

## I. RESUMEN EJECUTIVO

Xstrata Perú S.A. como empresa adjudicada para desarrollar el Proyecto de Exploración Las Bambas en cumplimiento al Art. 6º del DS N°038-98-EM, solicita a D&E Desarrollo y Ecología SAC la elaboración de la Evaluación Ambiental del Proyecto de Exploración “Las Bambas”.

### Descripción del Área del Proyecto

El proyecto de exploración minera Las Bambas, está ubicado en las provincias de Cotabambas y Grau del departamento de Apurímac. El área en evaluación tiene una superficie total de 9 630,204 Ha, se encuentra entre 3 700 y 4 600 msnm y ha sido dividida en tres zonas: Ferrobamba, Chalcobamba-Charcas y Sulfobamba. Está delimitado por la poligonal que se describe con los siguientes vértices:

| Punto | Norte     | Este    |
|-------|-----------|---------|
| P1    | 8 438 500 | 796 000 |
| P2    | 8 438 500 | 794 000 |
| P3    | 8 440 500 | 791 000 |
| P4    | 8 441 700 | 790 000 |
| P5    | 8 441 700 | 789 000 |
| P6    | 8 440 500 | 789 000 |
| P7    | 8 440 500 | 778 500 |
| P8    | 8 446 500 | 778 500 |
| P9    | 8 446 500 | 792 000 |
| P10   | 8 443 000 | 792 000 |
| P11   | 8 443 000 | 796 000 |

Existen dos rutas para acceder a la zona, una es por vía aérea Lima-Cusco y luego por carretera Cusco-Anta-Cotabambas-Tambobamba-Challhuahuacho (289 km). La otra vía es íntegramente por tierra, Lima-Nasca-Puquio-Abancay, siguiendo un desvío antes de Abancay que conduce a Cotabambas, por carretera afirmada.

## Componentes Físicos

### ***Fisiografía***

El área del proyecto presenta pendientes abruptas tanto al Este como al Oeste del cerro Pichacani, estas pendientes se vuelven mas fuertes y pronunciadas desde la Quebrada Huascachaca hasta el poblado de Challhuahuacho, y se presentan paralelas al río Fuerabamba, encajonándolo y formando así un valle en la parte baja del proyecto.

Dentro del área de estudio podemos describir 5 unidades fisiográficas representativas, que se listan a continuación:

### **Simbología de Unidades Fisiográficas**

| <b>Unidad Fisiográfica</b>   | <b>Simbología</b> |
|------------------------------|-------------------|
| Valle Encajonado             | VE                |
| Quebradas                    | Q                 |
| Zona Agreste                 | ZA                |
| Superficie Intracordillerana | SI                |
| Altiplanicie                 | A                 |

### ***Clima y Meteorología***

El clima de la región es variado. La presencia de la cadena central constituye un factor determinante en el modelamiento del clima, puesto que impide el paso de las nubes y genera su precipitación.

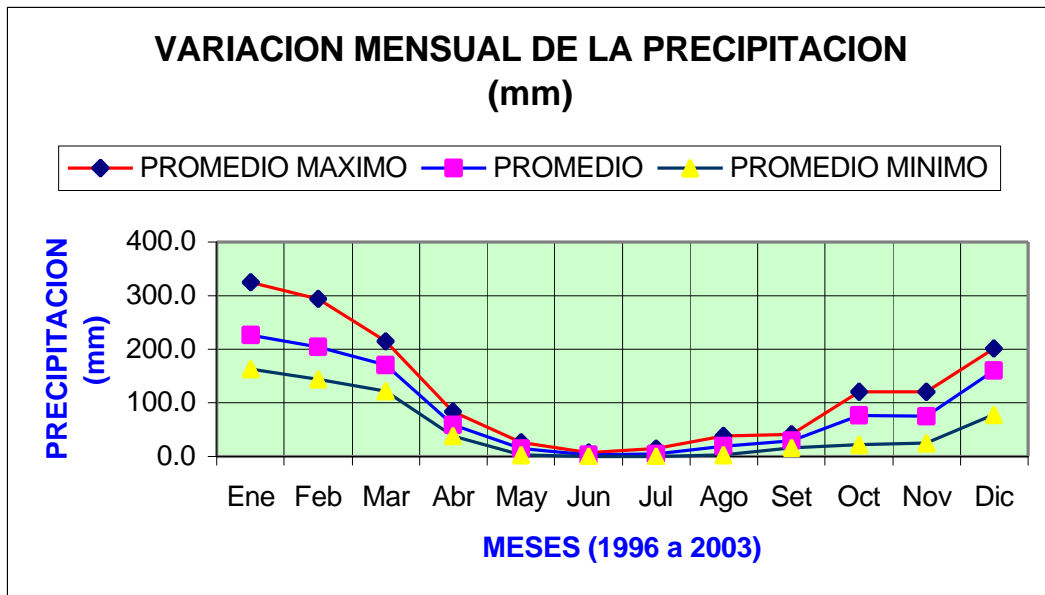
De las 5 estaciones Meteorológicas cercanas al proyecto se ha tomado a la estación Tambobamba por presentar características similares al área de estudio.

