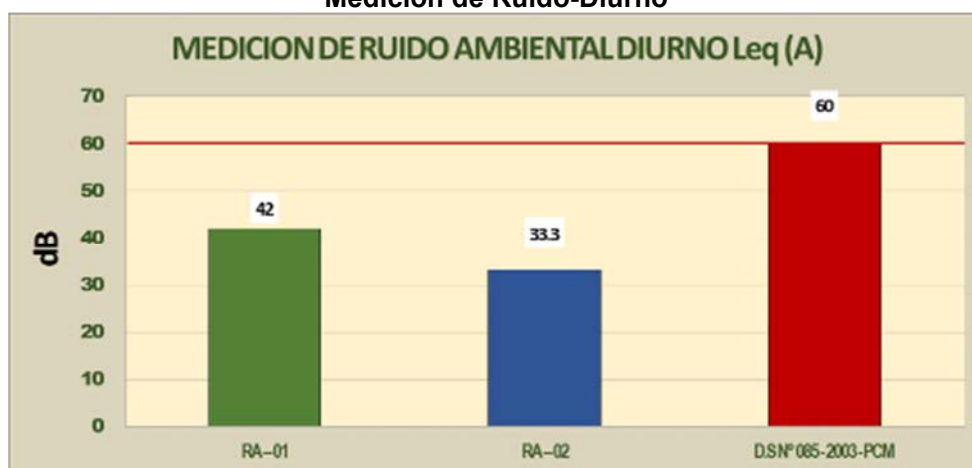
En los siguientes cuadros, se muestran los resultados de los parámetros evaluados.

**Cuadro N° 4.15**  
**Resultados de la medición de ruido ambiental diurno**

Puntos de Muestreo	Coordenadas UTM (WGS84)		Lugar de Muestreo	Nivel de presión sonora continuo equivalente (dBA)		
	Este (m)	Norte (m)		Máximo	Mínimo	Leq*
RU - 1	324 861	8 759 742	A 25 metros de la trocha Carrozable.	52,7	40,4	42,0
RU - 2	325 340	8 762 372	A 10 metros de la trocha Carrozable.	50,0	31,7	33,3
<b>D.S N° 085 - 2003 - PCM</b>				<b>60 dB(A)</b>		

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.17**  
**Medición de Ruido-Diurno**

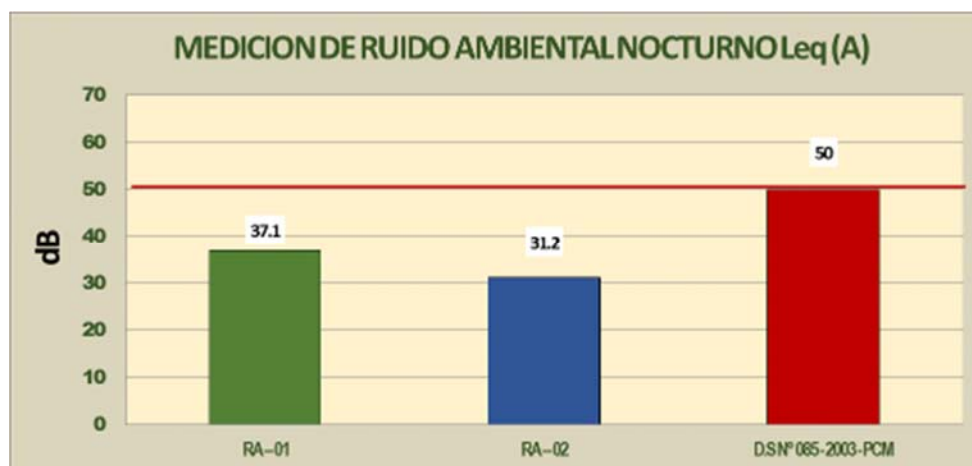


**Cuadro N° 4.16**  
**Resultados de la medición de ruido ambiental nocturno**

Puntos de Muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)		Lugar de Muestreo	Nivel de presión sonora continuo equivalente (dBA)		
	Este (m)	Norte (m)		Máximo	Mínimo	Leq*
RU - 1	324 861	8 759 742	A 25 metros de la trocha Carrozable.	48,9	32,8	37,1
RU - 2	325 340	8 762 372	A 10 metros de la trocha Carrozable.	40,2	30,8	31,2
<b>D.S N° 085 - 2003 - PCM</b>				<b>50 dB(A)</b>		

(\*) El Leq puede considerarse como un nivel de ruido estable y continuo que tendría la misma energía acústica total igual al del ruido real fluctuante en el mismo período de tiempo. Por lo tanto, el Leq es denominado como el nivel de ruido equivalente.

**Gráfico N° 4.19**  
**Medición de Ruido-Diurno**



**e. Interpretación de Resultados**

Con respecto a las mediciones, los resultados están por debajo del estándar de calidad ambiental establecido en el D.S. N° 085-2003 PCM para el ruido ambiental diurno y nocturno.

La generación de ruido en los puntos de medición se debe particularmente a fuentes de origen natural, como el viento.

Para continuar con la evaluación del ruido durante el proyecto se realizarán monitoreos semestrales en las mismas estaciones.

**4.2.5 Suelos**

El suelo como parte del ecosistema es el producto de la interacción de los diferentes factores de formación tales como el material madre, el clima, la topografía, los organismos y el tiempo.

Siendo el material parental uno de los principales factores que intervienen en la formación del suelo, es importante realizar su clasificación de acuerdo a los materiales de origen, lo cual permitirá establecer su patrón distributivo en el ámbito del área de estudio.

Se realizó la descripción del suelo del área del Proyecto teniendo en cuenta el Mapa de Asociación de Suelos de INRENA (1998), el cual ha sido elaborado teniendo en cuenta la clasificación de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).

Según este mapa, los suelos del Proyecto corresponden a Leptosol dútrico – Afloramiento lítico. El material original de estos suelos puede ser tanto rocas como materiales no consolidados, presentando menos del 10% de tierra fina.

Este tipo de suelos se presentan fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Y específicamente en zonas erosionadas. Por lo cual no es posible el desarrollo de la agricultura.

Además, estos suelos se caracterizan por presentar un horizonte A ótrico y con un grado de saturación en bases menor del 50%.

**a. Clasificación de suelos por capacidad de uso mayor**

La capacidad de uso mayor de tierras se estableció según las pautas del Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura (D. S. N° 062-75-AG) y las ampliaciones establecidas por la ONERN en 1980. Este reglamento considera tres categorías: Grupos de capacidad de uso mayor, Clases de capacidad (calidad agrológica) y Subclases de capacidad (factores limitantes).

**Grupos de capacidad de uso mayor:**

- Tierras aptas para cultivo en limpio (Símbolo A).
- Tierras aptas para cultivo permanente (Símbolo C).
- Tierras aptas para pastos (Símbolo P), esta categoría incluye pastos nativos.
- Tierras aptas para producción forestal (Símbolo F).
- Tierras de protección (Símbolo X), significa que estas tierras no son apropiadas para la agricultura o silvicultura.

**Clases de capacidad (capacidad agrícola):**

- Clase 1: Calidad Agrológica Alta.
- Clase 2: Calidad Agrológica Mediana.
- Clase 3: Calidad Agrológica Baja.

**Subclases de capacidad (factores limitantes):**

- Deficiencia o limitación debido al suelo (s).
- Deficiencia o limitación debido a la topografía - erosión (e).
- Deficiencia o limitación debido al drenaje (w).
- Deficiencia o limitación debido a la inundación (i).
- Deficiencia o limitación debido al clima (c).



En el área de estudio, las tierras se clasifican en dos (02) grupos por su capacidad de uso mayor: Tierras de Protección (X) y Tierras Aptas para Pastos (P)

De acuerdo al Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, en el área de estudio se encuentran las siguientes unidades:

- **Tierras de protección (X)**

Estas tierras no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastoreo o producción forestal. Se incluyen dentro de este grupo: picos, nevados, cauces de ríos y otras tierras, que aunque presenten vegetación natural herbácea, su uso no es económico.

Estas tierras se encuentran principalmente en áreas de afloramientos rocosos y zonas altas de la zona del proyecto.

- **Tierras de pastoreo (P)**

Son las que no reúnen condiciones mínimas requeridas para establecer cultivos en limpio o permanentes, pero que permiten un uso continuado o temporal para actividades de pastoreo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca.

**Clase X-P2e**

Son tierras de protección, apta para pastos, con calidad agrológica media. Presenta limitación por el clima y la erosión.

Esto quiere decir que la zona del Proyecto está conformado por pendientes elevadas y poco suelo, lo cual no permite el desarrollo de la agricultura.

En el Anexo N°5 se adjunta el Mapa de Capacidad de Uso Mayor (M-08).

#### 4.2.6 Geología

Esta sección trata, sobre las principales formaciones rocosas existentes en el área del proyecto, así como de sus características físicas y estructurales. Todos estos aspectos revisten especial interés para el proyecto, teniendo en cuenta que muchas veces son determinantes respecto a la seguridad y procesos constructivos, así como de la protección del medio ambiente.

Las unidades geológicas identificadas en el área del Proyecto son las siguientes:

- Cretáceo inf. Marino Continental (Ki-mc).
- Cretáceo inf.sup. Marino (Kis-m).

Se adjunta el Mapa Geológico (M-07) en el Anexo N°5 de la presente DIA.

Asimismo, se realizó la descripción geológica específica a escala regional y local:

**a. Geología Regional**

Regionalmente se presentan rocas sedimentarias que incluyen secuencias del Cretáceo Inferior y Cretáceo Superior, las cuales están cubiertas en algunos sectores por rocas volcánicas terciarias. La zona suroeste del proyecto se reconocen secuencias cretácicas de Cuarcitas y Ortocuarzitas de color claro, de textura de grano grueso (formación Chimú); estas rocas forman en conjunto una secuencia maciza que miden más de 250 metros sin llegar a observar la base. Cubriendo a estas secuencias se encuentran las Calizas micríticas de tonos grises a azulados las que se encuentran cortados por finas venillas de calcita, estas secuencias llegan a formar una unidad litológica de aproximadamente 100 metros de potencia en donde se alberga la mineralización y se constituye como el principal metalotecto (formación Santa) del proyecto. Inmediatamente encima de las calizas se observa una secuencia de arenas cuarzosas de grano medio, la cual se encuentran sobreimpuesta con la alteración de sílice masiva y granular, esta secuencia que no es mayor a los 30 metros, sobre estos sigue una serie de secuencias de lutitas, limos y arenas por más de 300 metros de potencia y que correlaciona con la formación Carhuaz. En el sector Noreste del proyecto se encuentra caracterizado por la presencia de cuarcitas y calizas margosas de color beige a tonos marrones, cortados por finas venillas de calcita con relleno de óxidos, esta secuencia delgadas presentan estructuras de ondulación las cuales se forman como consecuencia de fallamientos de bajo ángulo. Descansan sobre éstas grandes paquetes de Caliza maciza con contenidos fosilíferos y tienen una potencia de más de 400 metros de potencia, por su descripción, y potencia y ubicación son correlacionadas con la formación Jumasha del Cretáceo Superior. Finalmente, eventos de rocas terciarios están presentes en la zona Noroeste observándose rocas conglomeradas cuyos clastos son de tobas andesíticas que cubren parte del Carhuaz, el cual se indica como el volcánico terciario del Calipuy. En los alrededores tenemos depósitos minerales polimetálicos como son Santander (este), Chungur, Iscaycruz (por el norte) hospedados en estas unidades calcáreas.

## b. Geología Local

El proyecto está emplazado dentro de secuencias sedimentarias Cretáceas marinas, predominando calizas oscuras correspondientes a la Fm. Santa y en menor proporción areniscas de la Fm. Chimú. El afloramiento de estas rocas sedimentarias está limitado tanto al oeste como hacia el este por fallas regionales de dirección andina. Las evidencias de mineralización se ubican cercanas al eje de un anticlinal de dirección andina y en el sector norte se mencionan el emplazamiento de brechas a lo largo de éstas junto a venillas de sílice y presencia de gossans. La Fm. Santa puede ser considerada como una unidad favorable para albergar depósitos minerales, por sus contenidos carbonosos que sirven para reducir soluciones con sulfuros permitiendo la precipitación de éstos.

### 4.2.7 Hidrología

- **Objetivo**

La descripción hidrológica tiene como objetivo la determinación, descripción y caracterización de las cuencas hidrográficas y red hidrográfica que pertenecen al área del proyecto de exploración. Se adjunta el Mapa Hidrológico (M-09) en el Anexo N°5.

- **Cuencas Hidrográficas**

El área del Proyecto de Exploración Minera Don Pancho se ubica en la Concesión Minera: "Kukin". Según el Mapa de Unidades Hidrográficas del Perú (Ministerio de Agricultura-ANA, 2009), el área del Proyecto se encuentra en la parte alta de las Cuencas Chacay-Huaral y Huaura. Según información recopilada durante el trabajo en campo, el Proyecto se encuentra específicamente en la parte central de la microcuenca de la quebrada Yanapallaca.

***Nota: Es importante mencionar que el trazo de la Quebrada Yanapallaca fue modificado, teniendo en cuenta el levantamiento de información realizado en campo. Por tal motivo, el mismo, no coincide con el trazo considerado en los mapas del IGN.***

La microcuenca de la quebrada Yanapallaca tiene su origen en la laguna Concha, ubicado entre los cerros Cormahuaca, Pahuarpampa y Pucaccacca, las aguas discurren hacia el sur por la microcuenca de la quebrada Yanapallaca y finalmente desembocan en el río Baños.

- **Cursos de agua Naturales**

Dentro del Proyecto Don Pancho se identificó una quebrada principal y al norte una laguna (Concha). Es importante mencionar que durante el proceso de recopilación de información en campo no se identificaron ecosistemas frágiles tales como manantiales o bofedales.

A continuación presentamos los cursos de agua encontrados e identificados en la visita de campo realizada en el mes de junio del 2013 al área del Proyecto Don Pancho.

Además estos se muestran en el Mapa Hidrológico (M-09) en el Anexo N° 5 de la presente DIA.

**Lagunas:** Cercanas al área del Proyecto se identificó una (01) laguna.

Laguna Concha: Esta laguna se encuentra cerca a la concesión Kukin a una altura aproximada de 4 550 m.s.n.m. Las coordenadas del punto central de dicha laguna (en WGS-84) son:

- Este (m) : 325 447
- Norte (m): 8 763 637
- Zona : 18 Sur

**Quebradas:** En total se identificó una (01) quebrada dentro de la concesión minera.

Quebrada Yanapallaca: Es una quebrada de caudal permanente. Se origina a los 4 550 m.s.n.m. en la laguna Concha, sus aguas discurren de norte a sur y alimentan al río Baños.

**Ríos:** Se identificó un (01) río cerca al área de actividades.

Río Baños: Es un río permanente que se origina en la laguna Hahuashauman a 4 450 m.s.n.m. Sus aguas discurren de este a oeste y alimenta al río Chancay. Este río recibe el agua de la Qda. Yanapallaca, como se mencionó anteriormente, y por tal motivo, la calidad del agua existente en este río se ve influenciada por la calidad del agua de la Qda. Yanapallaca.

#### 4.2.8 Calidad de Agua

El muestreo de la calidad de agua superficial es importante para el diagnóstico de las condiciones base de los recursos hídricos, toda vez que su uso puede limitarse

como consecuencia de elevadas concentraciones de sustancias contaminantes, que no se encuentran dentro de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM).

El muestreo de calidad del agua superficial para la presente Declaración de Impacto Ambiental fue realizado los días 27, 28 y 29 de junio del 2013, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), también se tomaron en consideración las recomendaciones del Protocolo de Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos Superficiales – DIGESA, y los métodos y procedimientos del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

La resolución Jefatural N° 182-2011-ANA, mediante la cual se aprueba el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua de la ANA, así como el Protocolo de DIGESA y los procedimientos del CEPIS, se encuentran adjuntos en el Anexo N°3 de la presente DIA.

El muestreo, los análisis de laboratorio y el informe de monitoreo fueron realizados por SGS Perú SAC, laboratorio que cuenta con el certificado de acreditación por INDECOPI (se adjuntan los resultados del laboratorio en el Anexo N° 3).

**a. Objetivos**

- Evaluar los parámetros de campo (pH, Conductividad eléctrica, temperatura y TDS) mediante el uso del equipo multiparámetro.
- Evaluar los parámetros de ensayo establecidos en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).
- Evaluar si los resultados de análisis de calidad de agua se enmarcan dentro de las normas legales vigentes.

**b. Selección de los puntos de Muestreo**

Con la finalidad de evaluar la calidad de agua superficial en la zona de influencia del Proyecto de Exploración Minera Don Pancho se definieron ocho (08) puntos de muestreo de calidad de agua las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.17**  
**Ubicación de los Puntos de Muestreo**

Tipo de agua	Punto de Muestreo	Descripción	Coordenadas WGS-84 (Zona 18)		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
Superficial	CAg-1	Qda. Tambo	325 758	8 759 756	3 741
	CAg-2	Río Baños	325 003	8 758 993	3 566
	CAg-3	Qda. Yanapallaca	324 660	8 759 780	3 827
	CAg-4	Río Baños	322 847	8 758 864	3 200
	CAg-5	Qda. Yanapallaca	324 634	8 760 228	3 958
	CAg-6	Qda. Yanapallaca	324 259	8 761 086	4 120
	CAg-7	Qda. Yanapallaca	325 006	8 762 382	4 390
	CAg-8	Qda. Yanapallaca	325 225	8 762 742	4 462

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C

La ubicación de las estaciones de monitoreo también se pueden apreciar en el Mapa de Muestreo de la Calidad de Agua (M-13), adjunto en el Anexo N° 5 de la presente DIA.

En las siguientes imágenes se pueden observar los puntos de monitoreo:

**Fotografía N° 4.14**  
**Punto de Muestreo CAg-1**





**Fotografía N° 4.15**  
**Punto de Muestreo CAg-2**



**Fotografía N° 4.16**  
**Punto de Muestreo CAg-3**





**Fotografía N° 4.17**  
**Punto de Muestreo CAg-4**



**Fotografía N° 4.18**  
**Punto de Muestreo CAg-5**



**Fotografía N° 4.19**  
**Punto de Muestreo CAg-6**



**Fotografía N° 4.20**  
**Punto de Muestreo CAg-7**





**Fotografía N° 4.21**  
**Punto de Muestreo CAg-8**



**c. Metodología de Muestreo**

El muestreo se realizó teniendo como base metodológica el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), también se tomaron en consideración las recomendaciones del Protocolo de Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos Superficiales – DIGESA, y los métodos y procedimientos del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

El trabajo de campo ha requerido una visita de inspección previa del área de estudio, con el propósito de definir e identificar los puntos de muestreo.

El procedimiento aplicado en cada aspecto se describe a continuación:

**c.1 Muestreo:**

En la ejecución del muestreo para la obtención y toma de las muestras a ser analizadas en el laboratorio SGS del Perú SAC, participaron profesionales de Geades Consulting S.A.C, especialistas en muestreo de calidad de agua.

Se colectaron las muestras de acuerdo a los métodos de muestreo establecidos en los protocolos de muestreo de calidad de agua mencionados anteriormente.

**c.2 Recipientes:**

En la recolección y toma de muestras, se emplean frascos debida y cuidadosamente lavados y tratados, para evitar contaminación, que luego son rotulados con una etiqueta, siguiendo las instrucciones del Protocolo de Identificación de Muestras.

**c.3 Preservación y Almacenamiento:**

Una vez tomadas las muestras, éstas son preservadas y almacenadas, siguiendo las instrucciones establecidas en el Procedimiento de Conservación y Almacenamiento de Muestras, que ha sido elaborado teniendo como referencia los Protocolos anteriormente mencionados.

Para la Preservación de las muestras se usa:

- NaOH, para las de análisis de cianuro Wad.
- HNO<sub>3</sub>, para las de análisis de metales pesados.
- HCl, para las de análisis de Aceites y Grasas
- Acetato de Zinc y NaOH para las de análisis de Sulfuros.

**c.4 Registros de Campo:**

Todos los datos de campo son registrados en el Acta de Muestreo, la cual lleva el nombre y firma del consultor especialista en medio ambiente.

**c.5 Calibración de Equipos:**

Todos los equipos que son llevados al campo son calibrados por un laboratorio acreditado, los mismos que poseen sus certificados de calibración actualizados; siendo adicionalmente calibrados cada vez que salen al campo, siguiendo las instrucciones de las cartillas que pose cada equipo.

**c.6 Análisis y Reporte de Laboratorio:**

La metodología aplicada en la determinación analítica cuantitativa en el laboratorio, está regulada por la Normas de EPA y APHA; cada Informe de Ensayo contiene información específica referida a:

- Unidad de medida, para cada parámetro analizado.
- Límite de detección.

Norma de Referencia EPA, para cada parámetro analizado.

Los parámetros de laboratorio a analizar son los establecidos por el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

### c.7 Parámetros de Campo

Los parámetros establecidos para evaluar la calidad de agua en campo, son los siguientes:

- pH (Unid. pH)
- Temperatura (°C)
- Conductividad (µS/cm)
- TDS

### c.8 Parámetros de Ensayo

A continuación en el Cuadro se muestran los parámetros de ensayo a analizar en cada una de las estaciones de muestreo definidas (teniendo en cuenta el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial –ANA).

**Cuadro N° 4.18**  
**Parámetros de Ensayo**

Tipo de agua	Parámetros
Superficiales	ICP MASA Total, Cloruros, Nitratos, Sulfatos, Cianuro Wad, Aceites y Grasas, Sólidos Totales en Suspensión (TSS), Sólidos Totales Disueltos (TDS), Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Sulfuros, Numeración de Coliformes totales, Numeración de Coliformes fecales. Boro ICP MASA Total.

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

### d. Análisis de Calidad de Agua

El laboratorio SGS del Perú SAC ha realizado el análisis de la calidad del agua de la presente Declaración de Impacto Ambiental, los resultados obtenidos se detallan en el Anexo N° 3 del presente estudio. Se procedió a compararlos con los valores considerados en los estándares de calidad ambiental del agua (ECA), D.S. N° 002-2008-MINAM Categoría 3 Riego de vegetales y bebida de animales y Categoría 4 Conservación del ambiental acuático, ríos de costa y sierra.

En el Anexo N° 3 se adjuntan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aguas.

### e. Resultados

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados de los parámetros evaluados, según los estándares nacionales de calidad ambiental del agua (ECA D.S. N° 002-2008-MINAM).

**Cuadro N° 4.19**  
**Parámetros de Campo**

Tipo de Agua	Punto de Muestreo	Fecha	pH (unidad pH)	Temperatura (°C)	Conductividad (µs/cm)	TDS ppm	Caudal – Velocidad (m/s)*
Superficial	CAG-1	29/06/2013	<b>8,63</b>	12,5	1 018	<b>501</b>	0,2
	CAG-2	29/06/2013	8,39	15,49	439	219	1,2
	CAG-3	29/06/2013	<b>8,65</b>	5,2	367	183	0,1
	CAG-4	29/06/2013	8,4	10,5	444	224	0,17
	CAG-5	29/06/2013	<b>8,60</b>	8,5	374	187	0,3
	CAG-6	29/06/2013	8,41	10,6	352	175	0,2
	CAG-7	29/06/2013	8,51	10	198	102	3,1
	CAG-8	29/06/2013	8,49	9,3	215	110	3,2
<b>ECA<sup>(1)</sup> Categ. 3 riego de Vegetales</b>			<b>6,5-8,5</b>	<b>N.A.</b>	<b>&lt;2 000</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A</b>
<b>ECA<sup>(1)</sup> categ. 3 Bebida de Animales</b>			<b>6,5-8,4</b>	<b>N.A.</b>	<b>≤5 000</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A</b>
<b>ECA<sup>(1)</sup> categ. 4 Ríos de costa y sierra</b>			<b>6,5-8,5</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>	<b>500</b>	<b>N.A.</b>

1) DS N° 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

(\*) Medición realizada en época de estiaje.

N.A.: No Aplica

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Cuadro N° 4.20**  
**Resultados de calidad de agua**

Elemento	Unid.	L.D.	CAG-1	CAG-2	CAG-3	CAG-4	ECA <sup>(1)</sup> Categoría 3.		ECA <sup>(1)</sup> Cat.4 (ríos de costa y sierra)
			29/06/2013	29/06/2013	29/06/2013	29/06/2013	Riego de Vegetales	Bebida de Animales	
Aceites y Grasas	mg/L	1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	1	1	<10
Aluminio Total	mg/L	0,02	<0,02	0,04	0,12	0,08	5	5	NA
Antimonio Total	mg/L	0,0008	<0,0083	<0,0010	<0,0008	<0,0008	NA	NA	NA
Arsénico Total	mg/L	0,001	0,013	0,025	0,002	0,024	0,05	0,1	0,05
Bario Total	mg/L	0,002	0,051	0,049	0,091	0,057	0,07	NA	0,7
Berilio Total	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	NA	0,1	NA
Bismuto Total	mg/L	0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	NA	NA	NA
Bicarbonatos	mg/L	0,5	190,6	139,8	190,2	142,4	200	NA	NA
Boro Total	mg/L	0,01	2,21	0,55	0,2	0,67	0,5-6	5	NA
Cadmio Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,005	0,01	0,004
Calcio Total	mg/L	0,003	106,878	55,408	56,005	57,965	200	NA	NA
Carbonatos	mg/L	0,5	<0,5	1,2	<0,5	3,6	5	NA	NA
Cerio Total	mg/L	0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00015	0,00015	NA	NA	NA
Cesio Total	mg/L	0,0001	0,1229	0,0347	0,003	0,0389	NA	NA	NA
Cianuro WAD	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1	0,1	0,022
Cloruros	mg/L	0,025	49,308	10,784	1,359	13,154	100-700	NA	NA
Cobalto Total	mg/L	0,00007	<0,00007	0,00022	0,0010	0,00019	0,05	1	NA
Cobre Total	mg/L	0,001	<0,001	<0,00	<0,001	0,001	0,2	0,5	0,02
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	0	170	140	170	79	1 000	1 000	2 000
Coliformes Totales	NMP/100 mL	0	790	700	1 100	700	5 000	5 000	3 000
Cromo Total	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	NA	NA	0,05
DBO	mg/L	2	<2	<2	<2	<2	15	≤15	0,02
DQO	mg/L	3	3	<3	3	4	40	40	NA
Estaño Total	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	NA	NA	NA
Estroncio Total	mg/L	0,0003	2,0664	0,6811	0,2338	0,6616	NA	NA	NA
Fenoles	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	NA
Fósforo Total	mg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	NA	NA	NA
Galio Total	mg/L	0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	NA	NA	NA
Germanio Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	NA	NA	NA
Hafnio Total	mg/L	0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	NA	NA	NA
Hierro Total	mg/L	0,001	0,017	0,143	0,123	0,191	1	1	NA
Lantano Total	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	NA	NA	NA
Litio Total	mg/L	0,0009	0,6741	0,1652	0,0069	0,2142	2,5	2,5	NA
Lutecio Total	mg/L	0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	NA	NA	NA
Magnesio Total	mg/L	0,001	23,110	10,529	14,734	11,062	150	150	NA
Manganeso Total	mg/L	0,0006	0,0134	0,0833	0,0073	0,0885	0,2	0,2	NA
Mercurio Total	mg/L	0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,001	0,001	0,0001
Molibdeno Total	mg/L	0,00014	0,00162	0,00202	0,00064	0,00178	NA	NA	NA
Niobio Total	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	NA	NA	NA
Níquel Total	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,2	0,2	0,025
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,3	8,5	6,5	5,6	8,6	≥4	>5	≥5
Plata Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05	0,05	NA
Plomo Total	mg/L	0,0004	<0,0004	0,0018	0,0019	0,0023	0,05	0,05	NA
Potasio Total	mg/L	0,2	7,5	2,3	2,3	2,8	NA	NA	NA
Rubidio Total	mg/L	0,0003	0,0440	0,0128	0,0019	0,0143	NA	NA	NA
Selenio Total	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05	NA
Sodio Total	mg/L	0,02	64,00	16,57	1,23	19,85	200	NA	NA
Sulfatos	mg/L	0,01	239,58	65,34	38,72	72,45	300	500	NA
Talio Total	mg/L	0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	NA	NA	NA
Tantalio Total	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	NA	NA	NA
Teluro Total	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	NA	NA	NA
Torio Total	mg/L	0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	NA	NA	NA
Titanio Total	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	NA	NA
Uranio Total	mg/L	0,00004	0,00036	0,00106	0,00013	0,00007	NA	NA	NA
Vanadio Total	mg/L	0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002	NA	NA	NA
Wolframio Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	NA	NA	NA
Yterbio Total	mg/L	0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	NA	NA	NA
Zinc Total	mg/L	0,001	0,002	0,030	0,011	0,036	2	24	0,03
Zirconio Total	mg/L	0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	NA	NA	NA

(\*) El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA, para la matriz en mención

L.D: Limite de Detección

1 D.S. 002-2008-MINAM. Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

NA: No Aplica

FUENTE: GEADES. Elaboración propia, Agosto 2013.



**Cuadro N° 4.20**  
**Resultados de calidad de agua (continuación)**

Elemento	Unid.	L.D.	CAG-5	CAG-6	CAG-7	CAG-8	ECA <sup>(1)</sup> Categoría 3.		ECA <sup>(1)</sup> Cat.4 (ríos de costa y sierra)
			29/06/2013	29/06/2013	29/06/2013	29/06/2013	Riego de Vegetales	Bebida de Animales	
Aceites y Grasas	mg/L	1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	1	1	<10
Aluminio Total	mg/L	0,02	0,24	0,09	0,05	0,03	5	5	NA
Antimonio Total	mg/L	0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	NA	NA	NA
Arsénico Total	mg/L	0,001	0,002	0,001	0,002	0,038	0,05	0,1	0,05
Bario Total	mg/L	0,002	<b>0,093</b>	<b>0,089</b>	0,035	0,038	0,07	NA	0,7
Berilio Total	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	NA	0,1	NA
Bismuto Total	mg/L	0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	NA	NA	NA
Bicarbonatos	Mg/L	0,5	184,2	180,8	107,4	106,0	200	NA	NA
Boro Total	mg/L	0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,5-6	5	NA
Cadmio Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,005	0,01	0,004
Calcio Total	mg/L	0,003	58,344	53,664	29,714	32,580	200	NA	NA
Carbonatos	mg/L	0,5	<0,5	<0,5	3,0	3,9	5	NA	NA
Cerio Total	mg/L	0,00008	0,00027	0,00012	<0,00008	<0,00008	NA	NA	NA
Cesio Total	mg/L	0,0001	0,0007	0,0002	<0,0001	<0,0001	NA	NA	NA
Cianuro WAD	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1	0,1	0,022
Cloruros	mg/L	0,025	0,510	0,310	0,178	0,22	100-700	NA	NA
Cobalto Total	mg/L	0,00007	0,00016	<0,00007	<0,00007	<0,00007	0,05	1	NA
Cobre Total	mg/L	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,2	0,5	0,02
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	0	<b>2 400</b>	23	2	<1,8	1 000	1 000	2 000
Coliformes Totales	NMP/100 mL	0	2 400	1 700	33	4,5	5 000	5 000	3 000
Cromo Total	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	NA	NA	0,05
DBO	mg/L	2	<2	<2	<2	<2	15	≤15	0,02
DQO	Mg/L	3	4	4	4	3	40	40	NA
Estaño Total	mg/L	0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	NA	NA	NA
Estroncio Total	mg/L	0,0003	0,2242	0,2234	0,0829	0,0881	NA	NA	NA
Fenoles	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001	NA
Fósforo Total	mg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	NA	NA	NA
Galio Total	mg/L	0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	NA	NA	NA
Germanio Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	NA	NA	NA
Hafnio Total	mg/L	0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	NA	NA	NA
Hierro Total	mg/L	0,001	0,296	0,148	0,071	0,065	1	1	NA
Lantano Total	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	NA	NA	NA
Litio Total	mg/L	0,0009	0,0072	0,0062	<0,0009	<0,0009	2,5	2,5	NA
Lutecio Total	mg/L	0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	NA	NA	NA
Magnesio Total	mg/L	0,001	14,775	12,879	3,664	3,449	150	150	NA
Manganeso Total	mg/L	0,0006	0,0331	0,0094	0,0230	0,0221	0,2	0,2	NA
Mercurio Total	mg/L	0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,001	0,001	0,0001
Molibdeno Total	mg/L	0,00014	<0,00014	<0,00014	<0,00014	<0,00014	NA	NA	NA
Niobio Total	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	NA	NA	NA
Níquel Total	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,2	0,2	0,025
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,3	7,2	6,2	6,3	6,4	≥4	>5	≥5
Plata Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05	0,05	NA
Plomo Total	mg/L	0,0004	0,0056	0,0009	0,0013	0,0011	0,05	0,05	NA
Potasio Total	mg/L	0,2	2,0	1,3	0,6	0,6	NA	NA	NA
Rubidio Total	mg/L	0,0003	0,0024	0,0014	0,0004	0,0005	NA	NA	NA
Selenio Total	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05	NA
Sodio Total	mg/L	0,02	2,15	1,01	0,34	0,33	200	NA	NA
Sulfatos	mg/L	0,01	40,95	29,67	6,38	6,42	300	500	NA
Talio Total	mg/L	0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	NA	NA	NA
Tantalio Total	mg/L	0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	NA	NA	NA
Teluro Total	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	NA	NA	NA
Torio Total	mg/L	0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	NA	NA	NA
Titanio Total	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	NA	NA
Uranio Total	mg/L	0,00004	0,00036	0,00106	0,00013	0,00007	NA	NA	NA
Vanadio Total	mg/L	0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002	NA	NA	NA
Wolframio Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	NA	NA	NA
Yterbio Total	mg/L	0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	NA	NA	NA
Zinc Total	mg/L	0,001	0,001	0,003	0,002	<0,001	2	24	0,03
Zirconio Total	mg/L	0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	NA	NA	NA

(\*) El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA, para la matriz en mención

L.D: Limite de Detección

1 D.S. 002-2008-MINAM. Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

NA: No Aplica

FUENTE: GEADES. Elaboración propia, Agosto 2013

**f. Interpretación de Resultados**

Los parámetros de campo obtenidos en los puntos de muestreo de aguas superficiales fueron comparados con el DS N° 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3-Riego de Vegetales y Bebida de Animales y Categoría 4 Conservación del ambiente acuático Ríos de Costa y Sierra. Se pudo observar que el pH de las estaciones CAg-1, CAg-3 y CAg-5 supera ligeramente lo establecido en el ECA para agua Categorías 3 y 4. Asimismo, la concentración de sólidos totales disueltos (TDS) es ligeramente mayor a la establecida en dicha norma. Las demás estaciones cumplen con los valores establecidos para los parámetros evaluados en campo.

En el punto de muestreo CAg-3, el único valor que no cumple con el estándar establecido es el parámetro del elemento químico Bario, ya que el límite es de 0,07 mg/L y el resultado del laboratorio es 0,091 mg/L. Según el DS N° 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3; Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

En el punto de muestreo CAg-5, el parámetro del elemento químico Bario no cumple con el estándar establecido, ya que el límite es de 0,07 mg/L y el resultado del laboratorio es 0,093 mg/L. Según el DS N° 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3; Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

En el punto de muestreo CAg-5, el parámetro de Coliformes fecales no cumple con el estándar establecido, ya que el límite es de 1 000 NMP/100mL y el resultado del laboratorio es 2 400NMP/100mL. Según el DS N° 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3; Riego de Vegetales y Bebida de Animales, Categoría 4; Conservación del Ambiente Acuático.

En el punto de muestreo CAg-6, el parámetro del elemento químico Bario no cumple con el estándar establecido, ya que el límite es de 0,07 mg/L y el resultado del laboratorio es 0,089 mg/L. Según el DS N° 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3; Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

### 4.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS

El área del proyecto de exploración minera “DON PANCHO”, se ubica en el distrito de Santa Cruz de Andamarca, perteneciente a la provincia de Huaral, departamento de Lima.

La precipitación ocurrente de la zona es típica de la región andina presentando un periodo de precipitaciones de noviembre a abril, siendo la mayor incidencia de lluvias anuales entre enero y marzo. No se observaron cultivos en el área evaluada, sin embargo se observó ganadería y actividad minera informal, sobre todo en las áreas dominadas por los matorrales.

Según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), el área evaluada no comprende ninguna unidad de conservación, ni zona de amortiguamiento

#### 4.3.1 Objetivos

- Evaluar cualitativamente los componentes de flora y fauna de una manera representativa dentro del área del proyecto de exploración “DON PANCHO”.
- Contribuir a la identificación y descripción de los potenciales impactos que las actividades realizadas en dicha zona generarían sobre los grupos taxonómicos evaluados en la línea base biológica.
- Determinar cualitativamente la composición y diversidad de especies de flora y fauna, según el tipo de unidad de vegetación.

#### 4.3.2 Zonas de Vida

Según la Clasificación de L.R. Holdridge, el Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976) y la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995), en el área del proyecto existen tres (03) Zonas de Vida Natural de las 84 que posee el país, las cuales corresponden a la Estepa Montano Tropical (e-MT), Páramo Húmedo Subalpino Tropical (ph-SaT), Páramo muy húmedo subalpino tropical (pmh-SaT) y Tundra pluvial Alpino Tropical (tp-AT).

A continuación se realiza la descripción bibliográfica de cada una de estas zonas de vida:

- **Estepa Montano Tropical (e-MT)**

La Zona de Vida estepa-Montano Tropical se ubica en la región latitudinal Tropical. Geográficamente se distribuyen a lo largo del flanco occidental andino, en forma prácticamente paralela y sobre la Zona de Vida estepa-Montano Bajo Tropical (e-MBT) y en menor cuantía, envolviendo ciertos valles interandinos: Callejón de Huaylas, Acobamba hacia Sihuas y el área de Tarma. Altitudinalmente, se ubican en las zonas mesoandinas, entre los 2 800 y 3 800msnm, y hasta cerca de los 4 000 msnm. Entre las localidades importantes que se ubican dentro de esta Zona de Vida, se tiene Corongo, Aija, San Mateo, Puquio, Coracora y Chivay.

En la Estepa-Montano Tropical (e-MT), existen 5 estaciones climatológicas y 7 pluviométricas, la biotemperatura media anual máxima es de 14,1°C (Yauyos, Lima) y la media anual mínima es de 9,5°C (Aija, Ancash). El promedio máximo de precipitación total por año es de 541,8 mm (San Lorenzo de Escamarca, Lima) y el promedio mínimo de 244,5 mm (Huarochiri, Lima).

Según el Diagrama Bioclimático de Holdridge, esta Zona de Vida tienen un promedio de evapotranspiración potencial total por año variable entre 1 y 2 veces la precipitación, que la ubica en la provincia de humedad: SUBHUMEDO.

- **Páramo Húmedo Subalpino Tropical (ph-SaT)**

Esta zona de vida se distribuye en la región latitudinal Tropical del país. Geográficamente, se ubica en la región altoandina y a lo largo de la Cordillera Occidental de los Andes, desde los 4 000 msnm, hasta los 4 300 msnm. Las características bioclimáticas de esta zona de vida han sido determinadas teniendo en cuenta el diagrama de Holdridge. El promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre la mitad (0,5) y una cantidad igual (1) al volumen promedio de precipitación total por año, ubicándola en la provincia de humedad: HUMEDO.

- **Páramo muy húmedo Subalpino Tropical (pmh-SaT)**

Esta zona de vida se distribuye en la región latitudinal Tropical. Geográficamente, ocupan las partes orientales de los Andes entre los 3 900 msnm y los 4 500 msnm.

La biotemperatura media anual máxima es de 6,9 °C y la media anual mínima, de 4,6°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 088,5 mm y le promedio mínimo, de 513,4 mm.

Según el diagrama de Holdridge, la evapotranspiración potencial total por año se ha estimado que varía entre la cuarta parte (0,25) y la mitad (0,5) del promedio de precipitación total por año, lo que las ubica en la provincia de humedad: HUMEDO.

- **Tundra pluvial Alpino Tropical (tp-AT)**

Esta zona de vida se distribuye en la región latitudinal Tropical del país. Geográficamente, ocupa la franja inmediata inferior del piso Nival, entre los 4 300 msnm y los 5 000 msnm a lo largo de la Cordillera de los Andes.

En esta zona de vida, la biotemperatura media anual es de 3.2°C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1 020,2 mm y el promedio mínimo de 687,9 mm.

Según el diagrama de Holdridge, el promedio de evapotranspiración potencial por año varía entre la octava (0,125) y la cuarta parte (0,25) promedio de la precipitación total por año, lo que la ubica en la provincia de humedad: SUPERHUMEDO.

#### **4.3.3 Resultados**

##### **a. Flora y Vegetación**

###### **a.1 Unidades de Vegetación**

La clasificación de las unidades de cobertura vegetal está en relación a las características fisonómicas, su distribución espacial, el nivel altitudinal y a las condiciones climáticas presente en la zona de estudio como temperatura, humedad, etc.

Según el área evaluada la unidad de vegetación que ocupa mayor extensión es el Matorral Denso (Md), seguido por el Matorral Ralo (Mr) y por último el Césped

de Puna (Cp), cabe mencionar la mayor parte del Césped de Puna está fuera del área del proyecto.

A continuación se da una descripción resumida de las unidades determinadas, lo cual nos permite tener una idea más clara de la condición de la vegetación en la zona de estudio:

#### **a.1.1 Matorral Denso (Md)**

Se caracteriza por la presencia de humedad, lo que permite el desarrollo de vegetación sumergida, formada por plantas arrosietadas, almohadilladas, rizomatozas que forman cojines planos y convexos emergentes sobre el colchón de pradera predominante. Ocupa terrenos horizontales de pendiente ligera y con algunas zonas pedregosas sobre los 3 900 msnm. Se observaron pastizales húmedos en “áreas hidromórficas” con pequeños cuerpos de agua depositados en las hondonadas del relieve del terreno o discurriendo en el área, a manera de quebradas que forman parte de la microcuenca de la quebrada Huchac. Este tipo de pastizal aparecen en condiciones periódicas de inundación o saturación de agua debido a la prolongación de la época de lluvias y/o aporte de humedad del nivel freático y se mantienen mediante la siega, la quema, el sobrepastoreo, o una combinación de estos factores.

En este tipo de vegetación no se observa la predominancia de alguna especie en particular, sin embargo son importantes las especies herbáceas *Gentianella lobelloides* y *Myriophyllum quítense*, pertenecientes a las familias Gentianaceae y Haloragaceae, respectivamente, las herbáceas *Lachemilla diplophylla* y *Lachemilla pinnata*, pertenecientes a la familia Rosaceae, cada una de estas especies tienen la mayor abundancia, representando el 9,69% de la cobertura vegetal total; también son importantes, aunque en menor medida, las herbáceas *Lachemilla orbiculata* y *Gentiana sedifolia*, ambas con 8,31%.

Las familias más diversas fueron las Asteraceae y Rosaceae, ambas con 03 especies, seguido por la Gentianaceae y Poaceae, con 02 especies, mientras que las familias restantes presentaron entre 02 y 01 especies.

Esta unidad ocupa el segundo lugar en relación al tamaño que ocupa del área evaluada total. Su estado de conservación está determinado como malo, pues se observó el impacto generado por la intensiva actividad ganadera (sobrepastoreo), no habiéndose verificado actividades mineras anteriores (pasivos ambientales). Esta unidad se encuentra en altitudes que va entre los 3

900 a 4 100 msnm y está compuesta por vegetación arbustiva donde destacan *Barnadesia dombeyana* y *Baccharis odorata*. En las partes altas se observa el mayor desarrollo de arbustos y hierbas; a medida que se asciende en altitud los arbustos se hacen más achaparrados y dispersos. Este tipo de unidad de vegetación está influenciada por la estacionalidad de las lluvias (épocas seca y húmeda); a pesar que la evaluación se realizó en época seca se apreció cobertura vegetal significativa de hasta 85% del total de superficie evaluada.

En general, la mayor cobertura vegetal correspondió a los arbustos pertenecientes a la familia Asteraceae, *Barnadesia dombeyana* y *Baccharis odorata* con 9,85% y 7,77% de la cobertura total, respectivamente; seguido por las también asteráceas *Baccharis tricuneata* y *Chuquiraga spinosa*, con 5,70 y 5,18%, respectivamente, además de la herbácea *Cyperus pallidicolor* (familia Cyperaceae) con 5,70%. Cabe mencionar que a nivel de familia taxonómicas, la Asteraceae representó el 42,49% de cobertura vegetal, seguidos por la familias Poaceae y Fabaceae con 12,44%, y 9,85%, respectivamente; mientras que el resto de familias tiene un porcentaje poco significativo.

La familia más diversa fue la Asteraceae con 08 especies, seguido por las familias Fabaceae y Poaceae, ambas con 03 especies; mientras que las familias restantes presentaron entre 01 y 02 especies.

Esta unidad ocupa el primer lugar en relación al tamaño del área evaluada total. Se encuentra en regular estado de conservación, debido a que se evidenció impacto por actividad minera informal (como bocaminas, excavaciones, etc.). Así como viviendas a manera de estancias con corrales de piedra para crianza de animales domésticos.