Para el año 2003 se reporta una Temperatura Media Anual de 13,6 C.

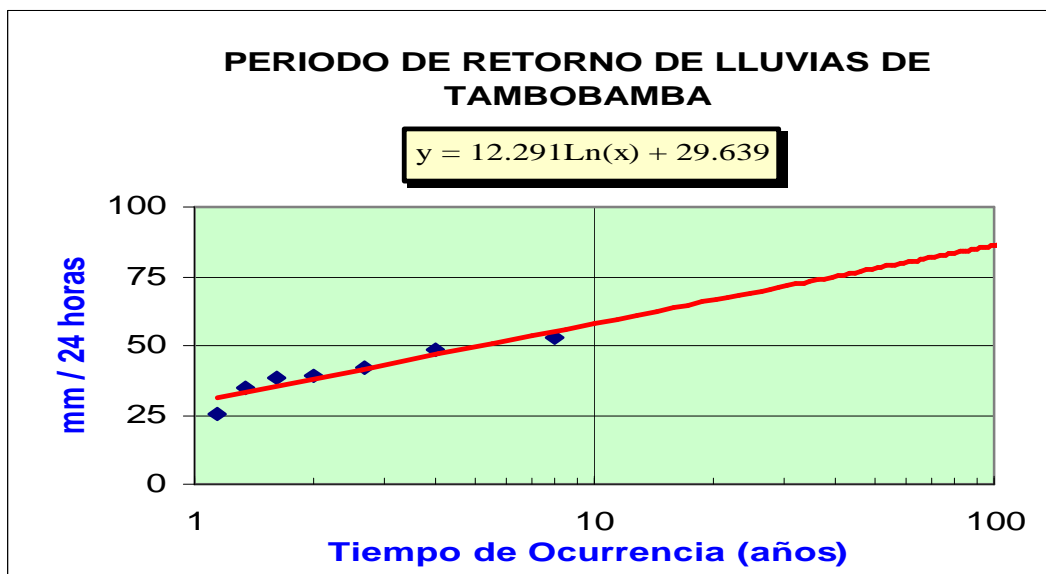
### **Temperatura Media Mensual**

| <b>Año/Mes</b> | <b>ENE</b> | <b>FEB</b> | <b>MAR</b> | <b>ABRIL</b> | <b>MAY</b> | <b>JUN</b> | <b>JUL</b> | <b>AGO</b> | <b>SET</b> | <b>OCT</b> | <b>NOV</b> | <b>DIC</b> | <b>Media Anual</b> |
|----------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------|
| <b>2003</b>    | 14,1       | 13,7       | 13,4       | 13,5         | 12,8       | 12,0       | 11,9       | 12,5       | 13,4       | 15,7       | 16,1       | 14,4       | 13,6               |

La precipitación promedio acumulada anual varía entre 854 y 1 189,7 mm/año, obteniendo promedios mínimos y máximos, se observa que el promedio de precipitaciones de los meses de Diciembre a Marzo pasa los 150 mm/mes para luego disminuir sin llegar a perder aportes a la red hídrica.



El periodo de retorno de las lluvias en la zona del proyecto para un tiempo de retorno de 100 años se obtiene una precipitación máxima diaria anual de 86,24 mm, para el caso de minas en operación, y para un tiempo de retorno de 500 años una precipitación máxima diaria anual de 106,02 mm para cierre de mina, tal como se indica en el grafico siguiente:



La humedad relativa se estima en un promedio anual de 67,8%. La evaporación de las aguas superficiales (evaporación de laguna) se estima para altitudes similares, en 700 mm/año como promedio anual.

#### Humedad Relativa Media Mensual (%)

| AÑO  | ENE | FEB | MAR | ABRIL | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | MEDIA ANUAL |
|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| 2003 | 83  | 82  | 82  | 73    | 74  | 65  | 60  | 63  | 60  | 51  | 52  | 69  | 67,8        |

Los vientos predominantes provienen del noreste. Se reporta una velocidad promedio del viento de 12,2 km/h o 3,4 m/s.