**Fotografía N° 4.22**  
**Matorral denso (Md)**



#### **a.1.2 Matorral Ralo (Mr)**

Esta unidad de vegetación se observa una predominancia del estrato arbustivo, específicamente las especies *Baccharis odorata* y *Barnadesia dombeyana*, las cuales permanecen retoñando durante la época seca. El estrato herbáceo, en cambio, es variable en cuanto a cobertura y composición, debido a la estacionalidad de las lluvias. Se diferencia del Matorral denso (Md), pues la densidad y diversidad es menor en relación a ésta; obteniéndose una cobertura vegetal de 70% del total de superficie evaluada.

En general, las especies con mayor cobertura vegetal fue el arbusto *Baccharis odorata* con 7,68 % de la cobertura total, seguido por el también arbusto *Barnadesia dombeyana* y la herbácea *Calamagrostis vicunarium*, ambas con 6,83%; es también importante la presencia de la herbácea *Senecio gamolepis* con 5,98 % de cobertura vegetal. A nivel de familias taxonómicas la Asteraceae presenta el 37,56% de cobertura vegetal, seguidos por las familias Poaceae y Rosaceae, con 11,95 y 9,39%, respectivamente; mientras que el resto de familias tiene un porcentaje poco significativo.

La familia más diversa fue la Asteraceae, con 07 especies, seguido por las familias Poaceae y Rosaceae, ambas con 02 especies, mientras que las familias restantes presentaron sólo 01 especie.



Esta unidad ocupa el segundo lugar en relación al tamaño del área evaluada total. Se encuentra en regular estado de conservación, debido a que se evidenció impacto por actividad minera informal, sin embargo esta es de menor magnitud que el observado en el Matorral Denso.

**Fotografía N° 4.23**  
**Matorral Ralo (Mr)**



#### **a.1.3 Césped de Puna (Cp)**

Vegetación dominada por pastos y comunidades perennifolias como plantas arbustivas y herbáceas, por lo que el desarrollo de este tipo de vegetación se debería a áreas de pendientes no muy pronunciadas y la precipitación marcada en época húmeda la cual permite la prolongación de las condiciones de humedad para el establecimiento de este tipo de vegetación; su menor cobertura vegetal se debe a condiciones ambientales propias de la época seca.

En general no se aprecia la predominancia de alguna especie en particular, sin embargo la herbácea perteneciente a la familia Rosaceae, *Lachemilla pinnata* representa el 3,40% de cobertura vegetal, seguida por la también herbácea *Lachemilla orbiculata* y el arbusto *Tetraglochin cristatum*, ambos con 2,91%; son también importantes las herbáceas *Paranephelius uniflorus* y *Senecio evacoides*, también con 2,91%. Cabe mencionar que a nivel de familias taxonómicas, la Asteraceae presenta el 18,45% de la cobertura total, seguido

por la familia Rosaceae y Poaceae con 11,65 y 7,77%, respectivamente. El resto de familias obtuvo un porcentaje poco significativo.

Esta unidad de vegetación tiene una mayor diversidad en relación a las áreas dominadas por matorrales; las familias taxonómicas más diversas fueron la Asteraceae con 08 especies, seguidas por las familias Poaceae y Rosaceae, ambas con 04 especie; y la Fabaceae con 03 especies, mientras que las familias restantes presentaron sólo 01 especie.

Esta unidad ocupa una menor área en relación al Matorral Denso (Md) y el Matorral Ralo (Mr) y se limita a la zona norte del área del proyecto, en zonas aledañas a la Laguna Concha, la cual se encuentra fuera del área de influencia directa del proyecto. Se encuentra en buen estado de conservación, ya que no se evidenció impacto antrópico significativo.

**Fotografía N° 4.24**  
**Césped de Puna (Cp)**



## **a.2 Flora**

### **a.2.1 Metodología de evaluación de flora**

Con el objetivo de registrar al mayor detalle los componentes de la flora se realizaron colectas según técnicas tradicionales, mediante el establecimiento de

transectos georreferenciados en cada unidad de vegetación, realizándose el registro fotográfico, respectivo. Asimismo se realizaron colectas y/o fotografías de observaciones ocasionales, esto para poder registrar la mayor cantidad de especies en el área evaluada.

Para los registros directos se realizaron 06 transectos lineales y parcelas, los cuales se describen a continuación:

- **Transectos lineales:** Para conocer el número de especies se establecieron transectos lineales de 50 metros de largo.
- **Parcelas:** Para determinar la diversidad de especies se establecieron 05 parcelas de 1 x 1 metro a lo largo del transecto lineal. En cada parcela se contó el número de individuos por especie, para determinar la cobertura.

Las unidades vegetales han sido nombradas según la definición de formación vegetal como una asociación o comunidad o composición florística determinada por condiciones ecológicas uniformes y de fisionomía homogénea.

Las plantas colectadas se identificaron utilizando bibliografía especializada, claves y descripciones publicadas en libros o revistas botánicas (León, 1993; Tovar, 1993; Macbride, 1936-1964). También se consultó las muestras depositadas en el Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Así mismo se evaluó las fotografías de cada parcela y unidad de vegetación, así como las especies de importancia, interés o particular belleza.

#### a.2.2 Zonas de muestreo

A continuación se describen las zonas evaluadas:

**Cuadro N° 4.21**  
**Ubicación de las zonas de evaluación de Flora y Vegetación**

Código de Punto de Evaluación	Coordenadas UTM Sistema WGS-84 (Zona 18)				Altitud (msnm)	Unidades de Vegetación
	Inicio		Final			
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		
VEG-01	324 870	8 759 725	324 889	8 759 829	3 924	Matorral Denso (Md)
VEG-02	322 871	8 758 786	322 855	8 758 737	3 205	
VEG-03	325 055	8 759 833	325 003	8 759 819	3 998	
VEG-04	325 287	8 762 523	325 334	8 762 550	4 498	Matorral Ralo (Mr)
VEG-05	325 366	8 761 821	325 374	8 761 881	4 476	
VEG-06	325 143	8 761 271	325 151	8 761 211	4 496	Césped de Puna (Cp)

Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C.

Se adjunta el Mapa de Muestreo Biológico (M-14) en el Anexo N° 05 de la presente DIA.

### a.2.3 Flora registrada en campo

En el área evaluada se registraron en total 41 especies, todas pertenecientes a la división taxonómica Spermatophyta (plantas que producen semillas). Cabe resalta la presencia de *Elaphoglossum sp.* el cual es un helecho perteneciente a la familia Dryopteridaceae (planta vascular sin semilla), asociado a zonas pedregosas.

La mayor parte de especies es de porte herbáceo con el 85% del total de especies registradas, seguida por las especies arbustivas con el 12% y las especies suculentas (cactáceas) con el 3%. En el tipo de vegetación Césped de Puna (Cp) se observó la mayor diversidad con 29 especies y una cobertura vegetal que representa el 65% del total de superficie; mientras que el Matorral Denso (Md) presentó 20 especies y una cobertura de 85%; y el Matorral Ralo (Mr) se registró 15 especies y una cobertura de 70%.

**Cuadro N° 4.22**  
**Distribución de especies de plantas registradas en el área**

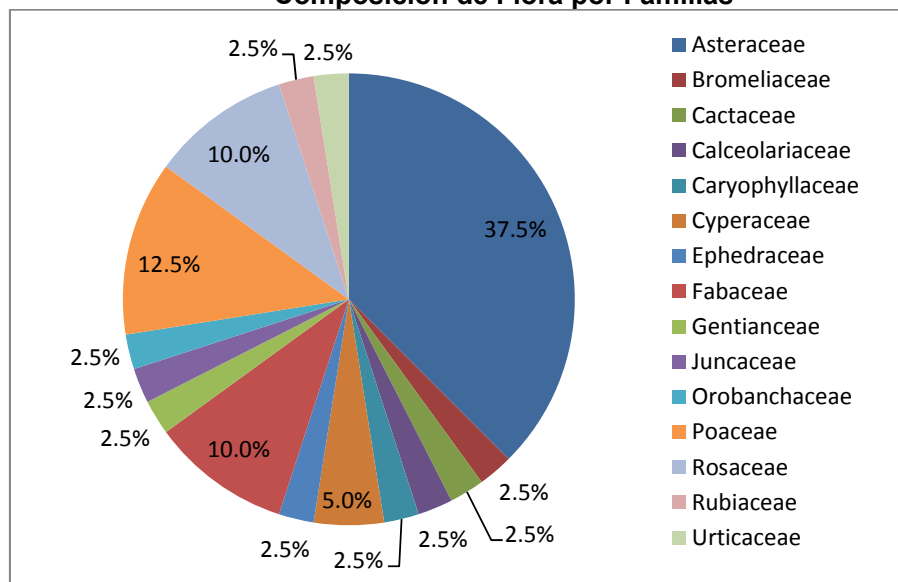
N°	Familia	Especie	Porte	Matorral Denso(Md)	Matorral Ralo(Mr)	Césped de Puna (Cp)
1	Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>	arbusto	7,77	7,68	
2	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	arbusto	5,70		
3	Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>	arbusto	9,85	6,83	
4	Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	hierba	2,59		2,43
5	Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i>	arbusto	5,18	4,27	
6	Asteraceae	<i>Gamochaeta coartata</i>	hierba			1,94
7	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	hierba			2,43
8	Asteraceae	<i>Loricaria ferruginea</i>	hierba			1,46
9	Asteraceae	<i>Novenia acaulis</i>	hierba			1,94
10	Asteraceae	<i>Paranephelius uniflorus</i>	hierba	3,63	3,41	2,91
11	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	hierba		4,27	
12	Asteraceae	<i>Senecio collinus</i>	hierba	4,66	5,12	
13	Asteraceae	<i>Senecio evacoides</i>	hierba	3,11		2,91
14	Asteraceae	<i>Senecio gamolepis</i>	hierba		5,98	
15	Asteraceae	<i>Werneria pectinata</i>	hierba			2,43
16	Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	hierba			1,94
17	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	suculenta	2,07	2,56	2,43
18	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	hierba	1,55	3,41	
19	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	hierba			2,91
20	Cyperaceae	<i>Cyperus pallidicolor</i>	hierba	5,70		
21	Cyperaceae	<i>Isolepis sp.</i>	hierba			2,43
22	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	hierba			2,43
23	Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	hierba	3,11		
24	Fabaceae	<i>Astragalus uniflorus</i>	hierba			1,94
25	Fabaceae	<i>Lupinus microphyllus</i>	hierba			2,43
26	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	hierba	4,15	2,56	
27	Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	hierba	2,59		1,46
28	Gentianaceae	<i>Gentianella lobelloides</i>	hierba			1,94
29	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	hierba			2,43
30	Orobanchaceae	<i>Bartsia sp.</i>	hierba		2,56	2,91
31	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	hierba			2,43
32	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	hierba	4,66	6,83	1,94
33	Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i>	hierba	3,63		
34	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	hierba	4,15	5,12	1,46
35	Poaceae	<i>Poa chamaeclinos</i>	hierba			1,94
36	Rosaceae	<i>Lachemilla diplophylla</i>	hierba	3,11	4,27	2,43
37	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>	hierba			2,91
38	Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i>	hierba			3,40
39	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>	arbusto	2,59	5,12	2,91
40	Rubiaceae	<i>Galium corymbosum</i>	hierba	2,07		
41	Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>	hierba	3,11		1,94
Total de especies				20	15	29
Porcentaje (%) de cobertura vegetal				85	70	65
Porcentaje (%) sin vegetación				15	30	35

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

#### a.2.4 Composición de especies

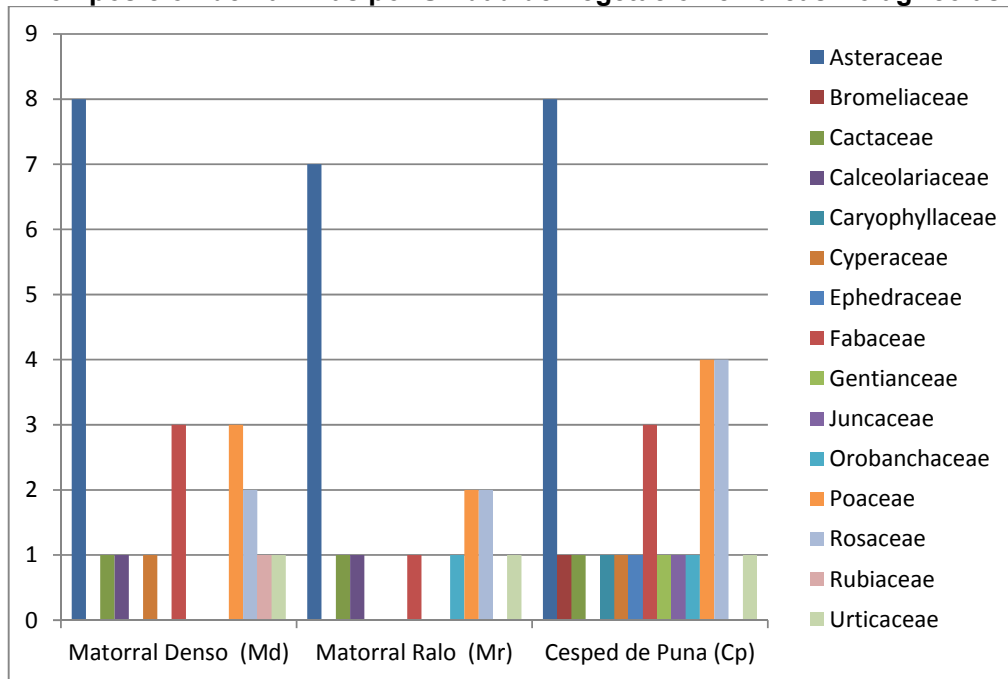
En las áreas no agrícolas, se registraron en total 41 especies pertenecientes a 15 familias y 34 géneros, las familias taxonómicas más numerosas son Asteraceae con 15 especies, seguido por la Poaceae y la Fabaceae, con 05 especies.

**Gráfico N° 4.20**  
**Composición de Flora por Familias**



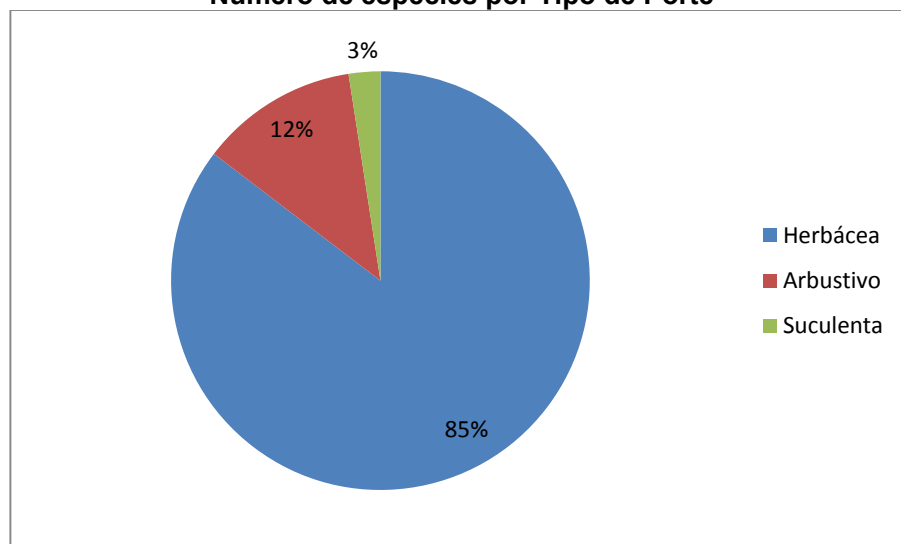
Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.21**  
**Composición de Familias por Unidad de Vegetación en áreas No agrícolas**



Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.22**  
**Número de especies por Tipo de Porte**



Fuente: GEADES CONSULTING. S.A.C.



### a.2.5 Categorías de Conservación

Para determinar las categorías de conservación a nivel nacional se empleó el D.S N° 043-2006-AG; que comprende la categorización vigente de especies amenazadas de flora silvestre y se basa en la Lista Roja de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre elaborada por la Unión Mundial para la Conservación-IUCN, la cual utiliza un conjunto de criterios relevantes para todas las especies y todas las regiones del mundo, a fin de evaluar el riesgo de extinción de miles de especies y subespecies. La categorización establecida por esta norma es la siguiente: En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT).

Asimismo a nivel internacional se empleó la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (Red List of Threatened Species, en inglés), Versión 2013.1; la cual constituye el inventario más completo del estado de conservación de las especies de animales y plantas a nivel mundial y que por su fuerte base científica, es reconocida internacionalmente.

También se revisará la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), versión del 12 de junio del 2013; el cual es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, que tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

De acuerdo al D.S. N°043-2006-AG; se registraron 03 especies en total; las especies *Chuquiraga spinosa*, *Perezia pinnatifida* y *Ephedra rupestris* se categorizaron como “Casi Amenazado” (NT), “Vulnerable” (VU) y en “En Peligro Crítico” (CR), respectivamente. En cuanto a la categorización según la CITES, la especie *Austrocyllindropuntia floccosa*, al pertenecer a la familia Cactaceae, se encuentra incluida en el Anexo 3. Asimismo, según la Lista Roja de la IUCN, las especies *Austrocyllindropuntia floccosa* y *Trifolium amabile* son consideradas como “De menor preocupación” (LC), categoría considerada de bajo riesgo.

**Cuadro N° 4.23**  
**Especies en categorías de amenaza**

N°	FAMILIA	ESPECIE	PORTE	Categorización D.S. N°043- 2006-AG	CITES	IUCN
1	Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i>	arbusto	Casi Amenazado (NT)	-	-
2	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	hierba	Vulnerable (VU)	-	-
3	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	suculenta	-	Anexo 3	LC
4	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	hierba	En Peligro Critico (CR)	-	-
5	Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	hierba	-	-	LC

LC: Preocupación menor

Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.

#### a.2.6 Especies Endémicas (Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú)

El endemismo es un instrumento importante para determinar y examinar los objetivos y prioridades de estrategias para la conservación de la diversidad biológica (León et al 2006). Se han registrado 02 especies consideradas como endémicas nacionales. Las cuales se detallan a continuación:

**Cuadro N° 4.24**  
**Especies Endémicas de Flora determinadas**

N°	Familia	Especie	Porte	Endémicas
1	Asteraceae	<i>Senecio collinus</i>	hierba	Arbusto conocido de varias localidades en las partes altas de los Andes del norte y centro.
2	Asteraceae	<i>Senecio gamolepis</i>	hierba	Subarbusto conocido de varias poblaciones en las cuencas del Mantaro, Rímac y Chili. Esta especie está en las zonas altoandinas del centro y sur del país..

Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C.

FLORA DE AREAS NO AGRICOLAS



Fotografía N°4.25 *Baccharis odorata*



Fotografía N°4.26 *Barnadesia dombeyana*



Fotografía N°4.27 *Chuquiraga spinosa*



Fotografía N°4.28 *Hypochaeris taraxacoides*



Fotografía N°4.29 *Senecio collinus*



Fotografía N°4.30 *Senecio gamolepis*





Fotografía N°4.31 *Puya sp*



Fotografía N°4.32 *Lupinus sp.*



Fotografía N°4.33 *Urtica flabellata*



Fotografía N°4.34 *Austrocyliindropunia floccosa*



Fotografía N°4.35 *Cortaderia jubata*



Fotografía N°4.36 *Calceolaria sp*



**Fotografía N°4.37** *Elaphoglossum* sp. (helecho perteneciente a la familia Dryopteridacea).



**Fotografía N°4.38** Transecto para evaluación de la vegetación.

#### a.2.7 Especies de Uso Local

A continuación se detalla los usos locales que se le dan a las plantas registradas en la presente evaluación.



**Cuadro N° 4.25**  
**Uso común de las especies determinadas**

Familia	Especie	Porte	Nombre común	Uso Común
Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>	arbusto		Combustible: El arbusto seco se utilizan como leña
Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	arbusto	"tayanka"	Medicinal: Para el tratamiento de la diabetes y enfermedades de la piel. Antitusígeno
Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>	arbusto	"yaulli", "chegche"	Medicinal: Utilizado como antipirético
Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	hierba	"pasapa maquin"	Medicinal: Empleado como purgante.
Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i>	arbusto	"huamanpinta"	Medicinal: Antiinflamatorio, antioxidantes y antifúngico. Combustible: Es utilizada como leña.
Asteraceae	<i>Gamochaeta coartata</i>	hierba		Medicinal: Empleado como desinfectante
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	hierba	"chiconia"	Forraje: Para ganado local. Medicinal: Usado como depurativo y para aliviar afecciones hepáticas.
Asteraceae	<i>Senecio collinus</i>	hierba	"senecio"	Medicinal. Combustible: Empleado como leña y carbón,
Asteraceae	<i>Senecio evacoides</i>	hierba		Medicinal: Combustible: Empleado como leña y carbón,;
Asteraceae	<i>Senecio gamolepis</i>	hierba		Medicinal: Combustible: Empleado como leña y carbón,
Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	hierba	"puya"	Medicinal: Para el tratamiento de infecciones del oído.
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	suculenta	"warqu"	Ornamental. Otros usos: Utilizado como cerco vivo para casas
Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	hierba	"zapatito"	Medicinal: El cocimiento de esta planta, son usados en infecciones o fiebres puerperales (sobrepardo) y para regular la menstruación
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	hierba	"tacsana"	Forraje: Para el ganado local. Otros usos: Para la limpieza y aseo, tiene propiedades detergentes
Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	hierba	"pinco-pinco"	Medicinal: Antiinflamatorio, diurético y para el tratamiento de fracturas
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	hierba	"garbancillo"	Medicinal: Para la urticaria y dolores de cabeza.
Fabaceae	<i>Lupinus microphyllus</i>	hierba	"tarwi silvestre"	Alimenticio
Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	hierba	"tarwi silvestre"	Alimenticio
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	hierba	"trébol"	Medicinal
Gentianeae	<i>Gentianella lobelloides</i>	hierba		Medicinal: Usado como tónico digestivo
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	hierba	"inacapa cucán"	Forraje: Para ganado local.
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	hierba	"paco-paco"	Forraje: Para ganado local
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	hierba	"crespillo"	Forraje: Para ganado local
Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i>	hierba	"cortadera"	Forraje: Para ganado local
Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	hierba	"ichu"	Forraje: Para ganado local
Poaceae	<i>Poa chamaeclinos</i>	hierba		Forraje: Para ganado local
Rosaceae	<i>Lachemilla diplophylla</i>	hierba		Forraje: Para ganado local
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>	hierba	"orejuela"	Forraje: Para ganado local
Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i>	hierba	"sillu-sillu"	Forraje: Para ganado local
Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>	arbusto		Combustible: El arbusto seco se utilizan como leña
Urticaceae	<i>Urtica flabellata</i>	hierba	"ortiga"	Medicinal: Depurativo, diurético y antihemorrágico

FUENTE: GEADES CONSULTING S.A.C.

**b. Fauna**

**b.1 Ornitofauna (Aves)**

**b.1.1 Metodología de evaluación de Ornitofauna**

Para la recolección de datos y censo de las aves se establecieron 05 puntos de evaluación, registrando las especies de los alrededores. El tiempo total de evaluación en la jornada trabajada en campo fue de 30 minutos aproximadamente por punto.

La evaluación consiste que el observador permanece en un punto fijo, y registra las aves vistas y oídas en un tiempo y radio determinado (Ralph et al. 1996, Järvinen, 1978). Las variables radio y tiempo son establecidas dependiendo del tipo de hábitat y aves a estudiar (Ralph et al. 1996). Es muy importante establecer una distancia adecuada entre los puntos de evaluación para que se reduzca la probabilidad de interdependencia entre los datos de cada punto. Los puntos de evaluación estuvieron colocados uno por formación vegetal representativa, y estuvieron separados por distancias variables. Se escogió esta metodología debido a que el tipo de hábitat del área presenta moderada vegetación y ello permitió una visibilidad a grandes distancias.

Asimismo se registraron especies mediante avistamientos ocasionales en diferentes horas de la mañana y de la tarde, después de haber realizado la evaluación por puntos. Estos datos ayudaron a completar la lista de la avifauna, registrando especies poco conspicuas o no cantoras.

Se registraron a todas las especies de aves, detectadas en forma visual y auditiva, así como por presencia de refugios, empleando cámara fotográfica para el registro correspondiente.

Se anotaron los siguientes datos: número de individuos, y hábitat en el que se observó. Todos estos datos obtenidos en las visitas a las zonas de muestreo, sirvieron para la descripción de la composición de especies.

Para avistar a las aves se emplearon binoculares (10 x 30) y para la determinación de las especies de aves se consultaron la guía de campo de Schulenberg et al. (2007) y el libro "Aves del Perú".



### b.1.2 Estaciones de muestreo

La ubicación y descripción de las zonas de muestreo están detalladas en siguiente cuadro.

**Cuadro N° 4.26**  
**Coordenadas de puntos de Evaluación de Ornitofauna**

Código de Punto de Evaluación	Coordenadas UTM Sistema WGS-84		Altitud	Unidad de Vegetación
	Este	Norte		
AV-01	324 874	8 759 730	3 924	Matorral Denso (Md), Incluye evaluación de la Quebrada Yanapallaca
AV-02	322 855	8 758 841	3 205	
AV-03	324 385	8 759 921	3 952	
AV-04	325 347	8 761 842	4 473	Matorral Ralo (Mr), Incluye evaluación de la Quebrada Yanapallaca
AV-05	324 985	8 762 095	4 342	
AV-06	325 486	8 762 609	4 502	Césped de Puna (Cp), incluye la evaluación de la Laguna Concha

Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.

Se adjunta el Mapa de Muestreo Biológico (M-14) en el Anexo N° 05 de la presente DIA.

### b.1.3 Ornitofauna registrada en campo

Dentro de la zona de evaluación se registraron 21 especies de aves, 18 por observación directa, de las cuales de 10 especies se obtuvo registro fotográfico y 08 sólo fueron visualizadas en campo. De forma indirecta se observaron 03 especies, Tinamotis pentlandii, Geranoaetus polyosoma y Falco sparverius, que fueron registradas mediante entrevistas a pobladores del lugar.

### b.1.4 Composición de especies

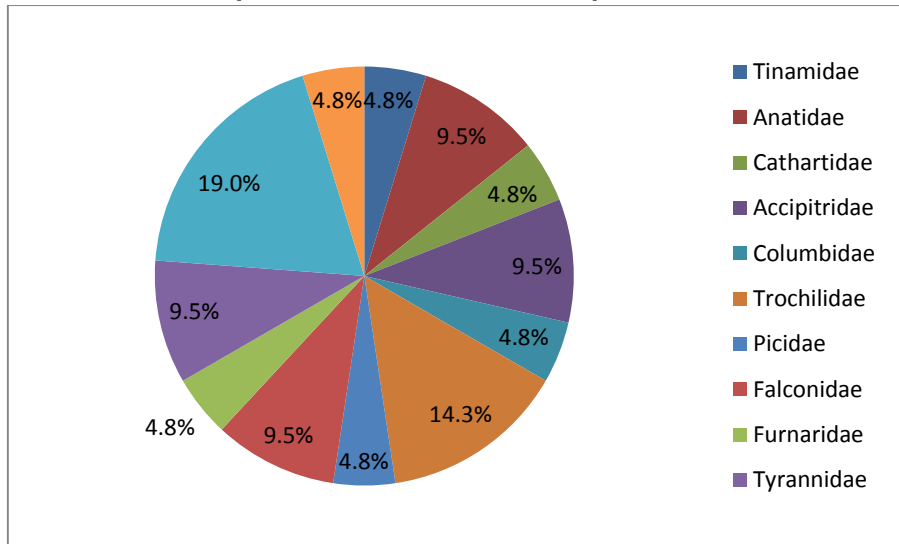
Se registraron 21 especies pertenecientes a 12 familias y 09 órdenes. El orden taxonómico más numeroso, como es usual, es el Passeriforme, con 08 especies, seguido por el orden Apodiformes, con 03 especies, mientras que el resto de órdenes presentaron 01 y 02 especies. La distribución por unidades de vegetación fue la siguiente: 14 especies fueron registradas en el Matorral Denso (Md), mientras que 13 fueron registradas en el Matorral Ralo (Mr) y 08 en el Césped de Puna (Cp).

**Cuadro N° 4.27**  
**Composición de la Ornitofauna por unidades de vegetación**

N°	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Unidades de Vegetación		
					Matorral Denso (Md)	Matorral Ralo (Mr)	Césped de Puna (Cp)
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	"perdiz de la puna"	x	x	
2	Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga melanoptera</i>	"cauquén huallata"		x	x
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas puna</i>	"pato de la puna"		x	x
4	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	"cóndor andino"	x	x	
5	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i> (= <i>Buteo polyosoma</i> )	"aguilucho variable"	x		
6	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	"aguilucho de pecho negro"	x	x	
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	"paloma de ala moteada"	x		
8	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	"oreja-violeta de vientre azul"	x		
9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>	"colibri negro"	x		
10	Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	"colibrí gigante"	x		
11	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	"carpintero andino"	x	x	x
12	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	"cernícalo americano"	x	x	
13	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	"halcón peregrino"	x	x	
14	Passeriformes	Furnaridae	<i>Geositta cunicularia</i>	"minero común"		x	
15	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	"dormilona de Taczanowski"		x	x
16	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	"golondrina santa rosita"	x		
17	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	"fringilo peruano"		x	x
18	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>	"fringilo de pecho negro"		x	x
19	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	"fringilo de pecho cenizo"		x	x
20	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	"chirigüe verdoso"	x		
21	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	"gorrión de collar rufo"	x		x

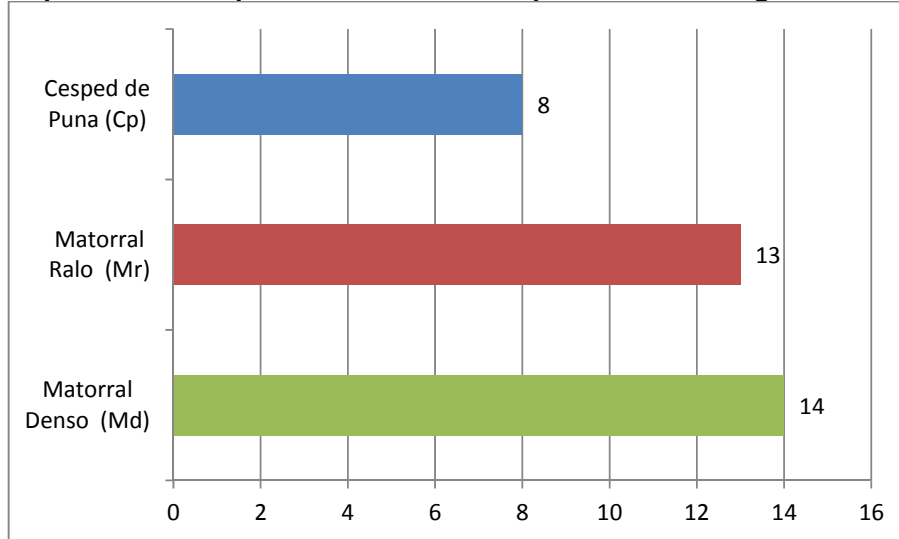
Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.21**  
**Composición de la Ornitofauna por familias**



Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.22**  
**Composición de especies de Ornitofauna por unidad de vegetación**



Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C.

**Cuadro N° 4.28**  
**Tipo de Registro y Abundancia Cualitativa de la Ornitofauna evaluada**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de Registro	Abundancia cualitativa
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	"perdiz de la puna"	Observación indirecta/Entrevista	Escasa
Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga melanoptera</i>	"cauquén huallata"	Observación directa/Sólo visual	Escasa
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas puna</i>	"pato de la puna"	Observación directa/(Fotografía)	Común
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	"cóndor andino"	Observación directa/Sólo visual	Común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma (= Buteo polyosoma)</i>	"aguilucho variable"	Observación indirecta/Entrevista	Común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	"aguilucho de pecho negro"	Observación directa/Sólo visual	Común
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	"paloma de ala moteada"	Observación directa/Sólo visual	Común
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	"oreja-violeta de vientre azul"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Común
Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>	"colibri negro"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Escaso
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	"colibrí gigante"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Común
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	"carpintero andino"	Observación directa/Visual (Fotografía nido)	Muy común
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	"cernícalo americano"	Observación indirecta/Entrevista	Común
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	"halcón peregrino"	Observación directa/Sólo visual	Escaso
Passeriformes	Furnaridae	<i>Geositta cunicularia</i>	"minero común"	Observación directa/Sólo visual	Escaso
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	"dormilona de Taczanowski"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Común
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	"golondrina santa rosita"	Observación directa/Sólo visual	Común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	"fringilo peruano"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>	"fringilo de pecho negro"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	"fringilo de pecho cenizo"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	"chirigüe verdoso"	Observación directa/Sólo visual	Común
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	"gorrión de collar rufo"	Observación directa/Visual (Fotografía)	Común

ABUNDANCIA: A=Abundante, C=Común, F=Frecuente, E=Escasa, R=Rara.

Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES.

### b.1.5 Categorías de conservación

Según el D.S N° 034-2004-AG, se ha registrado 03 especies, *Tinamotis pentlandii*, *Falco peregrinus* y *Vultur gryphus*, los 02 primeros fueron categorizados como “Casi Amenazado” (NT), mientras que el tercero fue considerado como “En Peligro” (EN)

**Cuadro N° 4.29**  
**Categorización de las especies de Ornitofauna registradas**

N°	Nombre científico	Nombre común	D.S. N°034-2004-AG	CITES	IUCN
1	<i>Tinamotis pentlandii</i>	“perdiz de la puna”	Casi Amenazado (NT)	-	LC
2	<i>Chloephaga melanoptera</i>	“cauquén huallata”	-	-	LC
3	<i>Anas puna</i>	“pato de la puna”	-	-	LC
4	<i>Vultur gryphus</i>	“cóndor andino”	En Peligro (EN)	Anexo 3	NT
5	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	“aguilucho variable”	-	Anexo 3	LC
6	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	“aguilucho de pecho negro”	-	Anexo 3	LC
7	<i>Patagioenas maculosa</i>	“paloma de ala moteada”	-	-	LC
8	<i>Colibri coruscans</i>	“oreja-violeta de vientre azul”	-	Anexo 3	LC
9	<i>Metallura phoebe</i>	“colibrí negro”	-	Anexo 3	LC
10	<i>Patagona gigas</i>	“colibrí gigante”	-	Anexo 3	LC
11	<i>Colaptes rupicola</i>	“carpintero andino”	-	-	LC
12	<i>Falco sparverius</i>	“cernícalo americano”	-	Anexo 3	LC
13	<i>Falco peregrinus</i>	“halcón peregrino”	Casi Amenazado (NT)	Anexo 3	LC
14	<i>Geositta cunicularia</i>	“minero común”			LC
15	<i>Muscisaxicola griseus</i>	“dormilona de Taczanowski”	-	-	LC
16	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	“golondrina santa rosita”	-	-	LC
17	<i>Phrygilus punensis</i>	“fringilo peruano”	-	-	LC
18	<i>Phrygilus fruticeti</i>	“fringilo de pecho negro”	-	-	LC
19	<i>Phrygilus plebejus</i>	“fringilo de pecho cenizo”	-	-	LC
20	<i>Sicalis olivascens</i>	“chirigüe verdoso”	-	-	LC
21	<i>Zonotrichia capensis</i>	“gorrión de collar rufo”	-	-	LC

**LC: Preocupación menor.**

**Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.**

Según la Lista Roja de la IUCN (Red List of Threatened Species, Versión 2013.1); todas las especies identificadas fueron incluidas en una categoría de bajo riesgo denominada “De menor preocupación” (LC), excepto *Vultur gryphus* “cóndor” el cual está categorizado como “Casi Amenazado” (NT). Cabe mencionar que la Lista Roja de la IUCN es la categoría de conservación internacional más importante para especies de animales y plantas amenazadas

Según la CITES (12.06.2013), están citadas 08 especies, *Vultur gryphus* y *Falco peregrinus* están incluidos en el Anexo 3, mientras que *Geranoaetus polyosoma*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Falco sparverius*, *Colibri coruscans*, *Metallura phoebe* y *Patagona gigas* están incluidas en el Anexo 3. Cabe mencionar que *Vultur gryphus* y *Falco peregrinus* están citados directamente en el Anexo 3, mientras que la inclusión en el Anexo 3 de las demás especies se debe a que no están comprendidos directamente como especies en el Anexo 3, pero pertenecen a taxones que sí están incluidos en el Anexo 3; como el Orden Falconiformes, para el caso de *Geranoaetus polyosoma*, *Geranoaetus melanoleucus* y *Falco sparverius* (CITES no considera el orden Accipitriformes, sino como la familia Accipitridae); asimismo, aplicando el mismo criterio, las especies *Colibri coruscans*, *Metallura phoebe* y *Patagona gigas* están incluidos en el Anexo 3 debido a que pertenecen a la familia Trochilidae.

En el Anexo 3 se incluyen todas las especies en peligro de extinción; el comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. Asimismo en el Anexo 3 se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

#### **b.1.6 Especies endémicas**

Según Lista de las Aves de Perú del SERNANP (M. A. Plenge, 2010), se registró sólo 01 especie endémica para el Perú, *Metallura phoebe*. Cabe mencionar que la mayoría de especies registradas presentan una amplia distribución altoandina.

#### **b.1.7 Especies de uso local**

En el área de estudio y según las entrevistas personales a los pobladores de las zonas cercanas al área del proyecto, no se reportaron usos locales de especies de aves silvestres. Sin embargo se sabe que ocasionalmente se capturan individuos adultos o juveniles de *Zonotrichia capensis* para su crianza como



mascotas; además se cazan individuos de *Tinamotis pentlandii* para el consumo de su carne.



Fotografía N°4.39 *Anas puna*



Fotografía N°4.40 *colaptes rupicola*



Fotografía N°4.41 *Colibri coruscans*



Fotografía N°4.42 *Metallura phoebe*





Fotografía N°4.43 *Muscisaxicola griseus*



Fotografía N°4.44 *Patagonia gigas*



Fotografía N°4.45 *Phrygilus plebejus*



Fotografía N°4.46 *Phrygilus fruticeti*



Fotografía N°4.47 *Phrygilus punensis*



Fotografía N°4.48 *Zonotrichia capensis*

## **b.2 Herpetofauna (Reptiles y Anfibios)**

### **b.2.1 Metodología de evaluación de Herpetofauna**

Se empleó el Método de Relevamiento por Encuentro Visual o VES (Visual Encounter Surveys), para determinar la riqueza de especies en un área en particular (Crump and Scott, 1994). Las búsquedas se realizaron, estableciéndose 03 transectos lineales de 100 metros en cada uno, según las unidades de vegetación determinadas.

La evaluación se inició en horas de la mañana, permaneciendo en campo un promedio entre las 10 y 15 horas por ser las adecuadas para estudios de reptiles, los cuales se encuentran en mayor actividad en estas horas. Para la evaluación de anfibios se tomaron en cuenta las horas crepusculares, por ser éstas las más adecuadas para evaluar este tipo de organismos de acuerdo a su biología.

Se anotó la siguiente información al iniciar los recorridos de muestro: hora de inicio y fin de la evaluación del recorrido con sus respectivos puntos georreferenciados, altitud, condiciones climáticas: cielo despejado, parcialmente nublado o nublado; también se realizó una descripción general de la vegetación.

Para cada especie registrada se tomaron los siguientes datos: hora de avistamiento y unidad de vegetación donde fue observado. La identificación de los especímenes se realizó en campo mediante el empleo de claves para reptiles especializadas. No se preservaron ejemplares, en el caso de ser capturados se registrarían para luego ser liberados. (Peters and Donoso Barros, 1970; Dixon and Wright, 1975; Laurent, 1982, 1992, 1998; Dixon & Sioni, 1986; Avila – Pires, 1995; Duellman & Mendelson, 1995, para anfibios).

### **b.2.2 Estaciones de muestreo**

La ubicación y descripción de las zonas de muestreo están detalladas en siguiente cuadro.

**Cuadro N° 4.30**  
**Coordenadas de Puntos de Evaluación de Herpetofauna**

Código de Punto de Evaluación	Coordenadas UTM Sistema WGS-84 (Zona 18)				Altitud (msnm)	Unidad de Vegetación
	Inicio		Final			
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		
H-01	324 874	8 759 730	325 902	8 759 842	3 960	Matorral Denso (Md), Incluye evaluación de la Quebrada Yanapallaca
H-02	324 390	8 760 766	324 359	8 760 663	4 120	
H-03	325 594	8 761 994	325 347	8 761 842	4 550	Matorral Ralo (Mr), Incluye evaluación de la Quebrada Yanapallaca
H-04	325 212	8 762 205	325 178	8 762 110	4 402	
H-05	325 611	8 762 741	325 620	8 762 630	4 496	Césped de Puna (Cp), incluye la evaluación de la Laguna Concha

Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, **GEADES CONSULTING S.A.C.**

Se adjunta el Mapa de Muestreo Biológico (M-14) en el Anexo N° 05 de la presente DIA.

#### **b.2.3 Herpetofauna registrada en campo**

No se registró ninguna especie perteneciente a la herpetofauna. Asimismo no se observó ninguna especie de anfibio en los cuerpos de agua evaluados como Quebrada Yanapallaca y Laguna Concha (localizada fuera del área de actividad minera).

#### **b.2.4 Composición de especies**

No se registró ninguna especie de Herpetofauna, tanto reptiles como anfibios.

#### **b.2.5 Categorías de conservación**

No se registraron especies incluidas en categoría de amenaza, según el DS N°034-2004-AG, los Anexos de la CITES (12.06.2013), y la Lista Roja de la IUCN (Versión 2013.1).

#### **b.2.6 Especies endémicas**

Ninguna especie registrada se considerada como especie endémica para el Perú.

### b.2.7 Especies de uso local

No se evidenció uso alguno de especies de Herpetofauna por parte de pobladores locales.

### b.3 Mastofauna (Mamíferos)

#### b.3.1 Metodología de evaluación de Mastofauna

Para la evaluación rápida de mamíferos se realizaron 03 transectos de 100 metros cada uno, llevándose a cabo una minuciosa búsqueda de evidencias directas (sonidos, avistamientos) e indirectas (huellas, heces, pelos, osamentas), estos métodos en combinación, nos permiten obtener la mayor información posible en un corto periodo. Se inspeccionó preferentemente agujeros, vegetación, madrigueras y toda zona que pudiera servir de escondite o refugio a los mamíferos silvestres.

Toda esta información recabada se confirma con entrevistas a los pobladores de la zona, facilitándoles bibliografía adecuada como las ilustraciones de Mamíferos del Ecuador de Tirira (2 007) para la identificación de estos organismos.

El tiempo total de evaluación en 0,5 horas aproximadamente en cada transecto.

#### b.3.2 Estaciones de Muestreo

La ubicación y descripción de las zonas de muestreo están detalladas en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 4.31**  
**Ubicación de las zonas de evaluación de Mastofauna.**

Código de Punto de Evaluación	Coordenadas UTM Sistema WGS-84				Altitud	Unidad de Vegetación
	Este	Norte	Este	Norte		
MA-1	324 874	8 759 730	325 902	8 759 842	3 960	Matorral Denso (Md)
MA-2	324 390	8 760 766	324 359	8 760 663	4 120	
MA-3	325 594	8 761 994	325 347	8 761 842	4 550	Matorral Ralo (Mr)
MA-4	325 212	8 762 205	325 178	8 762 110	4 402	
MA-5	325 611	8 762 741	325 620	8 762 630	4 496	Césped de Puna (Cp)

Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.



### b.3.3 Mastofauna registrada en la campo

Se registraron 06 especies silvestres en total, de las cuales, las especies *Lycalopex culpaeus* y *Phyllotis sp.* se registraron directamente por contacto visual, sin embargo no se pudo obtener el registro fotográfico respectivo; las 04 especies restantes fueron registradas indirectamente; *Lagidium peruanum* mediante la observación de heces (coprolitos) y pelaje suelto, mientras que las especies *Puma concolor*, *Hippocamelus antisensis* y *Conepatus chinga rex*, se registraron mediante entrevistas a pobladores de lugares aledaños, y la distribución geográfica de su hábitat según referencia bibliográficas.

En el área evaluada, se observó directamente pastoreo de ganado bovino, asimismo se evidenció la presencia de *Equus africanus asinus* “burro”, mediante heces.

**Cuadro N° 4.32**  
**Lista de especies de mamíferos registrados en el área de estudio**

Tipo de Mastofauna	Orden	Familia	Nombre		Unidades de Vegetación		
			Científico	Común	Matorral Denso (Md)	Matorral Ralo (Mr)	Césped de Puna (Cp)
Mastofauna silvestre	Rodentia	Chinchilidae	<i>Lagidium peruanum</i>	“vizcacha”	X	X	X
		Cricetidae	<i>Phyllotis sp.</i>	“ratón campestre”	X		
	Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i> (= <i>Pseudalopex culpaeus</i> )	“zorro andino”	X	X	
			<i>Conepatus chinga rex</i>	“zorrino”	X	X	X
		Felidae	<i>Puma concolor</i>	“puma”		X	X
	Artiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	“taruka” o “venado andino”		X	X
Bovidae		<i>Bos taurus (holstein)</i>	“vaca”	X			
Mastofauna doméstica (ganado local)	Perissodactyla	Equidae	<i>Equus africanus asinus</i>	“burro”	X		

Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.