#### Dirección y Velocidad del Viento (m/s)

| AÑO  | ENE        | FEB        | MAR        | ABRIL      | MAY        | JUN        | JUL        | AGO        | SET        | OCT        | NOV        | DIC        | VELOCIDAD MEDIA |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| 2003 | NE-<br>4,0 | NE-<br>2,0 | NE-<br>2,0 | NE-<br>3,0 | NE-<br>3,0 | NE-<br>3,0 | NE-<br>4,0 | NE-<br>4,0 | NE-<br>4,0 | NE-<br>4,0 | NE-<br>4,0 | NE-<br>4,0 | 3,4             |

#### Geología

La mineralización de cobre más común es la Calcopirita, que contiene oro y plata asociados con Cobre, el cual se encuentra principalmente emplazada en los contactos de calizas de la formación Ferrobamba y las rocas intrusivas de la Era Terciaria (granodiorita, cuarzo monzonita y cuarzo diorita).

Las unidades litológicas ígneas y sedimentarias que afloran en el Distrito Minero, son las formaciones Hualhuani, Mara y Ferrobamba, cuyas eras van desde el Jurásico Superior al Cretáceo Superior.

#### Minerales Metálicos con Valor Económico

|                       |            |  |
|-----------------------|------------|--|
| Minerales Principales | Sulfuros   | <b>Calcopirita</b><br>Bornita<br>Pirita<br>Molibdenita |
|                       | Óxidos     | Magnetita<br>Hematita                                  |
| Minerales Escasos     | Sulfuros   | Digenita<br>Calcocita<br>Pirrotita<br>Cubanita         |
|                       | Óxidos     | Limonita<br>Ilmenita<br>Rutilo                         |
|                       | Carbonatos | Malaquita<br>Azurita                                   |

### ***Aguas***

Se percibe la presencia de aguas superficiales y subterráneas en todo el ámbito de los límites del proyecto.

La cantidad de agua que existe en época de sequía tiende a mantenerse en niveles uniformes tanto en la carga como en la descarga, esto ocurre tanto para aguas superficiales como para aguas subterráneas.

### Hidrología

El área del proyecto se encuentra por encima de los 4 000 msnm de altitud, en ella se encuentra en total seis micro cuencas que se agrupan en la red del río Santo Tomás, que descarga en el Río Apurímac en la gran cuenca amazónica. Los principales bofedales, lagunas y nacientes de ríos en cada una de las cuencas están identificados en el área del proyecto.

Estas aguas superficiales abastecen a las poblaciones que se encuentran a sus alrededores, tanto para consumo humano como para las actividades de agricultura y ganadería de subsistencia.

Las discontinuidades en el área del proyecto, son de importancia puesto que constituyen indicadores del comportamiento del flujo del agua, de orientaciones y trasmisividad.

Los valores de descarga de los caudales tomados in situ tanto en Fuerabamba como en Chalcobamba varían desde 0,06 l/s a 75 l/s, con el valor resaltante del río Fuerabamba que tiene un flujo de 571 l/s.

Los datos han sido tomados en época de estiaje, lo que significa que en épocas de lluvia los caudales aumentarían de valor, sin embargo es importante resaltar que para periodos estacionarios (en sequía) estos caudales se mantendrían con un margen de error aproximado de 10%.

### **Volúmenes de Agua en Época Media de Sequía**

| <b>Bofedal o Laguna</b> | <b>Coordenadas</b> |             | <b>Altitud (msnm)</b> | <b>Volumen Estimado en Sequía* (m<sup>3</sup>)</b> |
|-------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|--|
|                         | <b>Norte</b>       | <b>Este</b> |                       |  |
| Bofedal Fuerabamba: P1  | 8 442 834          | 794 300     | 4 270                 | 100 000  |
| Bofedal Chalcobamba: P2 | 8 444 774          | 787 123     | 4 420                 | 260 000  |
| Laguna Totoracocha      | 8 444 147          | 785 383     | 4 319                 | 600 000  |
| Laguna Jalancere        | 8 443 754          | 787 643     | 4 322                 | 765 000  |

Existe escasa diferencia entre los resultados de concentraciones de iones disueltos y totales. Los resultados indican que se trata además de aguas bastante limpias dado que los valores de TSS reportados, son en la mayoría de los casos cercanos o aún menores a 1 mg/L, llegando a ser el mayor valor de 7,005 mg/L. Ninguna de las muestras presenta concentración detectable de Mercurio Total ni de Cianuro Total.