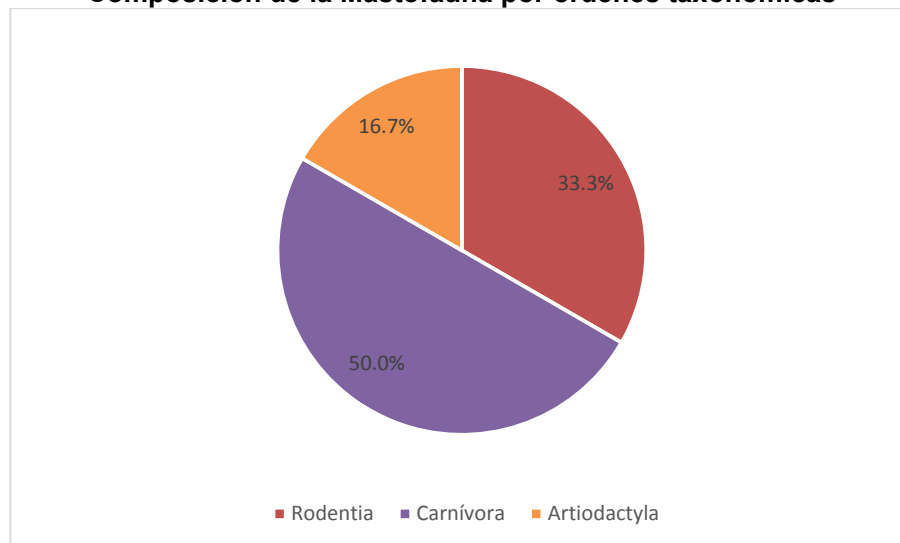
**Cuadro N° 4.33**  
**Frecuencia de Registro en la evaluación de Mastofauna silvestre**

Familia	Especie	Nombre Común	Tipo de Registro	Abundancia cualitativa
Chinchilidae	<i>Lagidium peruanum</i>	“vizcacha”	Observación indirecta/ heces y pelaje suelto (Fotografía)	Frecuente
Cricetidae	<i>Phyllotis sp.</i>	“ratón campestre”	Observación directa/ Sólo visual	Común
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i> (= <i>Pseudalopex culpaeus</i> )	“zorro andino”	Observación directa/ Sólo visual	Escasa
	<i>Conepatus chinga rex</i>	“zorrino”	Observación indirecta/ Entrevista	Escasa
Felidae	<i>Puma concolor</i>	“puma”	Observación indirecta/ Entrevista	Escasa
Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	“taruka” o “venado andino”	Observación indirecta/ Entrevista	Escasa

**ABUNDANCIA:** A=Abundante, C=Común, F=Frecuente, E=Escasa, R=Rara.

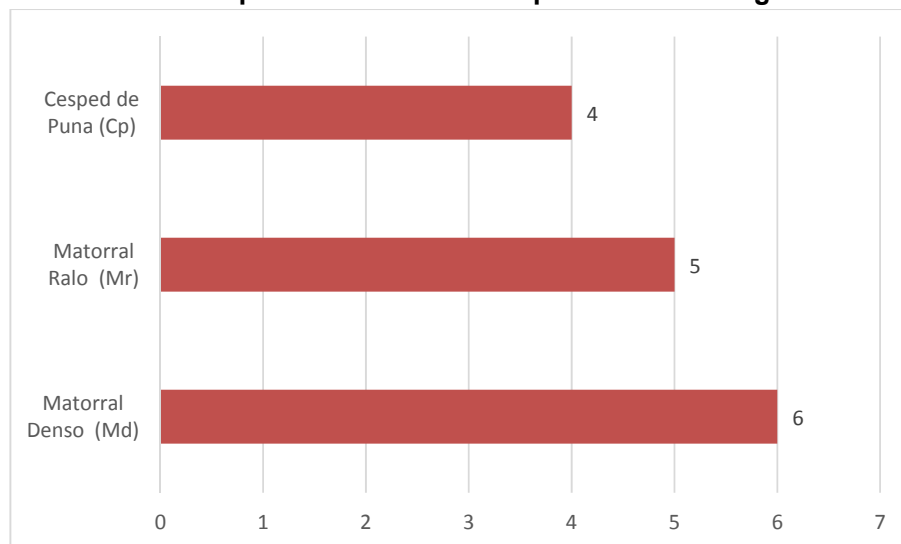
Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.

**Gráfico N° 4.23**  
**Composición de la Mastofauna por órdenes taxonómicos**





**Gráfico N° 4.24**  
**Número de especies de Mastofauna por unidad de vegetación**



#### b.3.4 Composición de especies

Se registraron 06 especies de mamíferos silvestres, pertenecientes a 05 familias y 03 órdenes taxonómicos. Los órdenes taxonómicos más diversos fueron Carnívora con 03 especies, mientras que la Rodentia y Artiodactyla, presentaron 02 y 01 especies, respectivamente.



**Fotografía N°4.49** *Bos taurus* "vaca", "toro"



**Fotografía N°4.50** *Heces de Equus africanus asinus* "burro"



Fotografía N°4.51 Heces de *Lagidium peruanum* - vizcacha



Fotografía N°4.52 Pelaje de *Lagidium peruanum* vizcacha

### b.3.5 Categorías de conservación

Según el Decreto Supremo N°034-2004-AG (22.09.04), se registraron las especies *Puma concolor* e *Hippocamelus antisensis* en las categorías de “Casi Amenazado” (NT) y “Vulnerable” (VU), respectivamente

**Cuadro N° 4.34**

**Categoría de Conservación de las especies de la Mastofauna registrada.**

Especie	Nombre Común	D.S. N°034-2004-AG	IUCN	CITES	Endémicas
<i>Lagidium peruanum</i>	“vizcacha”	-	LC	-	Endémica
<i>Phyllotis sp.</i>	“ratón campestre”	-	-	-	-
<i>Lycalopex culpaeus</i> (= <i>Pseudalopex culpaeus</i> )	“zorro del desierto peruano”	-	LC	Anexo 3	-
<i>Conepatus chinga rex</i>	“zorrino”	-	LC	-	-
<i>Puma concolor</i>	“puma”	Casi Amenazado (NT)	LC	Anexo 3	-
<i>Hippocamelus antisensis</i>	“taruka” o “venado andino”	Vulnerable (VU)	VU	-	-

**LC: Preocupación menor.**

**Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo realizado en época seca, GEADES CONSULTING S.A.C.**

Según la IUCN (Red List of Threatened Species, Versión 2013.1), se considera sólo 01 especie en categoría de amenaza, *Hippocamelus antisensis* como Vulnerable (VU), mientras el resto de especies se registraron como de “Preocupación menor” (LC), excepto *Phyllotis sp.*, el cual no se pudo categorizar debido a que no se pudo determinar su especie. La Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN, es la categoría de conservación internacional más importante para especies de animales y plantas amenazadas.

Según CITES (12.06.2013), se registró 02 especies, *Hippocamelus antisensis* y *Lycalopex culpaeus* (= *Pseudalopex culpaeus*), las cuales se encuentran en el Anexo 3, respectivamente. Cabe mencionar que en el Anexo 3 se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales; asimismo en el Anexo 3 se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia..

#### **b.3.6 Especies endémicas**

La “vizcacha peruana” *Lagidium peruanum* es endémica para el Perú.

#### **b.3.7 Especies de uso local**

Se sabe que la especie *Lagidium peruanum* “vizcacha peruana” es cazada por su carne y piel; sin embargo, en ninguno de los dos casos, se evidenció directa ni indirectamente el uso de esta especie durante la evaluación realizada en campo.

#### **4.3.4 Síntesis Biológica**

Según el D.S. N° 043-2006-AG; el cual determina las categorías de conservación de las especies de flora silvestre, se registraron 03 especies; *Chuquiraga spinosa*, *Perezia pinnatifida* y *Ephedra rupestris*, las cuales se categorizaron como “Casi Amenazado” (NT), “En Peligro Crítico” (CR) y Vulnerable” (VU), respectivamente.

Según el D.S N° 034-2004-AG, el cual determina las categorías de conservación de las especies de fauna silvestre; en relación a la en ornitofauna se ha registrado 03 especies, *Tinamotis pentlandii*, *Falco peregrinus* y *Vultur gryphus*, los 02 primeros fueron categorizados como “Casi Amenazado” (NT), mientras que el tercero fue considerado como “En Peligro” (EN).

En cuanto a la herpetofauna no se registró especie alguna; y en mastofauna se registraron las especies *Puma concolor* e *Hippocamelus antisensis* en las categorías de “Casi Amenazado” (NT) y “Vulnerable” (VU), respectivamente.

#### 4.2.2 Hidrobiología

##### a. Generalidades

El área de proyecto se ubica en la microcuenca de la Quebrada Yanapallaca, la cual cruza de norte a sur, toda el área de influencia directa del proyecto, esta microcuenca forma parte de la cuenca hidrográfica del río Baños, el cual es afluente del río Chancay o Acos en la vertiente del Pacífico.

La quebrada Yanapallaca tiene su nacimiento en la Laguna Concha, localizada fuera del área de influencia directa del proyecto.

Cabe considerar, que tanto en la Quebrada Yanapallaca como en la Laguna Concha, no se evidenció directa, ni indirectamente la presencia de especies de necton (peces y macro invertebrados acuáticos, principalmente); las cuales se caracterizan por tener movimiento independiente al del cuerpo de agua.

En relación a las comunidades hidrobiológicas evaluadas, están conformadas por diversos grupos de organismos asociados y relacionados de acuerdo a sus características biológicas a los diferentes hábitats acuáticos presentes en la zona evaluada. Entre estas comunidades, las de mayor relevancia ecológica corresponden al Plancton y Bentos. Estos organismos viven en estrecha relación con el medio físico acuático, del cual son dependientes.

El Plancton está constituido por comunidades de organismos muy pequeños o microscópicos de naturaleza vegetal (fitoplancton), y animal (zooplancton), que tienen poco o ningún movimiento y que viven suspendidos en la columna de agua, a merced de la corriente.

El Bentos (también llamado macrozoobentos o macroinvertebrados bentónicos) son animales que habitan sobre o dentro del sedimento del fondo de los ecosistemas acuáticos, y aunque sus formas y tamaños son muy variados, se considera como tales a los organismos que miden a partir de 500 micras de longitud. Muchas especies bentónicas son muy sensibles a los factores bióticos y abióticos de su ambiente, y es por ello que la estructura comunitaria de estos

grupos taxonómicos, sirve como un buen indicador de las condiciones de los sistemas acuáticos.

## **b. Metodologías Empleadas**

Esta sección describe la metodología y criterios utilizados para la realización del monitoreo hidrobiológico del proyecto "DON PANCHO". El monitoreo fue realizado el 28 de Junio del 2013, por el personal de SGS del Perú S.A.C, donde se tomaron muestras de los puntos HB-1a y HB-2a, las cuales fueron preservadas y transportadas al laboratorio para su posterior análisis.

### **b.1 Métodos de Muestreo en Campo**

#### **b.1.1 Metodología de Muestreo de Plancton**

El plancton comprende organismos microscópicos que carecen de movimiento propio, que incluye a su vez 02 fracciones: fitoplancton (microalgas), que realizan la función de fotosíntesis; y el zooplancton (organismos animales). Su importancia como indicadores de calidad de agua radica en su relación entre el grado de eutrofia del medio acuático y la estructura de la red trófica, de ahí la importancia del estudio de esta comunidad.

- **Fitoplancton**

La colecta se realizó en horario diurno, la metodología que se empleó consta de una red de fitoplancton de 15 cm de diámetro de boca, con 80 cm de largo y 50 micras de apertura de malla Nylal. Para el análisis cuantitativo se filtró 40 L, con ayuda de un balde, teniendo cuidado de filtrar todo el contenido dentro de la red.

Las muestras fueron colectas en frascos de plástico de 500 mL de boca ancha, y preservadas con formol al 40%.

Los puntos de muestreo fueron debidamente registrados con imágenes fotográficas, y georreferenciados con coordenadas UTM.

- **Zooplancton**

La colecta se realizó en horario diurno y se realizó con ayuda de una red para zooplancton continental de 25 cm diámetro de boca, 90 cm de largo y una malla Nylal de 50 micras, para el análisis cuantitativo se filtró 40 L con ayuda de un balde, teniendo cuidado de filtrar todo el contenido dentro de la red.



Las muestras de zooplancton fueron colectadas en frascos de plástico de 500 mL de boca ancha, y preservadas con formol al 40%.

#### **b.1.2 Metodología de Muestreo de Macroinvertebrados Bentónicos.**

Esta comunidad biológica está constituida principalmente por organismos invertebrados (artrópodos, crustáceos, moluscos y gusanos) que viven asociados al fondo de los diferentes ambientes acuáticos. Son de importancia como indicadores de calidad de agua, algunos por ser exigentes con las buenas características de oxígeno disuelto, pH, etc., otros por ser organismos receptores de los elementos provenientes de las actividades terrestres.

El método de muestreo para el macrozoobentos establece que se debe demarcar una área en donde se realiza la colecta, por ello se utiliza la red de tipo Surber que consta de un marco cuadrado de 30 x 30 cm, la cual hace un área total de 900 cm<sup>2</sup> ó 0.09 m<sup>2</sup>, integrado a una red de 250 micras. El marco metálico se colocó sobre el fondo de lecho del cuerpo de agua, evitando perturbar el substrato y con la bolsa o manga de la red a contracorriente en donde se captura a los organismos que se encuentran dentro de dicha área, haciéndolos ingresar con la corriente (en el caso de ambiente lóticos) o con el movimiento del agua impulsada por la mano (en ambientes lénticos).

La fijación y preservación de dichas muestras se realiza con formol al 40%, en envases de plástico de 500 mL de boca ancha.

#### **b.1.3 Metodología de Análisis de Laboratorio**

Las muestras tomadas en el área de estudio fueron enviadas al Laboratorio SGS del Perú S.A.C.; cabe mencionar que las metodologías empleadas para realizar el análisis cuantitativo de fitoplancton, zooplancton y bentos, no están acreditadas por INDECOPI, pero se basan en metodologías oficiales, como se describe a continuación.



**Cuadro N°4.35**  
**Metodología de análisis de laboratorio empleadas.**

Análisis	Tipo	Metodología de Análisis
Fitoplancton	Cuantitativo	Standard Methods for the Examination and Wastewater. 2012, 22th Edition, Part 10200- F(F.2.a). Phytoplankton Counting Techniques
Zooplancton	Cuantitativo	Standard Methods for the Examination and Wastewater. 2012, 22th Edition, Part 10200-G Zooplankton Counting Techniques
Macrozoobentos	Cuantitativo	Standard Methods for the Examination and Wastewater. 2012, 22th Edition, Part 10500-C.2. Benthic Macroinvertebrates. Samples Processing and Analysis, Sorting and identification

Fuente: Informe de Ensayo N°CX1303521 del Laboratorio SGS del PERÚ S.A.C.; muestreo realizado el 28 de Junio del 2013, en época seca.

#### **b.1.4 Metodología de Trabajo en Gabinete (Análisis de datos)**

Para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas se emplearán índices comunitarios o de biodiversidad.

Adicionalmente a la estimación de los índices de diversidad de Shannon-Wiener, Diversidad Específica (d), Equidad de Pielou, se aplicó el Índice de Riqueza Específica o de Margalef.

- **Índice de diversidad de Riqueza Específica o de Margalef (d)**

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos  $S=k_N$  donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando  $S-1$ , en lugar de S, da  $d = 0$  cuando hay una sola especie.

$$DMg = (S-1) / \log N$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Valores inferiores a 2,0 son considerados como zonas de baja biodiversidad (debido generalmente a efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

- **Índices de Diversidad de Shannon-Wiener (H')**

Para comparar la diversidad entre las estaciones de muestreo se emplearon los Índices de Diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Riqueza Específica. Los Índices de Diversidad permiten relacionar el número de especies y el número de individuos por especie. En estos índices, los valores más altos corresponden a una gran riqueza de especies (número de especies) y heterogeneidad (distribución del número de individuos de cada especie).

La fórmula del índice de Shannon-Wiener (H') utilizada fue la siguiente (Krebs 1999):

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Donde:

$p_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$  (# individuos de la especie  $i$  / # total de individuos).

Este índice directamente explica el valor de la diversidad, pero también fue utilizado por Wilhm y Dorris (1992) para relacionar una buena calidad de ambientes acuáticos (H' mayor de 3) y contaminados (H' entre 0 y 1).

- **Índice de Equidad de Pielou (J')**

El índice de equidad de Pielou (J') permite tener conocimiento de las características de las muestras en relación a la distribución del número de especies y el correspondiente número de individuos. Una distribución más equilibrada estará representada por un valor más cercano a la unidad.

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Donde:

H' = índice de Shannon-Wiener

Log<sub>2</sub>S = es la diversidad máxima (H'max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas

---

**c. Descripción del área de estudio**

**c.1 Temporalidad**

Las variaciones en la densidad y diversidad hidrobiológica, pueden deberse a las variaciones anuales del clima (lluvias, evaporación, etc.) u otros factores, como el incremento o disminución de nutrientes, concentración de sales, luminosidad, cambios en el nivel de agua, formación de nuevos cuerpos de agua artificiales, contaminación constante en el área evaluada, entre otros.

El muestreo hidrobiológico se realizó a fines de junio del presente año, en plena época seca, cuando disminuyen las precipitaciones, las cuales se concentran en verano, entre los meses de diciembre y marzo, principalmente. En la zona evaluada es característico que en la época lluviosa la precipitación atmosférica influya en la dilución y sedimentación de los macronutrientes responsables de la conductividad, alcalinidad y dureza total, los cuales reducen sus niveles, provocando que los valores de diversidad y densidad, también disminuyan. La época seca coincide con el periodo de estiaje o menor caudal de los cuerpos de agua, donde las características mencionadas se presentan de manera inversa al período lluvioso, presentando así mayores valores de diversidad y densidad de especies (M. Astocondor, 2001).

**c.2 Puntos de Monitoreo establecidos en la evaluación**

La evaluación de los ambientes acuáticos presentes en el área de estudio incluyó el registro de datos cuantitativos de las comunidades hidrobiológicas, y se realizó con métodos de colecta estandarizados.

Se determinó los puntos de muestreos, considerando como criterio principal la ubicación de los componentes del proyecto de exploración minera y/o los puntos de captación de agua para el desarrollo de actividades, considerando la accesibilidad y seguridad para realizar el monitoreo en dichos puntos. Se ubicó el punto HB-2a aguas arriba, y el punto HB-1a, ubicado al sur del área del proyecto, ambos ubicados en la Quebrada Yanapallaca. Estos resultados, se utilizarán para comparación con monitoreos hidrobiológicos posteriores.

La ubicación y características de los 02 puntos de monitoreo hidrobiológico se detallan a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°4.36**  
**Descripción y Características de los puntos de evaluación Hidrobiológica**

Código	Coordenadas (UTM) WGS-84		Altitud (msnm)	Descripción	Parámetros analizados
	Este (m)	Norte (m)			
HB-1a	324 635	8 760 221	3 965	Quebrada Yanapallaca, al sur del área del Proyecto	Fitoplancton (Cuantitativo), Zooplancton (Cuantitativo) y Macrozoobentos
HB-2a	324 936	8 762 355	4 386	Quebrada Yanapallaca, aguas arriba del proyecto (zona Waripuqu)	

Fuente: Informe de Ensayo N°CX1303521del Laboratorio SGS DEL PERÚ S.A.C.; muestreo realizado el 28 de Junio del 2013, en época seca. Las coordenadas UTM fueron realizadas en campo

Además, se adjunta el Mapa de muestreo hidrobiológico (M-15) en el Anexo N°5 de la presente DIA.

Al momento de la toma de muestra, las quebradas presentaron poco caudal, debido a la época seca.



Fotografía N°4.53 Toma de muestra, punto HB-1a



Fotografía N°4.54. Toma de muestra, punto HB-2a

#### d. Descripción de las Comunidades Hidrobiológicas Evaluadas

De acuerdo con los datos cuantitativos registrados en los puntos de muestreo, se describe la composición, abundancia y diversidad de especies de cada comunidad hidrobiológica evaluada.

#### d.1 Fitoplancton (Análisis Cuantitativo)

En total se registraron 21 especies, en ambos puntos (HB-1a y HB-2a). En HB-2a se registró la mayor abundancia con 40 Cél./mL, mientras que la menor abundancia le correspondió a HB-1a con 12 Cél./mL.

En relación a la diversidad se observó que la división taxonómica con mayor diversidad fue la Bacillariophyta, con 11 especies en total, seguido por las divisiones Chlorophyta y Cyanophyta con 6 y 2 especies respectivamente, mientras que la Euglenophyta y Dynophyta, registraron sólo 01 especie, cada una.

**Cuadro 4.37**  
**Resultado de Análisis de Fitoplancton Cuantitativo del Proyecto Don Pancho–**  
**Junio 2013**

División	Clase	Orden	Familia	Especie	Puntos de muestreo			
					HB-1a		HB-2a	
					Abund. (N° Cél./mL)	Porcent. (%)	Abund. (N° Cél./mL)	Porcent. (%)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzschia amphioxys</i>	0	0,00	1	2,5
				<i>Nitzschia linearis</i>	1	8,33	0	0
		Thalassiosiphales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	1	8,33	0	0
				<i>Cymbella minuta</i>	1	8,33	0	0
		Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula rhynchocephala</i>	1	8,33	1	2,5
				<i>Pinnularia maior</i>	1	8,33	0	0
	Surirellales		Surirellaceae	<i>Surirella ovata</i>	1	8,33	0	0
	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Meridion sp.</i>	1	8,33	1	2,5
				<i>Synedra delicatissima</i>	0	0,00	6	15
				<i>Synedra ulna</i>	1	8,33	0	0
				<i>Hannaea arcus</i>	1	8,33	0	0
<i>Staurastrum sebaldi</i>				0	0,00	1	2,5	
Chlorophyta	Conjugophyceae	Zygnematales	Desmidiaceae	<i>Staurastrum punctulatum</i>	0	0,00	1	2,5
				<i>Closterium aciculare</i>	0	0,00	23	57,5
				<i>Cosmarium botrytis</i>	1	8,33	0	0
			Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Selenastrum sp.</i>	0	0,00
	<i>Scenedesmus acutus</i>	0				0,00	1	2,5
	<i>Peridinium sp.</i>	1				8,33	2	5
	Dinophyta	Dinophyceae	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	1	8,33	2
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena sp.</i>	0	0,00	1	2,5
Cyanophyta	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Gomphosphaeria aponina</i>	1	8,33	0	0
		Nostocales	Oscillatoriaceae	<i>Spirulina sp.</i>	0	0,00	1	2,5
<b>Total de Fitoplancton - Abundancia (N°Cél. /mL)</b>					<b>12</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
<b>N° de especies</b>					<b>12</b>		<b>12</b>	
<b>Índice de Margalef - Riqueza específica (d)</b>					<b>4,43</b>		<b>2,98</b>	
<b>Índice de Shannon – Wiener. Diversidad (H')</b>					<b>3,58</b>		<b>2,28</b>	
<b>Equidad de Pielou (J')</b>					<b>1</b>		<b>0,64</b>	

Fuente: Informe de Ensayo N°CX1303521 del Laboratorio SGS DEL PERÚ S.A.C.; muestreo realizado el 28 de Junio del 2013, en época seca.

En el punto HB-1a, no se observó predominancia de alguna especie en particular, sin embargo se registró mayor abundancia a la división Bacillariophyta, con 9 Cél./mL, siendo similar la abundancia del resto de divisiones taxonómicas, cada una con 1 Cél./mL, excepto la Euglenophyta, donde no se registró especie alguna.

Igualmente, en el punto HB-2a, no se observó predominancia de alguna especie en particular, sin embargo se registró mayor abundancia a la división Chlorophyta, con 27 Cél./mL, seguido por la Bacillariophyta con 9Cél./mL; la Dinophyta con 2 Cél./mL, mientras que la Euglenophyta y Cyanophyta, presentaron, ambas, sólo 01 especie.

**Cuadro N°4.38**  
**Cuadro Resumen de los Resultados de Análisis de Fitoplancton Cuantitativo del Proyecto Don Pancho – Junio 2013**

División	PUNTOS DE MUESTREO			
	HB1a		HB2a	
	Abundancia (N°Cél. /mL)	N° de especies	Abundancia (N°Cél. /mL)	N° de especies
Bacillariophyta	9	9	9	4
Chlorophyta	1	1	27	5
Dinophyta	1	1	2	1
Euglenophyta	0	0	1	1
Cyanophyta	1	1	1	1
<b>Total de Fitoplancton</b>	12	12	40	11

Fuente: Informe de Ensayo N°CX1303521del Laboratorio SGS DEL PERÚ S.A.C.; muestreo realizado el 28 de Junio del 2013, en época seca.

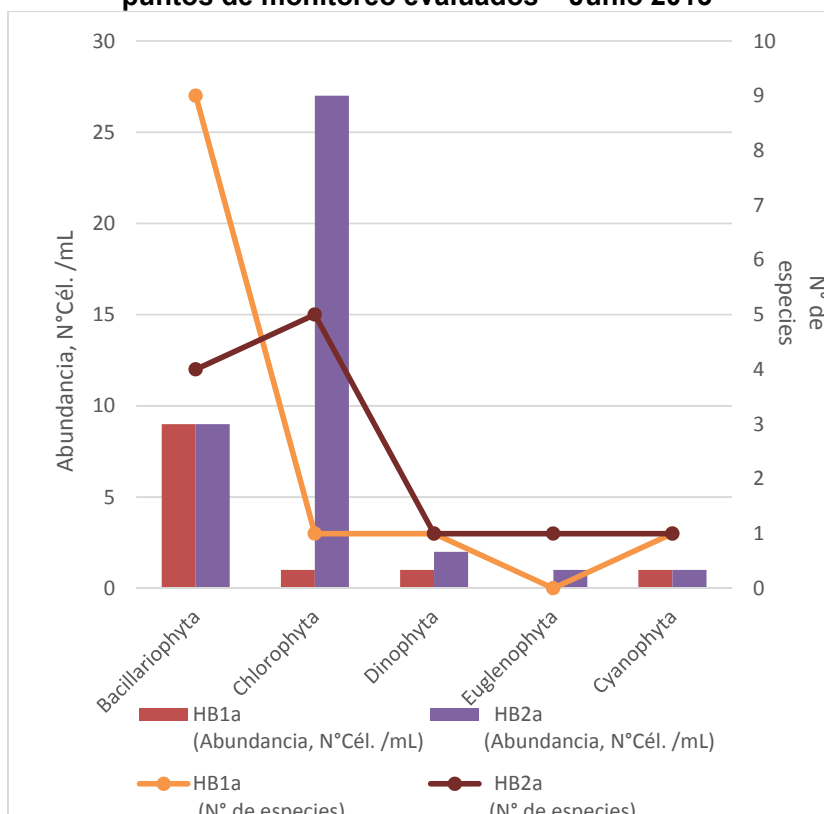
En el siguiente gráfico se hace una comparación entre la abundancia de las divisiones taxonomicas de fitoplancton observándose que la Bacillariophyta, predomina en el punto HB-1a, mientras que en el punto HB-2a predomina la división Chlorophyta.



**Gráfico N°4.25**  
**Composición del Fitoplancton por puntos de monitoreo–Junio 2013**



**Gráfico N°4.26**  
**Comparativo de la Abundancia (N° Cél./mL) y Diversidad del Fitoplancton de los puntos de monitoreo evaluados – Junio 2013**



En el anterior gráfico se hace una comparación entre la abundancia y la diversidad de la composición del fitoplancton en los puntos monitoreados; se puede apreciar que en ambos puntos existe proporcionalidad entre la abundancia y diversidad de los taxones determinadas. Comparando las densidades de los puntos monitoreados, en HB-1a se registró las mayor abundancia de la división Bacillariophyta, mientras que la presencia de las otras 3 divisiones (Chlorophyta, Dinophyta y Cyanophyta) fue escasa, no registrándose ninguna especie de la división Euglenophyta; asimismo en HB-2a, la mayor abundancia corresponde a la división Chlorophyta; seguido por la Bacillariophyta, mientras que la presencia de las Dinophyta, Cyanophyta y Euglenophyta, fue poco significativa.

En cuanto a la diversidad de especies, en HB-1a el grupo dominante fue la división Bacillariophyta con 9 especies, mientras que en el punto en HB-2a la mayor diversidad correspondió a la Chlorophyta con 5 especies.

Con respecto a los índices de diversidad empleados para evaluar los resultados, se tiene:

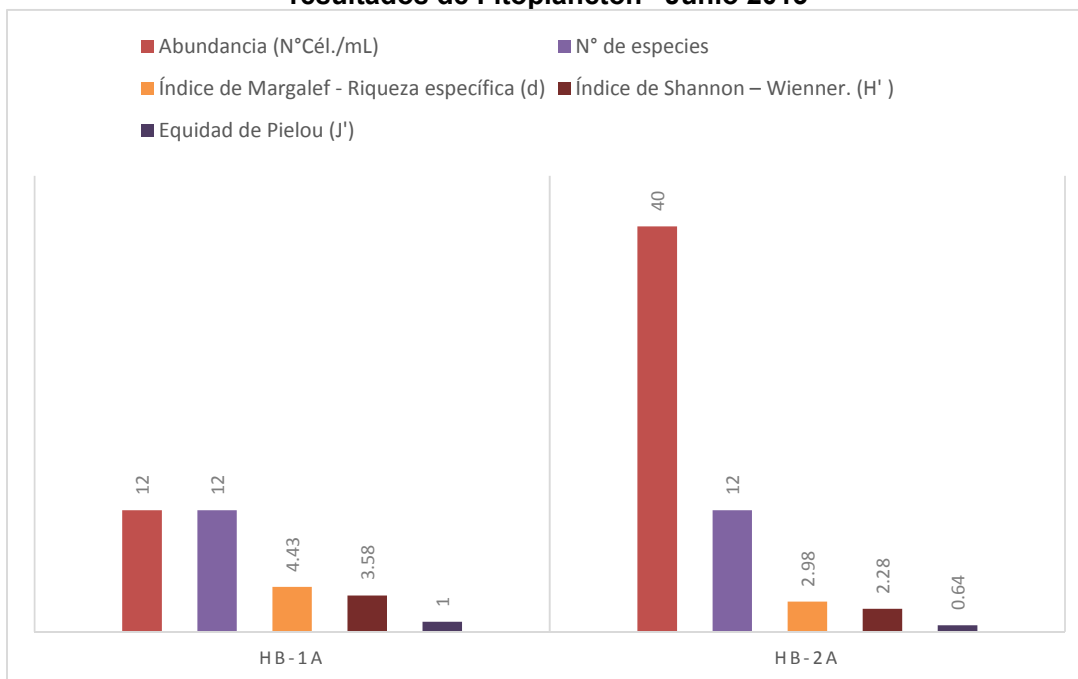
En el punto HB-1a, el número total de organismos que componen el fitoplancton es 12Cél./mL mientras que en HB-2a fue 40 Cél./mL, considerándose escasa la abundancia en los taxones identificados.

Con referencia a los valores del índice de Riqueza Específica o Margalef (d), se obtuvo el mayor valor en el punto HB-1a con 4.43, mientras que en HB-2a se obtuvo un valor de 2.98, estos resultados corresponden a zonas con regular biodiversidad.

En el Índice de Shannon – Wiener (H'), los valores obtenidos para HB-1a y HB-2a fueron 3.58 y 2.28bits/ind., respectivamente; estos valores evidencian ambientes acuáticos de regular calidad.

En cuanto al índice de Equidad de Pielou (J'), se obtuvo el máximo valor en HB-1a con 1,00, mientras que el menor correspondió al punto HB-2a con 0.64, cabe mencionar que los valores, mientras más próximos están a 1, corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, por lo tanto es una distribución más equilibrada (Magurran, 1988).

**Gráfico N°4.27**  
**Comparativo de los Índices de Diversidad utilizados para la evaluación de los resultados de Fitoplancton –Junio 2013**



## d.2 Zooplancton (Análisis Cuantitativo)

En total se registraron 10 especies, el mayor número de especies se registró en HB-2a con 8 especies, seguido por el punto HB-1a con 5. En cuanto a la abundancia, en HB-2a se registró la mayor abundancia con 8 Org./L mientras que la menor abundancia le correspondió a HB-1a con 5 Org./L, observándose que en ambos puntos monitoreados, el phylum con mayor diversidad fue la Rotífera, con 6 especies en total, seguido por la Ciliophora con 2 especies, mientras que las Protozoa y Nematoda, tienen sólo 1 especie, cada una.

**Cuadro N°4.39**  
**Resultado de Análisis de Zooplancton Cuantitativo del Proyecto Don Pancho–**  
**Junio 2013**

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Estadio	CÓDIGO DE LAS MUESTRAS			
						HB-1a		HB-2a	
						Densidad (N° Org./L)	Porc. (%)	Densidad (N° Org./L)	Porc. (%)
Protozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella sp.</i>	Adulto	1	20.00	0	0
Ciliophora	Ciliatea	Peritrichida	Vorticellidae	<i>Vorticellasp.</i>	Adulto	1	20.00	1	12.5
Ciliophora	Colpodea	Colpodida	Colpodidae	<i>Colpoda sp.</i>	Adulto	0	0.00	1	12.5
Nematoda	Secernentea	Rhabditida	Rhabditidae	<i>Rhabditis sp.</i>	Larva	1	20.00	1	12.5
Rotifera	Bdelloidea	Bdelloida	Philodinidae	<i>Philodina sp.</i>	Adulto	0	0.00	1	12.5
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella sp.</i>	Adulto	1	20.00	1	12.5
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Colurella sp.</i>	Adulto	1	20.00	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca sp.</i>	Adulto	0	0.00	1	12.5
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Gastropidae	<i>Ascomorph asp.</i>	Adulto	0	0.00	1	12.5
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane sp.</i>	Adulto	0	0.00	1	12.5
<b>TOTAL DE ZOOPLANCTON - Abundancia (N° Org./L)</b>						5	100	8	100
N° de especies (S)						5		8	
Riqueza específica o Índice de Margalef (d)						2.49		3.37	
Diversidad de Shannon y Wiener (H')						2.32		3.00	
Equidad de Pielou (J')						1.00		1.00	

Fuente: Informe de Ensayo N°CX1303521del Laboratorio SGS DEL PERÚ S.A.C.; muestreo realizado en Junio del 2013, en época seca.

**Cuadro N°4.40**  
**Cuadro Resumen de los Resultados de Análisis de Zooplancton Cuantitativo del Proyecto Don Pancho – Junio 2013**

Phyllums	PUNTOS DE MUESTREO			
	HB-1a		HB-2a	
	Densidad (N°Org. /L)	N° de especies	Densidad (N°Org. /L)	N° de especies
Protozoa	1	1	0	0
Ciliophora	1	1	2	2
Nematoda	1	1	1	1
Rotífera	2	2	5	5
<b>Total de Zooplancton</b>	1	1	0	0

Fuente: Informe de Ensayo N°CX1303521del Laboratorio SGS DEL PERÚ S.A.C.; muestreo realizado el 28 de Junio del 2013, en época seca.

En HB-1a, se diferenciaron 05 tipos de organismos, siendo las más abundantes, los organismos pertenecientes al phylum Rotífera, específicamente al orden Ploima con 2Org. /L, mientras que la abundancia del resto de taxones fue de sólo 1 Org./L

En HB-2a, se determinaron 08 tipos de organismos, siendo las más abundantes, los organismos pertenecientes al phylum Rotífera con 5 Org./L, seguido por el phylum Ciliophora con 2 Org./L mientras que el phylum Nematoda presentó sólo 1 Org./L.

Con respecto a los índices de diversidad se tiene:

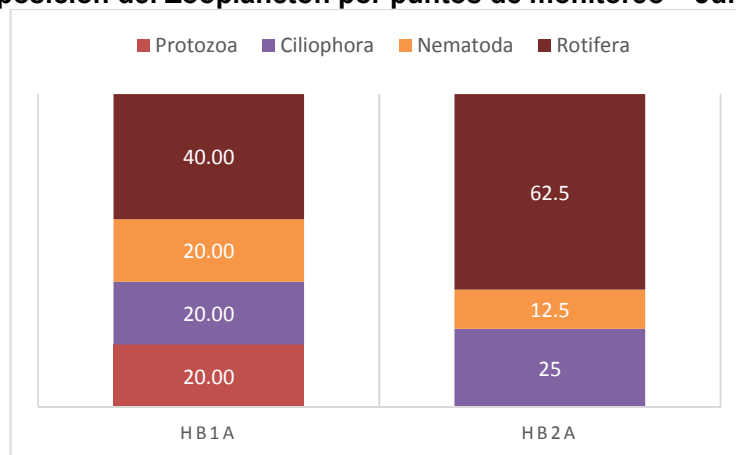
En general, el número total es especies y densidad de organismos son similares, debido a que se encontró sólo 1 Org./L por especie. Siendo HB-2a el punto que registró mayores valores de abundancia y diversidad con 8 Org./L y 8 especies, respectivamente; mientras que el HB-1a presentó 5 Org./L y 5 especies.

Con referencia a los valores del índice de Riqueza Específica o Margalef (d), el mayor valor correspondió al punto HB-2a con 3,37, siendo considera como de alta diversidad, mientras que el punto HB-1a, se obtuvo un valor de 2,49, la cual corresponde a zonas de regular biodiversidad.

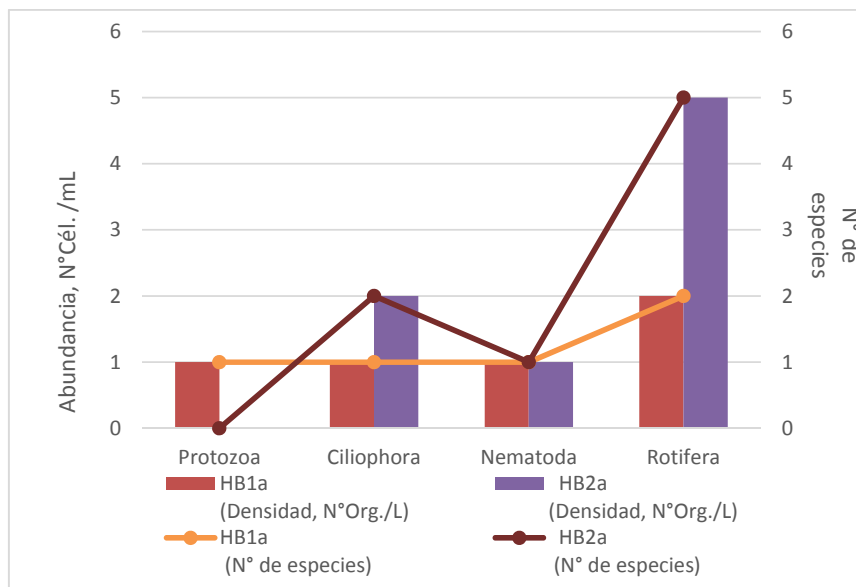
En el Índice de Shannon -Wiener ( $H'$ ), el mayor valor obtenido fue en HB-2a con 3,00 bits/ind. Seguido por el punto HB-1a, con 2,32 bits/ind.; estos valores obtenidos evidencian ambientes acuáticos de regular calidad.

En cuanto al índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ), se obtuvo el máximo valor (1,00) en ambos puntos, debido a que todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988), por lo tanto es una distribución más equilibrada.

**Gráfico N°4.28**  
**Composición del Zooplancton por puntos de monitoreo – Junio 2013**



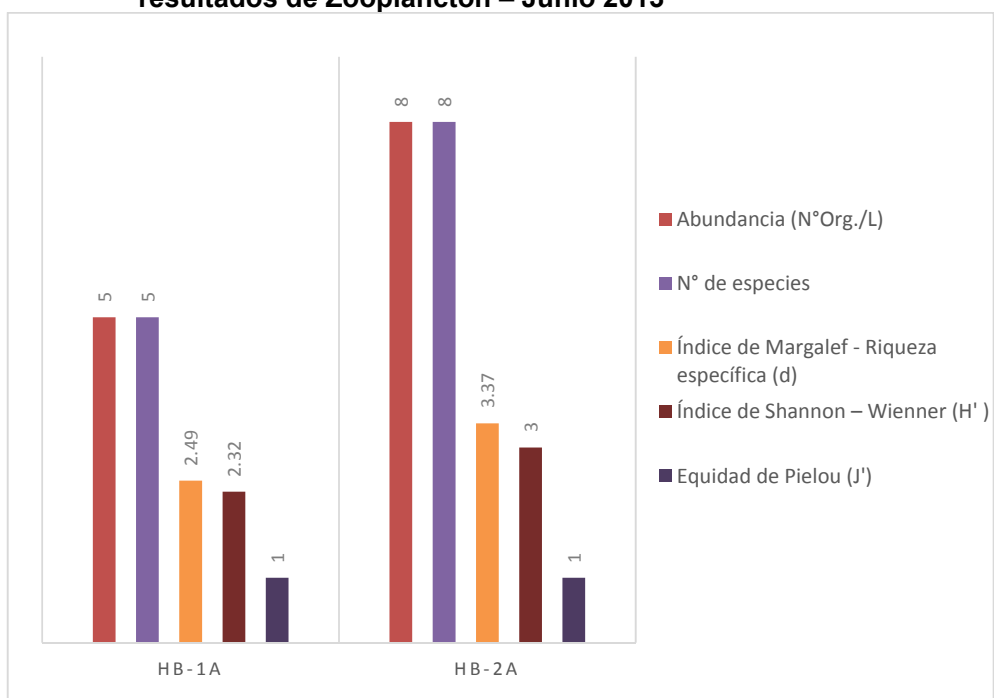
**Gráfico N°4.29**  
**Comparativo de la Abundancia (N° Cél./mL) y Diversidad del Zooplancton de los puntos de monitoreo evaluados – Junio 2013**





En el anterior gráfico se hace una comparación entre la abundancia y la diversidad de la composición del zooplancton en los puntos monitoreados. Se puede apreciar que en ambos puntos existe proporcionalidad entre los bajos valores de abundancia y diversidad de los taxones determinados. Comparando las densidades de los puntos monitoreados, en HB-1a se registró las mayor abundancia en el phylum Rotífera con 02 Org. /L, mientras que los phyllums Protozoa, Ciliophora, y Nematoda sólo registraron 1 Org. /L, del mismo modo en HB-2a, la mayor abundancia corresponde también al phylum Rotífera con 5 Org. /L; seguido por la Ciliophora con 2 Org. /L y la Nematoda con 1 Org. /L nose registró especie alguna del phylum Protozoa.

**Gráfico N°4.30**  
**Comparativo de los Índices de Diversidad utilizados para la evaluación de los resultados de Zooplancton – Junio 2013**



### d.3 Bentos

Esta comunidad biológica está constituida principalmente por organismos invertebrados (insectos, larvas, crustáceos y gusanos) que viven asociados con otros organismos acuáticos. La importancia de las comunidades bentónicas radica en el rol que cumplen dentro de los ciclos biogeoquímicos y en la cadena trófica del ecosistema acuático. Sólo se pudo reportar especies de bentos en el punto

HB-1, donde se encontró 02 especies pertenecientes a la clase Insecta, específicamente al orden Díptera y la familia Chironomidae, como son las especies *Parochlus* sp. y *Onconeura* sp. , ambas en estadio larval y con una abundancia de 2 Org./muestra, cada una.

**Cuadro N°4.41**  
**Resultado de Análisis de Macrozoobentos de las Muestras del Proyecto Don Pancho– Junio 2013.**

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Especie	Estadío	PUNTOS DE MUESTREO	
						Abundancia (N°Org. /muestra = N°Org./0.09m <sup>2</sup> )	
						HB-1	HB-2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Parochlus</i> sp.	Larva	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Onconeura</i> sp.	Larva	2	0
Total de organismos - Abundancia (N°Indiv. /muestra)						4	0
N° de especies						2	0
Índice de Margalef - Riqueza específica (d)						0,72	-
Índice de Shannon – Wiener. Diversidad (H' )						1,00	-
Equidad de Pielou (J')						1,00	-

Fuente: Informe de Ensayo N°CX1303521del Laboratorio SGS DEL PERÚ S.A.C.; muestreo realizado el 28 de Junio del 2013, en época seca.

Con referencia a los índices de diversidad empleados como Riqueza específica (d), Diversidad de Shannon y Wiener (H') y Equidad de Pielou (J'); se debe mencionar que sólo se obtuvieron los respectivos valores en el punto HB-1, debido a que no se registraron organismos en HB-2.

En HB-01, debido a que solo se registraron 02 especies con la misma abundancia, en Shannon – Wiener el resultado fue bajo(1 bits/indiv.), mientras que el de Equidad de Pielou fue máximo (uno). El índice de Margalef dió 0,72 siendo este valor característico en zonas de baja biodiversidad.