Por tanto, las aguas superficiales de la zona en estudio no se encuentran contaminadas con iones metálicos en su forma disuelta o asociada en estado sólido y se encuentran aptas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales, con excepción de las aguas abajo del poblado de Challhuahuacho (M-12).

## Hidrogeología

Las características físicas de pendientes entre suaves y agrestes, así como pequeñas plataformas, dan origen en las partes altas y llanas lagunas que conforman acuíferos que superficialmente se identifican por la presencia de bofedales, manantiales y nacientes de ríos.

Una característica del acuífero es el transporte de agua que naturalmente varía por las recargas debidas a las precipitaciones estacionales.

Las quebradas de Contahurihuayjo y Huasijasa son las que aportan mayores caudales al sistema, en el orden de 3 l/s, se estima que el nivel freático se encuentra a 3 m debajo de la superficie.

Las muestras recogidas para análisis químico corresponden a aguas que se clasifican por su uso como Aguas de Clase I. Las aguas subterráneas de la zona en estudio no se encuentran contaminadas con iones metálicos en su forma disuelta o asociada en estado sólido y en general se encuentran aptas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales. Debiéndose hacer un seguimiento de la calidad bacteriológica, particularmente de las muestras de caños de Alto Fuerabamba y Progreso, para considerarlas aptas para consumo humano.

Con respecto al consumo de agua para uso minero, en la Zona de Ferrobamba se utilizara aguas provenientes del bofedal de la parte alta del yacimiento, en la margen izquierda del río Fuerabamba. El bofedal arroja un caudal en épocas de estiaje de 0,6 l/s, del que se tomara 0,11 l/s, que representa el 18% de la capacidad total. Para la Zona de Chalcobamba se utilizara aguas provenientes del bofedal de la parte alta del yacimiento que aflora un caudal de 4 l/s, de los cuales se tomaran para fines minero e industrial 0,36 l/s, que representa el 9% de la capacidad total. Para el Uso Industrial se requiere 2 l/m (0,033 l/s).

Para el uso poblacional y consumo de los trabajadores se requiere de 2 l/m (0,033 l/s) y se tomara del afloramiento del lado derecho de la ribera del río Fuerabamba, que tiene un caudal de 28 l/s. El requerimiento de agua representa el 0,83% del total.

## **Aire**

La zona del proyecto es un área rural, relativamente sin desarrollar con respecto a cualquier actividad industrial que pudiera tener algún efecto sobre la calidad del aire. Los análisis efectuados sobre calidad de aire reportan un contenido en partículas totales en suspensión (PTS) y de elementos metálicos Pb, As y Cu, muy por debajo de los Niveles Máximos Permisibles (NMP).

Por tanto, se puede considerar que el aire de la zona de estudio en general es limpio.

## **Suelos**

El desarrollo del suelo, como en la mayoría de los andes peruanos, está limitado por el clima, la fisiografía y la geología. Estos factores a su vez afectan al uso de la tierra y a la población, como consecuencia se afecta el desarrollo de la comunidad.

El Sistema de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor, que se utiliza en este estudio se establece en el Reglamento de Clasificación de Tierras (D.S. N° 0062/75-AG).

Las características generales encontradas en el área del proyecto demuestran que el suelo superficial es típicamente orgánico. En las partes más altas, el suelo superficial se presenta en núcleos locales o depresiones, y sobreyace en la roca madre fracturada o erosionada por el ambiente, en proceso de meteorización física y química. En las pendientes planas y más bajas, el perfil del suelo superficial generalmente se comprime a los 50 cm de espesor, en un rango de suelos de arena a arcilla.

### *Caracterización de Suelos en el Área del Proyecto*

Considerando la fisiografía del terreno y las coloraciones visibles de los suelos se toman en total 11 muestras: 4 en Ferrobamba, 2 en Chalcobamba, 2 en Charcas y 3 en Sulfobamba. El patrón de toma de muestras en cada calicata consideró la profundidad, tomando tres muestras por cada calicata: una de la superficie, otra de 0 a 30 cm y otra de 30 a 60 cm.

### *Clasificación de Suelos por Capacidad de Uso Mayor*



Para la clasificación se han tomado en cuenta el mapeo de zonas de vida realizada por el Ministerio de Agricultura (latitud, altitud, precipitación y humedad) y los resultados de laboratorio.

En la tabla siguiente se aprecia el resumen de la clasificación de suelos y el porcentaje de los mismos en el área en estudio.