#### e. Conclusiones

- El cuerpo de agua evaluado fue la Quebrada Yanapallaca, el punto HB-2a se estableció para determinar las características de las comunidades hidrobiológicas antes del área de influencia del proyecto, mientras que el punto

HB-1a se ubicó al sur del Proyecto, cerca de las plataformas; para caracterizar las comunidades en el lugar más próximo a las actividades.

- Comparando los resultados de la línea de base con campañas de monitoreo posteriores (durante el tiempo de vida del proyecto) se podrá determinar el impacto que tendrían las actividades del proyecto en las comunidades hidrobiológicas.
- En el fitoplancton se registraron en total 21 especies, los puntos HB-1a y HB-2a presentan 12 especies, cada una. En cuanto a abundancia, en HB-2a se registró la mayor abundancia con 40 Cél./mL mientras que la menor abundancia le correspondió a HB-1a con 12 Cél./mL
- Los resultados obtenidos por el laboratorio SGS del Perú S.A.C. nos indican en términos generales, que las comunidades hidrobiológicas evaluadas (Fitoplancton, Zooplancton y Bentos) corresponden a zonas con poca perturbación (sobre todo en el punto HB-1a), que la ausencia y/ o escasez de algunas especies se debería a características propias de ríos altoandinos (bajas temperaturas, características fisicoquímicas del agua, etc.).
- La comparación entre los resultados del punto HB-2a, ubicado aguas arriba del proyecto y el punto HB-1a, ubicado al sur del Proyecto, denota un descenso en los valores de abundancia e índices biológicos del fitoplancton, mientras que el número de especies se mantiene igual en ambos puntos; sin embargo, en el zooplancton, si disminuyen los valores de abundancia, diversidad e índices, mientras que en el bentos, de no observarse especie alguna en HB-2a, se registran hasta 2 especies en HB-1a,
- La predominancia de la división Bacillariophyta en el punto HB-1a implica cuerpos de agua en equilibrio ecológico (oligotrofia); sin embargo la presencia de especies de la familia Chironomidae, podría indicar la existencia de algún proceso de contaminación, debido a que esta familia es resistente a la contaminación y/o cambios ambientales. Sin embargo, no se puede determinar la fuente de esta contaminación, ya que para tal caso se deberá llevar un proceso de investigación.
- En HB-2a la predominancia de la división Chlorophyta, y la presencia de especies pertenecientes a las Dinophyta y Euglenophyta, podrían dar indicios

de un proceso de eutrofización natural leve, debido al poco caudal por la ausencia de lluvias.

**f. Recomendaciones**

- Se sugiere realizar el muestreo de perifiton (comunidades no planctónicas que se desarrollan fijadas al sustrato vivo o inerte), debido a que el cuerpo de agua evaluado es lótico, es decir, se encuentra en constante movimiento (Quebrada Yanapallaca), por lo que estas comunidades hidrobiológicas están más expuestas a las condiciones ambientales del cuerpo de agua. Cabe resaltar la mayor utilidad de los índices correspondientes al perifiton y bentos debido a que son comunidades que se establecen en el lecho del cauce de la quebrada y su desarrollo está ligado a las condiciones favorables del sustrato y el cuerpo de agua, por tanto están en permanente contacto con las condiciones ambientales de éste.
- Se recomienda continuar con el monitoreo y realizarlo en meses donde se concentren la mayor frecuencia de precipitaciones (en época húmeda), ya que se podrá determinar el efecto de las lluvias en el equilibrio de las comunidades hidrobiológicas.

**4.4 ASPECTOS SOCIALES**

El siguiente estudio, ofrece un análisis de los centros poblados que puedan ser potencialmente impactadas (positiva o negativamente) por el desarrollo del Proyecto. Asimismo, estará delimitado por el espacio que abarca el Proyecto de Exploración Minera Don Pancho.

Se pueden definir dos áreas de influencia social para el Proyecto, las cuales se describen a continuación: Área de Influencia Directa Social (AIDS) y el Área de Influencia Indirecta Social (AIIS).

**4.4.1 Objetivo de la Línea Base Social**

El objetivo principal de la siguiente Línea Base Social es contar con información que sirva como referente inicial de las comunidades involucradas directa e indirectamente dentro del área de influencia social donde se realizará el Proyecto.

En base a los resultados del presente estudio se podrá medir los impactos

positivos o negativos que se presenten debido al desarrollo del Proyecto de exploración minera. Además, podremos diferenciar los cambios sobre las estructuras y procesos socioeconómicos de las poblaciones involucradas en relación a cambios en el empleo, actividades comerciales, ingresos, uso y aprovechamiento de recursos naturales y otros factores de producción, durante el tiempo que dure el Proyecto de Exploración Minera. En términos generales, la Línea Base Social que se presenta a continuación sirve para identificar los aspectos sociales previos al desarrollo del Proyecto de exploración las cuales son:

- Identificar la situación socioeconómica y cultural previa al inicio del Proyecto de exploración minera.
- Identificar el contexto político, social y económico existente antes del desarrollo del Proyecto de Exploración Minera.
- Precisar los aspectos socioeconómicos que podrían sufrir un impacto positivo o negativo como consecuencia de la ejecución del Proyecto de exploración minera.

La Línea Base Social incluye una visión detallada de los principales aspectos socioeconómicos de la población, en especial la conformada por los agentes económicos particulares, las organizaciones y entidades sociales y/o políticas ubicadas dentro del ámbito de influencia del estudio.

Dicho estudio se hace de acuerdo a las disposiciones de la DGAAM del MINEM y la “Guía de Relaciones Comunitarias”, así como del D.S. N° 042-2003-EM.

#### **4.4.2 Criterios para la delimitación del ámbito de estudio del Área de influencia Directa Social (AIDS) y el Área de Influencia Indirecta Social (AIIS)**

En términos generales, la delimitación del ámbito de estudio de las áreas de influencia social, se hace tomando en consideración a los agentes e instancias sociales, individuales y/o colectivas, públicas y/o privadas, que tengan derechos o propiedad sobre el espacio o los recursos respecto de los cuales el Proyecto de exploración minera se ubica. Asimismo, el área de influencia de un Proyecto considera a las personas que puedan ser potencialmente afectadas por el desarrollo de dicho proyecto (según La Guía de Relaciones Comunitarias de la DGAAM del MINEM, se denomina “grupos de interés” a aquellos grupos humanos que son impactados por dicho Proyecto).

Se identifica como el **Área de Influencia Directa Social (AIDS)** al centro poblado Santa Cruz de Andamarca, perteneciente a la comunidad campesina de Santa Cruz de Andamarca; ya que sobre los terrenos superficiales de esta comunidad se realizarán los trabajos de exploración minera comprendidas en el Proyecto.

El AIDS ha sido identificado en el centro poblado San Cruz de Andamarca, ya que a pesar de la gran extensión territorial que abarca la comunidad campesina, más del 90% de la población se concentra en el centro poblado, no existiendo otros anexos o centros poblados en el territorio de la comunidad.

Es por esto que la descripción será realizada en base al CP Santa Cruz de Andamarca.

En cuanto al **Área de Influencia Indirecta Social (AIIS)**, se identificó al distrito de Santa Cruz de Andamarca como AIIS, debido a que el Proyecto se ubica cerca a la jurisdicción de dicho distrito constituyendo un punto importante en la accesibilidad al Proyecto, lo cual facilita el suministro de bienes y servicios necesarios para el desarrollo del mismo.

Se adjunta el Mapa de Influencia Social (M-12) en el Anexo N° 05 de la presente DIA.

#### **4.4.3. Centro Poblado Santa Cruz de Andamarca**

##### **a. Aspectos Generales: Comunidad Campesina Santa Cruz de Andamarca**

Santa Cruz de Andamarca fue reconocida como comunidad campesina en el año de 1937 y tiene como principal centro de actividades económicas, sociales, políticas y culturales al centro poblado de Santa Cruz de Andamarca, siendo en este lugar donde se concentra más del 90% de la población de la comunidad ya que aquí se ubican las principales instituciones estatales y comunales, tales como centros educativos, centro de salud, local comunal, entre otros y donde se realizan los aspectos económicos y sociales de la población.

A pesar de la gran extensión de la comunidad, no existen otros centros poblados o anexos a parte del CP Santa Cruz de Andamarca. Es por ello que se realizará la descripción social del centro poblado de Santa Cruz de Andamarca.

##### **b. Ubicación:**



En centro poblado de Santa Cruz de Andamarca pertenece a la Comunidad Campesina del mismo nombre (Santa Cruz de Andamarca) y se encuentra ubicado en el distrito de Santa Cruz de Andamarca, Provincia de Huaral, Departamento de Lima.

**Cuadro N° 4.42**  
**Ubicación C.P. Santa Cruz**

<b>Comunidad</b>	Santa Cruz
<b>Distrito</b>	Santa Cruz de Andamarca
<b>Provincia</b>	Huaral
<b>Departamento</b>	Lima
<b>Fecha de Reconocimiento</b>	1937
<b>Altura (m.s.n.m.)</b>	3 537
<b>Coordenadas</b>	18L 321 513 UTM 8 761 986
<b>Población Total</b>	550 aprox.

Fuente: GEADES Consulting S.A.C.

**Fotografía N° 4.53**  
**Plaza Central Centro Poblado Santa Cruz de Andamarca**



**c. Demografía**

El centro poblado de Santa Cruz cuenta con una población aproximada de 550 personas, de los cuales 92 están inscritos en el padrón electoral y participan

activamente en la comunidad. Según sexo, la población se distribuye en 250 hombres (45%) y 300 mujeres (55%).

**Cuadro N° 4.43**  
**Población por Sexo**

Sexo	Centro Poblado de Santa Cruz de Andamarca	
	Número	Porcentaje
Hombres	250	45%
Mujeres	300	55%
<b>Total</b>	<b>600</b>	<b>100%</b>

Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C., Entrevista a pobladores, trabajo de Campo Junio del 2013.

**d. Vivienda y servicios básicos**

**d.1 Vivienda:**

En cuanto a la edificación de las viviendas, debemos anotar las siguientes características: El material de construcción es rústico, en su mayoría las paredes son de adobe o tapia y en menor cantidad de ladrillos o bloques de cemento, los techos son de planchas de calamina y los pisos son de madera y tierra afirmada.

**Cuadro N° 4.44**  
**Tipos de materiales para la construcción de viviendas**

Categorías	Tipos de Materiales, servicios y combustible que se emplea en las viviendas
Material de las paredes de las viviendas	Adobe o tapia
Material para techos de las viviendas	Plancha de calamina, Paja (ichu).
Material para pisos de las viviendas	Tierra afirmada.

Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C., Entrevista a pobladores, trabajo de Campo Junio del 2013.

**Fotografía N° 4.54**  
**Vivienda Centro Poblado de Santa Cruz de Andamarca**



**Fotografía N° 4.55**  
**Vivienda Centro Poblado de Santa Cruz de Andamarca**



#### **d.2 Servicios de abastecimiento y usos de agua**

El acceso al agua y el saneamiento básico, es un factor estratégico porque posibilita desencadenar otros procesos de importancia para mejorar la salud de las familias, de la localidad y la de los niños en particular. El 100 % de la población

del Centro Poblado de Santa Cruz de Andamarca cuenta con este recurso mediante una red pública dentro de la vivienda.

**d.3 Electricidad**

En cuanto al tipo de alumbrado, el 100% de la población cuenta con este servicio.

La energía que se usa para la preparación de alimentos son la leña y el gas.

**d.4 Servicios higiénicos**

Con respecto a los servicios higiénicos, el 80% de la población cuenta con una red pública de desagüe dentro de la vivienda mientras el 20% no cuenta con este servicio, lo cual constituye un grave problema para mejorar la calidad de vida de la población.

**d.5 Saneamiento y Destino de los Desechos Sólidos**

No existe un sistema de manejo de RRSS adecuado, por tal motivo cada familia, bota al campo, entierra o quema sus residuos generados.

**Fotografía N° 4.56**  
**Servicio de Alumbrado Eléctrico**



**e. Salud**

La población del Área de Influencia Directa cuenta con un Centro de Salud tipo I – 1, que pertenece a la micro – red Santa Cruz, cuenta con tres profesionales

permanentes, una licenciada en enfermería, una obstetra y un técnico en enfermería, quienes se encargan de brindar atención primaria; los casos delicados son derivados a la ciudad de Huaral.

Como resultado de las entrevistas a la población e información del puesto de salud, las enfermedades más frecuentes identificadas en el área de influencia directa son las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs), manifestadas en gripes, dolor de garganta, tos, fiebre, bronconeumonía y bronquitis, que afecta especialmente a la población de menor edad (de 0 a 5 años) sobre todo en la época donde las temperaturas son más bajas; en lo que va del año se han presentado un 25% de IRAs en niños y un 15% en adultos. Otro problema de salud identificado son las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) y los trastornos estomacales como obstrucciones intestinales, diarreas y cólicos, los cuales representaron un 10% en niños y un 5% en adultos.

El índice de desnutrición en casi nulo tanto en niños como en adultos mayores.

A nivel del centro poblado los principales problemas de salud identificados por los pobladores son:

- Limitado equipamiento médico, medicamentos y materiales que permita atender emergencias médicas.
- Ausencia de personal calificado (doctores) para atender las emergencias médicas.
- Falta de una unidad ambulatoria para el traslado de pacientes graves hacia un hospital equipado.

**Cuadro N° 4.45**  
**Tasa de morbilidad**

<b>Puesto de Salud Santa Cruz</b>		
	<b>Niños</b>	<b>Adultos</b>
<b>IRAS</b>	25%	15%
<b>EDAS</b>	10%	05%
<b>Natalidad</b>	02%	-
<b>Desnutrición</b>	00%	00%

Fuente: GEADES, Entrevista a personal del Puesto de Salud, trabajo de Campo Junio del 2013

**Fotografía N° 4.57**  
**Centro de Salud**



**Fotografía N° 4.58**  
**Frontis Centro de Salud**





**Fotografía N° 4.59**  
**Área de Enfermería Centro de Salud**



**Fotografía N° 4.60**  
**Área de Obstetricia**



**f. Educación:**

La población del Área de Influencia Directa Social, cuenta con una institución educativa I. E. Santa Cruz de Andamarca, la cual tiene los tres niveles educativos: inicial, primaria y secundaria.

En el nivel inicial se cuenta con 1 docente, 3 en el nivel primario y 9 en el nivel secundario.

La población estudiantil matriculados en el presente año son:

**Cuadro N° 4.46**  
**Población Estudiantil del Área de Influencia Directa Social**

I.E.	Docentes	Alumnos
Inicial	1	11
Primaria	3	21
Secundaria	9	36
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>69</b>

Fuente: GEADES CONSULTING S.A.C.

La infraestructura educativa presenta deficiencias ya que por el clima, el paso del tiempo, algunos ambientes se han venido deteriorando afectando a la población estudiantil; no cuentan con materiales educativos adecuados, no cuentan con una biblioteca actualizada.

Los principales problemas educativos identificados por los pobladores son:

- Los docentes no tienen acceso a capacitación que actualice sus conocimientos y mejore la educación que imparten.
- No cuentan con material educativo actualizado que ayude a la enseñanza.

**Fotografía N° 4.61**  
**Centro Educativo Santa Cruz de Andamarca**



**Fotografía N° 4.62**  
**Centro Educativo**



**Fotografía N° 4.63**  
**Población estudiantil Primaria**



**Fotografía N° 4.64**  
**Área de deportes centro educativo.**



**g. Transporte y comunicaciones:**

Las vías de comunicación y de transporte son de importancia fundamental para el desarrollo de una sociedad, pues mediante ellos la población se interrelaciona con otros pueblos y hace posible el traslado de las personas y el desarrollo de la economía.

El Centro Poblado de Santa Cruz de Andamarca cuenta con una vía de acceso hacia la ciudad de Huaral y Lima, permitiendo una mejor movilidad de la población, haciendo uso de autos colectivos y buses, el costo del pasaje es de S/. 20.00 nuevos soles a la ciudad de Huaral, y cuentan con el servicio de manera regular diariamente.

**h. Actividades económicas:**

Las principales actividades productivas de la población son la agricultura y la ganadería, siendo éstas en su mayoría para el autoconsumo y la subsistencia y en una mínima cantidad para comercio y trueque.

La actividad agrícola es la que más se desarrolla, esta actividad es muy variada y en cantidades medianas, los productos que cultivan para consumo y comercio en la ciudad de Huaral, estos productos son, la papa, el maíz, habas, la oca, entre otros.

**Cuadro N° 4.47**  
**Producción agrícola en el Centro Poblado Santa Cruz de Andamarca**

Producto agrícola	Cantidad
<b>Papa</b>	70 -80 sacos de 50 Kg.
<b>Maíz</b>	70 –80sacos de 50 Kg.
<b>Habas</b>	Variable por familia.
<b>Otros</b>	Variable por familia.

Fuente: GEADES, Entrevista a pobladores – Trabajo de Campo Junio 2013

En ganadería los animales que se crían en el centro poblado son el ganado vacuno, ovino y algunos animales menores como cuyes y gallinas.

En términos generales, las principales especies ganaderas que se desarrollan en la comunidad son el ganado vacuno que se estima en promedio por familia de 15 a 20 cabezas y en el caso de los ovinos se estima de 30 a 40 cabezas.

**Cuadro N° 4.48**  
**Producción ganadera en Santa Cruz de Andamarca**

Especies ganaderas	Cantidad
<b>Vacuno</b>	Entre 15 a 20 cabezas
<b>Ovino</b>	Entre 30 a 40 cabezas
<b>Gallinas</b>	Variable por familia
<b>Cuyes</b>	Variable por familia

Fuente: GEADES, Entrevista a pobladores – Trabajo de Campo, Junio 2013

En el aspecto agropecuario, los entrevistados mencionan que les hacen falta capacitación para la mejora de los suelos y tecnología agrícola, lo cual permitiría garantizar la producción de los productos que se siembran en la zona y que tienen gran demanda, como el maíz y la papa.

Los principales problemas identificados en el aspecto agropecuario son:

- Falta de un sistema de captación, conducción, almacenamiento y uso de agua para riego.
- Falta de tecnología agrícola y asistencia técnica para sus cultivos.
- Inexistente valor agregado a sus productos que limita su comercialización. No existen empresas de transformación de materias primas.
- Falta de conocimientos y capacitación en temas de fortalecimiento organizacional, estrategias de comercialización y gestión empresarial.



**Fotografía N° 4.65**  
**Cultivos de papa**



**Fotografía 4.66**  
**Ganadería**



**i. Costumbres Locales**

**i.1 Cultura e Identidad**

En Santa Cruz de Andamarca, la población habla el español. Con respecto a la religiosidad la población es católica.



## i.2 Tradiciones

La celebración de las fiestas patronales es una actividad muy importante de integración social, congrega a la población local e incluso pobladores ya emigrados, quienes suelen regresar una vez al año a su lugar de origen, reafirmando su pertenencia y relación con el grupo ancestral y con su historia. Las festividades más importantes que se celebran en Santa Cruz de Andamarca son: la fiesta Patronal a la Santa Cruz, el 2 y 3 de mayo y la festividad en honor al Señor de los Milagros el 18 de octubre.

### 4.4.4. Distrito Santa Cruz de Andamarca

#### a. Ubicación distrital

Políticamente, el distrito de Santa Cruz de Andamarca, se ubica en la Provincia de Huaral departamento de Lima. Se encuentra ubicado a 3 537 msnm. Tiene una superficie de 216.92 Km<sup>2</sup> y está conformado por las comunidades campesinas de Santa Cruz, Santa Catalina y Chauca.

**Cuadro N° 4.49**  
**Ubicación Distrito Santa Cruz de Andamarca**

<b>Capital</b>	Santa Cruz
<b>Provincia</b>	Huaral
<b>Departamento</b>	Lima
<b>Fecha de Creación</b>	1965
<b>Altura (m.s.n.m.)</b>	3 537
<b>Población</b>	1 219 habitantes

Fuente: Geades Consulting S.A.C.

#### b. Demografía

Los resultados finales del Censo del 2007, estiman que el distrito de Santa Cruz de Andamarca concentra una población de 1 219 habitantes y la densidad poblacional es 5,62 hab/km<sup>2</sup>. A continuación la distribución de la población por el tipo de áreas: la zona urbana representa el 82% con un total 801 habitantes, mientras que zona rural representa el 18% con 175 habitantes.

**Cuadro N° 4.50**  
**Población por tipo de área**

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	1 039	85,23%
Rural	180	14,77%
<b>Total</b>	<b>1 219</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda.

Según sexo, la población de Santa Cruz de Andamarca se divide en: 639 hombres lo que representa el 52% y 580 mujeres, que se estima en 48% de la población total del distrito.

**Cuadro N° 4.51**  
**Población según sexo**

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Hombre	639	52%
Mujer	580	48%
<b>Total</b>	<b>1 219</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

Según edades, la población se divide en: de 0 a 14 años representa el 23,8%, de 15 años a 64 años el 62,9% y, de 65 a más años representan el 13,3%.

**Cuadro N° 4.52**  
**Población: Edad por Grandes Grupos y Según Sexo**

Edad por grandes grupos	Hombres	Mujeres	Total	(%)
De 0 a 14 años	150	140	290	23,8%
De 15 a 64 años	416	351	767	62,9%
De 65 a más años	73	89	162	13,3%
<b>Total</b>	<b>639</b>	<b>580</b>	<b>1 219</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda.

### c. Vivienda y servicios

La información sobre vivienda brinda datos importantes sobre las condiciones de vida de los hogares y la población en general. La información sobre el número de viviendas, su distribución en el territorio nacional, la condición de ocupación, régimen de tenencia, tipo de vivienda, los servicios con que cuentan y los materiales predominantes en pisos, paredes y techos de las viviendas, tiene una

valiosa utilidad para el estudio de tales condiciones y las carencias básicas de la población. Por esta razón, la cédula de los censos nacionales 2 007: XI de población y VI de vivienda, integró un conjunto de preguntas sobre las características de las viviendas manteniendo la estructura de los censos anteriores con fines de comparabilidad.

En cuanto a la construcción de sus viviendas y servicios básicos que requiere toda población, el distrito de Santa Cruz de Andamarca presenta las siguientes características:

El mayor porcentaje de los materiales para la elaboración de las paredes de las viviendas son de adobe o tapia, seguida de ladrillo o bloque de cemento, entre otros.

**Cuadro N° 4.53**  
**Material de construcción predominante en las paredes**

Categorías	Casos	%
Ladrillo o Bloque de cemento	14	3,9%
Adobe o tapia	311	87,1%
Madera	5	1,4%
Quincha	6	1,7%
Estera	2	0,6%
Piedra con barro	14	3,9%
Otro	5	1,4%
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

El material de los pisos de las viviendas es de tierra afirmada, seguida por pisos de cemento.