### Clasificación de Suelos

| <b>SIM</b>   | <b>Descripción</b>                      | <b>ÁREA (Ha)</b> | <b>%</b> |
|--------------|---|------------------|----------|
| <b>A</b>     | Con capacidad para cultivos en limpio   | 0,000            | 0,000    |
| <b>C</b>     | Con capacidad para cultivos permanentes | 963,298          | 10,003   |
| <b>P</b>     | Con capacidad para pastoreo             | 4 181,596        | 43,422   |
| <b>F</b>     | Con capacidad para uso forestal         | 3 052,235        | 31,694   |
| <b>X</b>     | Con capacidad para protección           | 1 433,075        | 14,881   |
| <b>TOTAL</b> |   | 9 630,204        | 100,00   |

### *Pasivos Ambientales*

En el área de estudio se encuentra diferentes tipos de pasivos ambientales (Socavones y Campamentos mineros); la mayor parte de estos pasivos está constituido por un socavón en cuya bocamina u alrededores se encuentra material removido, las características de estos pasivos se describen en la siguiente Tabla.

### Características de Pasivos Ambientales

| N° | Coordenadas UTM |         |             | Dimensiones de Bocamina (m) |      | Material Acumulado (TM) | Código de Muestra |
|----|-----------------|---------|-------------|-----------------------------|------|-------------------------|-------------------|
|    | N               | E       | Cota (msnm) | Ancho                       | Alto |                         |                   |
|    |                 |         |             |                             |      |                         |                   |
| 1  | 8 440 866       | 794 078 | 4 029       | 2,00                        | 1,95 | 50                      | PNN1              |
| 2  | 8 441 076       | 793 971 | 4 045       | 1,95                        | 1,55 | 1 000                   | PNN2              |
| 3  | 8 441 348       | 793 871 | 4 060       | 1,50                        | 1,20 | 700                     | PNN3              |

|    |           |         |       |      |      |       |       |
|----|-----------|---------|-------|------|------|-------|-------|
| 4  | 8 441 242 | 793 602 | 4 002 | 2,10 | 1,90 | 2 000 | PNN4  |
| 5  | 8 441 086 | 793 625 | 3 974 | 2,00 | 1,90 | 700   | PNN5  |
| 6  | 8 440 972 | 793 622 | 3 937 | 1,90 | 1,80 | 500   | PNN6  |
| 7  | 8 440 676 | 793 588 | 3 888 | 2,20 | 2,00 | 50    | PNN7  |
| 8  | 8 440 526 | 793 569 | 3 877 | 2,20 | 2,00 | 100   | PNN8  |
| 9  | 8 440 528 | 793 607 | 3 857 | 2,50 | 1,90 | 500   | PNN9  |
| 10 | 8 444 386 | 786 461 | 4 530 | --   | --   | 70    | PNN10 |
| 11 | 8 444 242 | 786 771 | 4 518 | 1,80 | 1,40 | 300   | PNN11 |
| 12 | 8 439 776 | 793 967 | 3 830 | --   | --   | --    | --    |

#### Caracterización de Pasivos Ambientales

En el **Sector Ferrobamba** se observa mayor presencia de túneles y plataformas de exploración.

De los resultados de muestreo en esta zona se puede afirmar que ninguna ofrece posibilidades de generar acidez. Además, estas muestras tienen contenidos metálicos característicos de zonas mineralizadas pero su lixiviación acuosa presenta valores típicos de suelos naturales.

Los resultados de los efluentes de túneles MF-1 y MF-3 resultan muy por debajo de los NMP establecidos en la RM N°-011-96-EM/VMM. Su contenido metálico sólo resalta en calcio de 38 y 29 mg/L. No presentan contenido detectable ni de mercurio ni de cianuro. Se observa además que hay ninguna o escasa diferencia entre los resultados de concentraciones de iones disueltos y totales.

En el **Sector Chalcobamba**, los resultados de los análisis del Potencial Neto de Neutralización de las 2 muestras arrojan para ambos casos valores de PNN en el rango de incertidumbre de generación de drenaje ácido. Por otro lado, los resultados del cociente NP/AP resulta bastante mayor que 3 para la

muestra PNN-10 y se descarta el inconveniente de generación de aguas ácidas, mientras que para la muestra PNN-11 el cociente NP/AP es igual a 0,8 , por lo que podría generar una cantidad insignificante de drenaje ácido.

Las dos muestras de **suelos** analizados después de un proceso de digestión ácida, arrojan presencia de iones metálicos como: cobre, 24,5 y 9,8 g/kg; manganeso, 2,7 y 0,78 g/kg. El contenido de mercurio total en las dos muestras es de 0,04 y 6,18 mg/kg respectivamente. Los mismos suelos analizados después de un proceso de lixiviación arrojan resultados para Cobre de 8,8 y 155 mg/kg. Siendo este el único ión metálico resaltante de todos los reportados en ambas muestras.

Por tanto, se puede afirmar que las muestras sólidas tienen contenidos metálicos característicos de zonas mineralizadas; su lixiviación acuosa presenta valores típicos de suelos naturales para el caso de PNN-10 pero PNN-11 supera el valor e intervalo típico de contenido de cobre.

Del efluente de túnel MF-2, se puede decir que los parámetros analizados se encuentran muy por debajo de los NMP establecidos en la RM N°-011-96-EM/VMM. Su contenido metálico sólo resalta en calcio de 61 mg/L, magnesio de 11,5 mg/L y en cobre de 1,2 mg/L.

## **Componentes Bióticos**

### ***Ecología***

El área de influencia del Proyecto Minero Las Bambas se encuentra ubicado dentro de tres zonas de vida: Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh MS), Páramo Húmedo Subalpino Subtropical (ph SaS) y la Tundra Húmeda Alpino Subtropical (th AS). Dentro del área de influencia existen las siguientes formaciones vegetales: pajonales, pajonales sobre pastoreados, bofedales, vegetación ribereña y matorrales. Además de roquedales, lagunas, ríos y riachuelos.

Las formaciones vegetales mas abundantes son en primer lugar los pajonales, los cuales en la zona de Ferrobamba suelen estar sobre pastoreados, y en segundo lugar de bofedales.

La existencia de vegetación ribereña esta presente básicamente en la zona de Alto Fuerabamba y Ferrobamba y la de matorrales se da tan solo en el cauce bajo del río Ferrobamba, y esporádicamente a lo largo de los caminos.

Es importante recalcar la destrucción de la vegetación en las partes altas de la zona de Ferrobamba debido a la existencia de pasivos ambientales producto de actividades de exploración realizadas con anterioridad.

### ***Flora***

Se identificaron 79 variedades de especies botánicas, agrupadas dentro de 37 familias diferentes, entre fanerógamas y criptógamas.

Las dicotiledóneas son la categoría taxonómica mas representada, con el 59,5 % (54 especies) del total de familias. Por otro lado las familias de las monocotiledóneas están presentes en un 10,8 % (12 especies).

Entre las dicotiledóneas, la familia mas representativa son las asteraceas con el 42,6 % de especies (23 especies) y entre las monocotiledóneas lo son las poaceas con el 50 % de las especies (6 especies).

Para una mejor comprensión de la composición florística del entorno es necesaria una evaluación mas completa que abarque la temporada húmeda.

### ***Fauna***

Se identifico un total de 32 especies diferentes de aves en el área de influencia del Proyecto Minero Las Bambas. Estas especies han sido determinadas durante la estación seca, por lo que seria necesaria una posterior evaluación en la temporada húmeda.

En el área de estudio existen 5 lagunas, reportándose la presencia de avifauna acuática en tres de ellas, Estas fueron las lagunas de Quelloacocha, Casanacocha y Totoracocha. En las dos lagunas restantes, Llancope y Jalancere, no se reporto su presencia.

De las cinco lagunas, es la Laguna Casanacocha la que presenta una mayor riqueza de especies, número de individuos y diversidad, con respecto a la avifauna estrechamente relacionada a ambientes acuáticos.

Sin embargo en todas las lagunas, se pudo observar que estas presentan una escasa riqueza de especies, número de individuos y diversidad, debiendo

influir en ello que el censo se realizo en la estación seca, la escasa o nula vegetación circundante a las lagunas que pueda servir de refugio a las especies de aves, (a excepción de la Laguna Totoracocha) factores antropicos, u otros mas, que deberán ser analizados durante la realización del Estudio de Impacto Ambiental.

Estas cinco lagunas pueden ser usadas como indicadores, monitoreándose periódicamente la población de la avifauna presente en ellas, verificándose de esta manera posibles factores que puedan perturbarlas.

En el área de estudio se reporto la presencia de 12 especies de mamíferos.

Fue frecuente la presencia de caballos salvajes en la zona de Jancuchiri y Pamputa, por lo que es necesario llevar a cabo un estudio de esta población, determinándose su rango de distribución, confirmar su estatus de especie salvaje y darse las medidas de mitigación necesarias.

Con respecto a los reptiles y anfibios se identifico dos especies diferentes, por lo que es necesario realizar mayores estudios al respecto.

Referente a las especies ictiologicas, de acuerdo a los reportes de la población existen tres especies de peces, de los cuales dos especies fueron colectadas e identificadas. Ambas especies son utilizadas para consumo humano.

Se determino también siete especies de macroinvertebrados.