**Cuadro N° 4.54**  
**Material de construcción predominante en los pisos**

Categorías	Casos	%
Tierra	203	56,9%
Cemento	103	28,9%
Losetas, terrazos	3	0,8%
Parquet o madera pulida	10	2,8%
Madera, entablados	35	9,8%
Laminas asfálticas	1	0,3%
Otro	2	0,6%
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

El material predominante en los techos es de plancha de calamina.

**d. Nivel Educativo**

Santa Cruz de Andamarca cuenta con centro educativo de nivel Inicial, Primario y Secundario.

La población presenta las siguientes características. Según referencias del último censo se estima que: el 52,69% aprobó la primaria, el 19,12% la secundaria y el 1,07% tiene estudios superiores no universitarios y el 21% no tiene grado de estudios.

**Cuadro N° 4.55**  
**Nivel de estudio que aprobó**

Categorías	Casos	%
Sin Nivel	726	22,8%
Educación Inicial	98	3,1%
Primaria	1 507	47,3%
Secundaria	773	24,3%
Superior No Univ. incompleta	18	0,6%
Superior No Univ. completa	15	0,5%
Superior Univ. incompleta	20	0,6%
Superior Univ. completa	28	0,9%
<b>Total</b>	<b>3 185</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI Censo XI de Población y VI de Vivienda - 2007

En cuanto a la población que sabe leer y escribir estiman los siguientes porcentajes: si sabe leer representa el 74% y no sabe leer el 26% de la población total.

**Cuadro N° 4.56**  
**Población que sabe leer y escribir**

Categorías	Casos	%
Si sabe leer y escribir	2 464	77%
No sabe leer y escribir	721	23%
<b>Total</b>	<b>3 185</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI Censo XI de Población y VI de Vivienda - 2007

La población que actualmente asiste a un colegio, instituto a universidad, según el censo del 2007, el 60% no asiste y el 40% si asiste a una institución educativa.

**Cuadro N° 4.57**  
**Población que asiste a alguna institución educativa**

Categorías	Casos	%
Si asiste a algún colegio, inst.o univ.	1 296	41%
No asiste a algún colegio, inst.o univ.	1 889	59%
<b>Total</b>	<b>3 185</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI Censo XI de Población y VI de Vivienda – 2007

**e. Servicios básicos**

**e.1 Electricidad**

Según el Censo Nacional del 2007, como podemos ver en el siguiente cuadro, el 84% de la población cuenta con servicio eléctrico en el distrito de Santa Cruz de Andamarca, así mismo el 16% no tiene este servicio, teniendo que recurrir a velas y mecheros para alumbrarse.

**Cuadro N° 4.58**  
**Electricidad en las viviendas Santa Cruz de Andamarca**

Categorías	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	301	84%
No tiene alumbrado eléctrico	56	16%
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

## e.2 Combustible que más usan para cocinar sus alimentos

El combustible que más utiliza la población para cocinar sus alimentos es: la leña (48,5%), el carbón (27,5%), el gas (17,1%), entre otros.

**Cuadro N° 4.59**  
**Energía que más utiliza para cocinar**

Categorías	Casos	%
Electricidad	8	2,2%
Gas	61	17,1%
Kerosene	7	2,0%
Carbón	98	27,5%
Leña	173	48,5%
Bosta, estiércol	2	0,6%
Otro	1	0,3%
No cocinan	7	2,0%
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

## e.3 Agua: fuentes y usos del agua

El acceso al agua y el saneamiento básico, es un factor estratégico porque posibilita desencadenar otros procesos de importancia para mejorar la salud de las familias y localidades y la de los niños en particular. En el ámbito del proyecto, el agua no se encuentra disponible para toda la población mediante red pública, obligando a la población a abastecerse de acequias o ríos, los cuales no presentan calidad de agua potable, además, el acceso se ve seriamente comprometido en época de sequía.

En distrito de Santa Cruz de Andamarca, según el censo nacional del 2007, el 63% de la población cuenta con una red pública dentro de la vivienda (agua potable), el 7,6% cuenta una red pública fuera de la vivienda, el 3,6% se abastece de agua por medio de pilón de uso público; el 0,6% hace uso de pozos, mientras el 18,8% de la población no cuenta con este servicio, abasteciéndose de agua para uso y consumo de ríos, acequias y manantiales.



**Cuadro N° 4.60**  
**Abastecimiento de agua en la Vivienda.**

Categorías	Casos	%
Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	225	63,0%
Red Pública Fuera de la vivienda	27	7,6%
Pilón de uso público	13	3,6%
Camión-cisterna u otro similar	2	0,6%
Pozo	2	0,6%
Río,acequia,manantial o similar	67	18,8%
Vecino	12	3,4%
Otro	9	2,5%
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

#### e.4 Servicios higiénicos

Respecto a los servicios higiénicos que tienen las viviendas presenta lo siguiente: el 16% de la población cuenta con una red pública de desagüe dentro de la vivienda, el 7,8% cuenta con una red pública de desagüe fuera de la vivienda, el 5% usa pozo ciego o letrina; el 3,4% pozo séptico; mientras que el 66,1% no cuenta con este servicio, haciendo uso de ríos y acequias para realizar sus necesidades fisiológicas.

**Cuadro N° 4.61**  
**Servicio de Saneamiento que tiene la Vivienda.**

Categorías	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la Viv.	57	16,0%
Red pública de desagüe fuera de la Viv.	28	7,8%
Pozo séptico	12	3,4%
Pozo ciego o negro / letrina	18	5,0%
Río, acequia o canal	6	1,7%
No tiene	236	66,1%
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

#### e.5 Limpieza publica

La municipalidad es la encargada del manejo de residuos sólidos, que ante la carencia de recursos económicos, la deficiente cobertura del servicio de recolección en zonas periféricas y distantes, origina la disposición de desechos domésticos en los cauces de los ríos, acequias, bermas centrales, áreas destinadas a equipamiento sin habilitar o terrenos abandonados.

Determinadas zonas del distrito son utilizadas como botaderos o depósitos informales de basura, lo que constituye un problema ambiental ya que esta se convierte en focos contaminantes, por la quema de basura (incluso dentro del casco urbano), por la producción de microorganismos patógenos que afectan la salud de las personas, por ser un lugar propicio para la reproducción de organismos transmisores de enfermedades

#### f. Población Económicamente Activa (PEA)

Entre algunos términos a tener en cuenta y disponer de un mejor entendimiento del concepto de la PEA, se explican algunos términos referenciales, por ejemplo:

- **Población en Edad Activa:** Según las normas internacionales, es la población entre los grupos de edad de 15 a 64 años. Sin embargo, a fin de garantizar la comparabilidad con la Población Económicamente Activa (PEA), es común que algunos países utilicen los mismos límites de edad para ambos.
- **Población en edad inactiva:** Son todas aquellas personas que no están aptas para el ejercicio de funciones productivas. Se considera a toda la población menor de 15 y mayor de 65 años de edad.
- **Población Económicamente Activa (PEA):** Según las recomendaciones de las Naciones Unidas, la PEA abarca a todas las personas de uno y otro sexo que aportan su trabajo para producir bienes y servicios económicos durante el periodo de referencia elegido para la investigación.

En el distrito de Santa Cruz de Andamarca, la Población Económicamente Activa Ocupada representa el 43%, mientras la población desocupada representa el 1% de la población.

**Cuadro N° 4.62**  
**Población Económicamente Activa –Distrito Santa Cruz de Andamarca**

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	475	43%
PEA Desocupada	14	1%
No PEA	620	56%
<b>Total</b>	<b>1 109</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

**g. Índice de Desarrollo Humano del Distrito de Santa Cruz de Andamarca**

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) mide el logro medio de un país (en nuestro país se mide también a niveles departamentales, provinciales y distritales) tratándose de un índice compuesto. El IDH contiene tres variables: la esperanza de vida al nacer, el logro educacional (alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculación primaria, secundaria y terciaria combinada) y el PIB real per cápita (PPA en dólares). El ingreso se considera en el IDH en representación de un nivel decente de vida y en reemplazo de todas las opciones humanas que no se reflejan en las otras dos dimensiones.

**Cuadro N° 4.63**  
**Índice de Desarrollo Humano del distrito de Santa Cruz de Andamarca**

Índice de Desarrollo Humano del Distrito Santa Cruz de Andamarca	
Población	1 219
IDH	0,6208
Esperanza de vida	75,24
Alfabetismo	96,88%
Escolaridad	84,46%
Logro Educativo	92,74%
Ingreso Per cápita familiar	236,8 Nuevos soles mensuales

Fuente: INEI –Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

**h. Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)**

Una forma de medir la pobreza es a través de las necesidades básicas insatisfechas (NBI), que se revelan a través de los estudios del INEI. Este método define a los pobres como aquellos que tienen al menos una necesidad básica insatisfecha. El INEI utiliza cinco indicadores: hacinamiento (más de tres personas

por habitación, sin contar cocina, etc.); viviendas sin servicios higiénicos; características inadecuadas de la vivienda (material constructivo, pisos y techo); inasistencia escolar (entre 6 y 12 años); y alta dependencia económica (relación entre dependientes y ocupados mayor de tres). Así, la identificación de las necesidades básicas insatisfechas de los hogares es de vital importancia, ya que permite contar con la información necesaria para el apoyo a programas sociales, y permite focalizar las áreas con mayores características de pobreza estructural. Según el censo del INEI, realizado en el 2005 el distrito presenta las siguientes características:

**Cuadro N° 4.64**  
**Necesidades Básicas Insatisfechas de Distrito de Santa Cruz de Andamarca**

Al menos 1NBI	NBI 1	NBI 2	NBI 3	NBI 4
68,9 %	61,0%	15,7%	16,1%	13,1%

Fuente: INEI –Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

**i. Actividad económica**

En cuanto al aspecto económico, la población que participa en el mercado laboral involucra no sólo la población mayor a los 15 años, sino también aquella con edades entre los 10 y 14 años. La inserción de niños en las actividades económicas, se manifiestan en sectores poblacionales pobres, en donde los ingresos familiares del jefe de hogar resultan insuficientes para cubrir la canasta familiar. De la población mayor a los 15 años, la tasa de actividad económica, desarrolla las actividades agrícolas, ganaderas, caza y silvicultura (Conjunto de reglas y técnicas que permiten la explotación racional de los bosques, así como su conservación y regeneración), aproximadamente en un 40,8%; seguida del comercio por menor (9,1%). Otras actividades a la que se dedica la población se puede apreciar en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.65**  
**Actividad económica a la que se dedica**

Categorías	Casos	%
Agri. ganadería, caza y silvicultura	194	40,8%
Explotación de minas y canteras	18	3,8%
Industrias manufactureras	23	4,8%
Suministro electricidad, gas y agua	5	1,1%
Construcción	33	6,9%
Venta, mant.yrep.veh.autom.ymotoc.	1	0,2%
Comercio por mayor	4	0,8%
Comercio por menor	43	9,1%
Hoteles y restaurantes	17	3,6%
Transp.almac.y comunicaciones	13	2,7%
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	25	5,3%
Admin.pub.ydefensa;p.segur.soc.afil.	6	1,3%
Enseñanza	17	3,6%
Servicios sociales y de salud	4	0,8%
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	38	8,0%
Hogares privados y servicios domésticos	9	1,9%
Actividad económica no especificada	25	5,3%
<b>Total</b>	<b>475</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

### i.1 Ganadería

Esta es una actividad complementaria a la agricultura. La producción pecuaria, está determinada especialmente, por la crianza de ganado vacuno y ovino.

Una parte importante de la población del distrito de Santa Cruz de Andamarca, tiene como actividad económica principal la ganadería; las variedades de ganado pecuario son principalmente el ganado vacuno, ovino y camélidos (alpacas); según información de la Agencia Agraria de Huaral, en el año 2008, el distrito de Santa Cruz de Andamarca contaba con 3 144 cabezas de ganado vacuno, 1 149 cabezas de ganado ovino y 300 cabezas de alpacas.

**Cuadro N° 4.66**  
**Actividad Ganadera del Distrito de Santa Cruz de Andamarca**

Crianza	Número de Unidades Pecuarias/ Comuneros Productores	Número de Cabezas de Ganado
Vacuno	158	3 144
Ovino	26	1 149
Alpacas	01	300
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>4 593</b>

Fuente: Agencia Agraria de Huaral 2008

El manejo del ganado, en su totalidad se alimenta de pastos naturales y paja de puna a través del pastoreo extensivo, complementado con residuos de cosecha (chala) hierbas frescas, también se les suministra en pequeñas cantidades de alfalfa y el uso generalizado de sal común. Sin embargo, no existe hábito en el uso de concentrados y golpes vitamínicos.

Esta actividad constituye el medio de subsistencia de la población, ya que su carne se utiliza para la alimentación. De igual forma y de acuerdo a las unidades productivas, se pueden encontrar sólo pequeños criadores.

Un factor crítico, es la alimentación del ganado, el sobrepastoreo y por ende la baja calidad y productividad de los pastos determina que, en ciertas épocas del año, los vacunos escasamente logran cubrir sus requerimientos básicos nutricionales, especialmente en épocas de heladas.

## **i.2 Agricultura**

La actividad económica principal del distrito es la agricultura, según información de la agencia Agraria de Huaral, el distrito de Santa Cruz de Andamarca produce Alfalfa, Arveja de grano verde, Haba de grano verde, Maíz amiláceo, Olluco, Papa y Trigo.



**Cuadro N° 4.67**  
**Producción agrícola Distrito Santa Cruz de Andamarca**

Año de Referencia	Producto de Cultivo por Toneladas							
	Alfalfa	Arveja	Habas	Maíz	Oca	Olluco	Papa	Trigo
<b>2005</b>	1 826	9	30	2	3	6	113	1
<b>2006</b>	1 714	10	38	1	4	4	104	2
<b>2007</b>	1 634	12	36	1	3	4	145	-
<b>2008</b>	1 649	6	24	-	-	3	106	-
<b>2009</b>	1 608	8	24	-	-	4	112	-
<b>Promedio</b>	1 686,2	9	30,4	1,3	3,3	4,2	116	1,5

Fuente: Agencia Agraria de Huaral 2008

Uno de los problemas principales de las comunidades y productores agropecuarios es la dependencia de las lluvias para el riego de sus campos cultivados y los pastos, en su mayoría naturales. Esta dependencia genera una baja productividad y una disponibilidad de pasturas reducida, de apenas pocos centímetros. Bajo estas condiciones solo es posible una cosecha anual, que incluso está a expensas de las condiciones climáticas, en especial las heladas. Por ese motivo, las aspiraciones de la comunidad en la esfera productiva se refieren a la necesidad de contar con agua de manera permanente y no estacional como es ahora.

Cabe resaltar que los productos obtenidos de la agricultura y la ganadería, se comercializa esporádicamente a mercados más grandes (Distritales, Provinciales o Regionales), también debemos señalar la existencia de variedad de siembras, pero en pequeñas cantidades, esto; debido a la poca extensión de los terrenos (pequeñas parcelas), y la falta de ingresos económicos en familias de escasos recursos económicos.

### **i.3 Comercio**

Santa Cruz de Andamarca, en cuanto al comercio, actualmente cuenta especialmente con pequeñas tiendas de abarrotes y de venta al por menor. A ello se suma el comercio informal que se traslada de pueblo en pueblo o de feria en feria. Las ferias constituyen el principal mercado de transacción de los productos agropecuarios en el mercado local a través de la feria dominical donde acude la población en general.

**j. Salud**

El distrito de Santa Cruz de Andamarca, cuenta tres establecimientos de salud en sus centros poblados, todos pertenecientes a micro red Santa Cruz; en la comunidad de Santa cruz funciona un centro de salud sin unidad de internamiento (categoría I-3); es decir, donde solo se atiende consulta ambulatoria y ayuda al diagnóstico. En las comunidades de San Juan de Chauca y Santa Catalina funciona un puesto de salud (categoría I-1) estos son de menor complejidad tecnológica que los centros de salud

De acuerdo a la información brindada por el personal del Centro de Salud de Santa Cruz, las enfermedades más frecuentes identificadas en el área de influencia directa son las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs), manifestadas en gripes, dolor de garganta, tos, fiebre, bronconeumonía y bronquitis, que afecta especialmente a la población de menor edad (de 0 a 5 años) sobre todo en la época donde las temperaturas son más bajas; en lo que va del año se han presentado un 25% de IRAs en niños y un 15% en adultos. Otro problema de salud identificado son las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) y los trastornos estomacales como obstrucciones intestinales, diarreas y cólicos, los cuales representaron un 10% en niños y un 5% en adultos.

El índice de desnutrición en casi nulo tanto en niños como en adultos mayores.

A nivel del centro poblado los principales problemas de salud identificados por los pobladores son:

- Limitado equipamiento médico, medicamentos y materiales que permita atender emergencias médicas.
- Ausencia de personal calificado (doctores) para atender las emergencias médicas.
- Falta de una unidad ambulatoria para el traslado de pacientes graves hacia un hospital equipado.

**Cuadro N° 4.68**  
**Tasa de morbilidad**

Puesto de Salud Santa Cruz		
	Niños	Adultos
<b>IRAS</b>	25%	15%
<b>EDAS</b>	10%	5%
<b>Natalidad</b>	2%	-

Fuente: GEADES, Entrevista a personal del Centro de Salud Santa Cruz, trabajo de Campo Junio del 2013.

### j.1 Mortalidad Materno Infantil

Indicador de salud, refleja el porcentaje de muertos o fallecidos durante el año por cada mil habitantes. En el caso de la mortalidad materno - infantil se puede apreciar en el siguiente cuadro que esto representa el 12,5%.

**Cuadro N° 4.69**  
**Tasa de Mortalidad Materno Infantil**

Tasa de mortalidad infantil distrito Santa Cruz de Andamarca	
Santa Cruz de Andamarca	12,5%

FUENTE: INEI. Mortalidad Infantil y sus diferenciales por departamento, provincia y distrito 2007.

### j.2 Población afiliada a Seguros de Salud

Finalmente respecto a la población afiliada a seguros de salud, la realidad, muestra que la mayoría en un alto porcentaje no tiene ningún tipo de seguro (76,8%), problema que no solo ocurre en el distrito y sus anexos, sino que es un problema grave a nivel nacional, debido a que la mayoría de la, población no puede atenderse en un centro o puesto de salud, aun menos en un hospital. El siguiente cuadro estadístico nos refleja esta realidad de la mayoría de los pueblos del Perú en sus diversas regiones.

**Cuadro N° 4.70**  
**Población afiliada a seguros de salud**

Categorías	Casos	%
Solo está asegurado al SIS	118	9,7%
Está asegurado en ESSALUD	126	10,3%
Está asegurado en Otro	39	3,2%
No tiene ningún seguro	936	76,8%
<b>Total</b>	<b>1 219</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

**k. Educación**

De acuerdo a los reportes del Ministerio de Educación los centros educativos que se encuentran en el distrito y los anexos son los mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro N° 4.71**  
**Infraestructura educativa distrito Santa Cruz de Andamarca**

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Característica	Centro Poblado	Alumnos (2012)	Docentes (2012)	Secciones (2012)
Santa Cruz De Andamarca	Inicial - Jardín		Santa Cruz De Andamarca	10	1	3
20427 Sagrado Corazón de Jesús	Primaria	Polidocente completo	Chauca	4	2	2
Santa Cruz De Andamarca	Primaria	Polidocente multigrado	Santa Cruz De Andamarca	26	4	6
20468 María Parado De Bellido	Primaria		Santa Catalina			
Santa Cruz De Andamarca	Secundaria		Santa Cruz De Andamarca	0	0	0
Los Amiguitos	Inicial no escolarizado		Santa Catalina	4	0	3

Fuente: ESCALE 2012 – MINEDU

**k.1 Analfabetismo y alfabetismo**

Referente al alfabetismo la mayoría de la población sabe leer y escribir 92,24%, mientras el 7,76% no sabe leer y escribir.

**Cuadro N° 4.72**  
**Población que sabe leer y escribir**

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Si	1 082	92,24%
No	91	7,76%
<b>Total</b>	<b>1 173</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

### k.2 Idioma

De acuerdo a las estadísticas del INEI, la mayoría de la población (98,4%) habla el idioma castellano.

**Cuadro N° 4.73**  
**Idioma o lengua con el que aprendió hablar**

Categorías	Casos	%
Quechua	13	1,1%
Otra lengua nativa	3	0,3%
Castellano	1 154	98,4%
Es sordomudo	3	0,3%
<b>Total</b>	<b>1 173</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

### k.3 Educación superior

Los pobladores manifiestan su preocupación por brindar una educación a sus hijos, lo que representaría un gasto principal en la economía familiar, Sin embargo, cabe señalar que muchos jóvenes migran a las ciudades de Huaral y Lima a seguir estudios técnicos o universitarios. Existe la convicción entre la población de que los estudios garantizan un mejor futuro para sus hijos, y esto se debe en gran medida a la esperanza de conseguir un buen trabajo. De acuerdo a las estadísticas del INEI se estima que el 37,5% tiene primaria completa y el 37,4% secundaria completa, mientras el 4,8% tiene superior universitaria completa.

**Cuadro N° 4.74**  
**Ultimo nivel de estudios que aprobó**

Categorías	Casos	%
Sin Nivel	91	7,8%
Educación Inicial	28	2,4%
Primaria	440	37,5%
Secundaria	439	37,4%
Superior No Univ. incompleta	59	5,0%
Superior No Univ. completa	33	2,8%
Superior Univ. incompleta	27	2,3%
Superior Univ. completa	56	4,8%
<b>Total</b>	<b>1 173</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEI – Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

## I. Organización social, liderazgos, costumbres

### I.1 Organización social y liderazgo

La población del distrito mantiene su tradición cultural y jerárquica, respetando siempre a las autoridades del sector. Así mismo está, se traslada a diferentes campos, como podría ser el caso de los grupos políticos, las instituciones, entre las familias, personales, entre los anexos o dirigentes. Los líderes son las autoridades, que en ellos recae la responsabilidad de dirigir la organización del pueblo.

A pesar de contar con instituciones educativas, Centro de salud, Parroquias, vaso de leche, el comedor popular y otras. Dichas instituciones, presentan diversas limitaciones que impide un buen desempeño en a favor de la población.

### I.2 Costumbres

Las costumbres tradicionales de la localidad están relacionadas a las fiestas religiosas y las fiestas patronales. Estas actividades congregan a la población local e incluso pobladores ya emigrados que suelen regresar una vez al año a su lugar de origen. Las festividades más importantes que se celebran en Santa Cruz de Andamarca son: la fiesta Patronal a la Santa Cruz, el 2 y 3 de mayo y la festividad en honor al Señor de los Milagros el 18 de octubre.