### ***Especies Indicadoras de Calidad Biológica de Aguas***

Para el área de influencia del Proyecto Minero Las Bambas se reportan 29 especies de macroinvertebrados bentónicos, distribuidos en 7 clases, 18 ordenes y 27 familias. En su mayoría larvas de vida acuática que se emplean como bioindicadores.

La estación EB2 (cuenca baja del río Ferrobamba) presenta la mayor densidad poblacional con 10600,0 ind/m<sup>2</sup>. La especies dominantes es *Leptocella* sp. (Coleóptera).

La estación EB1 (río Casanacocha) presentan un mayor numero de ordenes indicadoras de buena calidad, Efemeróptera y Trichóptera, siendo la especie predominante *Leptocella* sp.

Los valores de ETP para las estaciones EB2 (cuenca baja del río Ferrobamba), EB3 (río Jancuchiri), EB4 (Cuenca alta del río Ferrobamba) y

EB5 (Quebrada Sulfobamba) son (0.192, 0.134, 0.118 y 0.119 respectivamente), los cuales corresponden a hábitats contaminados, mientras que la EB1 (río Casanacoche) (2,164) caracteriza un medio no alterado.

La estación EB3 (río Jancuchiri) presenta la mayor diversidad de especies y homogeneidad en su estructura comunitaria.

Las cinco estaciones evaluadas deberán ser usadas como punto de partida para un monitoreo periódico de los macroinvertebrados bentónicos, los cuales pueden servir como indicadores de la calidad biológica de las aguas.

Una evaluación mas completa podría además abarcar los macroinvertebrados bentónicos de los cuerpos de agua lentitos (Lagunas).

En el PC (Análisis de Componentes Principales) realizado para los cuerpos de agua evaluados, podemos observar que las estaciones EB1, EB3 y EB4 forman un grupo con características fisicoquímicas y biológicas similares. Teniendo en cuenta que la estación EB1, es la que presenta un menor impacto antropogénico o natural, se puede deducir que las estaciones EB3 y EB4, si bien tiene valores de ETP bajos, el probable impacto no revestiría un riesgo por el momento.

### **Áreas Naturales Protegidas**

En el área de influencia del Proyecto Minero Las Bambas, no existe ninguna Unidad de Conservación establecida por el SINANPE.

### **Especies con Estatus de Conservación o Endemismo**

El D.S. N° 013-99 AG clasifica a *Merganetta armata*, *Larus serranus*, *Vultur gryphus* y *Fulica gigantea* como especies en situación vulnerable, a *Colaptes rupícola* como especie en situación rara y a *Anas specularioides* como especie en situación indeterminada.

La CITES, incluye en su apéndice I a *Vultur gryphus* y a *Felis concolor* y en su apéndice II a *Pseudalopex culpaeus*.

La R.M. N° 01710-77-AG/DGFF – incluye en su lista de especies de flora en vías de extinción a *Polylepis* sp. Sin embargo sobre este punto es importante especificar que esta especie tan solo pudo ser visualizada en el en el distrito de Challhuahuacho, en el mismo pueblo.

Es necesario confirmar la existencia de *Hippocamelus antisensis*, especie considerada en vías de extinción por el Decreto Supremo N° 013-99 AG y también figura en el Apéndice I de la CITES.

De la relación de la flora identificada, *Calceolaria salicifolia* “ayazapato” y *Ganphalium dombeyanum* “oquecora” resultaron especies endémicas”.

Ninguna de las especies de aves identificadas resulto endémica para las EBA 051.

### **Recursos Socio-económicos**

La población de la zona distribuida en ocho comunidades, de las cuales sólo dos son urbanas, asciende a cerca de 2 300 habitantes que dependen de una economía rural de subsistencia. Están social y legalmente organizados en comunidades campesinas, estas regulan el orden social y aplican la autoridad en la población rural, basados en lazos comunales y organismos tradicionales. Las tierras de las comunidades campesinas que se ubican en las áreas de las concesiones mineras estudiadas, tienen las características de uso de pastos naturales y agricultura estacional.

Otras organizaciones como asociaciones de padres, comités de salud, comités de desayuno y comités vecinales, trabajan en conexión con las comunidades campesinas. Canalizan la participación de los pobladores rurales en el manejo de servicios de salud pública y educación, así también en asistencia alimentaria municipal, y participación ciudadana en materias de interés público.

La agricultura y la ganadería son las principales actividades económicas en el ámbito local. No hay irrigación de tierras para la agricultura, la tierra se usa en toda su extensión y con tecnología rudimentaria. La mayor parte de tierras agrícolas son usadas para el cultivo de papa, de rendimiento bastante menor que los niveles promedios nacionales. La producción está destinada al consumo de las familias campesinas del área.

La ganadería es la actividad más importante en el área de estudio, y la única con mayor potencial de desarrollo. Hay secciones extensas de pasto natural y fuentes de agua subterránea. Presentan problemas de sanidad por los parásitos en el ganado.

La cifra de pobreza de la región, en comparación con los niveles nacionales, es casi el doble del 24,4 por ciento de extrema pobreza en el país.

El área mantiene una clara identidad cultural y las prácticas y creencias culturales son más aparentes que en otros centros mineros, tal es así que la población que vive en el área se puede denominar como Indígena.

### ***Zonas Arqueológicas***

Se han identificado 11 sitios arqueológicos dispersos fuera del área delimitada para la exploración inicial, al sur-oeste de Ferrobamba. Su ubicación cronológica en general estaría dentro del período pre-hispánico (Intermedio Tardío y Horizonte Medio).

### **Descripción de las Actividades a Realizar**

El proyecto de exploración minera Las Bambas realizará un programa de perforaciones y evaluaciones, orientadas a determinar las reservas de cobre y otros metales en el área de estudio.

Se utilizará las técnicas de perforación diamantina e investigación geológica.

Los afloramientos mineralizados de importancia, están emplazados en las partes altas, nacientes de dos micro cuencas y tienen la siguiente nomenclatura:

| <b>Nombre del Afloramiento</b> | <b>Ubicación : Micro cuenca</b> | <b>Zona</b> |
|--------------------------------|---------------------------------|-------------|
| Sulfobamba                     | Pamputa                         | I           |
| Charcas                        | Pamputa                         | I           |
| Chalcobamba                    | Pamputa y Ferrobamba            | I           |
| Ferrobamba                     | Ferrobamba                      | II          |

### ***Programa de Perforación***

Primera etapa, ejecución proyectada de **220 taladros** o **66 000 m** de perforación y en la segunda etapa **530 taladros** o **159 000 m**, (**750 taladros en total**).

En función de los resultados geológicos de la primera etapa, se definirá el número de taladros de la segunda etapa, en que se densificará la malla de acuerdo a criterios geológicos.



Las exploraciones se realizarán simultáneamente en dos zonas denominadas Zona I y Zona II y en cada uno de los afloramientos.

### ***Componentes del Proyecto***

Las pilas de almacenamiento de los suelos removidos por la construcción de obras civiles, carreteras, caminos principales y plataformas de perforación, serán distribuidas, en un caso: Zona I, en la parte alta de la quebrada de la microcuenca de Pamputa entre las quebradas de Itana y Characacocha, ocupando superficies de 19 600 m<sup>2</sup> en Sulfobamba y Chalcobamba; en otro caso: Zona II, en la margen derecha del río Fuerabamba, cerca al campamento antiguo de Minero Perú, ocupando superficies de 9 800 m<sup>2</sup>.

Com respecto a carreteras, se está considerando utilizar principalmente los caminos actuales, en una longitud total proyectada de **87,577 km**, generando una superficie de 34,23 Ha. disturbadas y un volumen de 51 346 m<sup>3</sup> de tierras removidas.

El almacenamiento de suelos contaminados con hidrocarburos se dará en una cancha ubicada en la margen derecha del río Fuerabamba, a unos 20 m de las pilas de suelos superficiales, en una superficie de 1 800 m<sup>2</sup>.

La zona industrial se ubicará en la parte alta de la margen derecha del río Fuerabamba (Helipuerto) y tendrá las siguientes instalaciones auxiliares:

Dos tanques de combustible de 10 000 Gln. cada uno, poza recubierta con geomembrana, plataforma de carga (grifo) y descarga; doce estaciones de logeo y almacenaje de testigos; campamento minero; playa de estacionamiento y mantenimiento.

La ubicación del Relleno Sanitario se ha proyectado en la parte alta de la margen derecha de la Quebrada de Huancarane, en el Cerro Cejrapaña, cubrirá un área de 1000 m<sup>2</sup> para 4 años de vida, con un volumen de basura estimado de 72 m<sup>3</sup> para dos años.

El área de desechos industriales y el depósito temporal de chatarras serán ubicados en la parte alta de la margen derecha de la Quebrada de Huancarane, en el Cerro Cejrapaña, en una superficie de 5 000 m<sup>2</sup> por cada uno.

La planta de tratamiento de aguas servidas se ubicará dentro de la Zona Industrial, en un área de 2 500 m<sup>2</sup>.

Se construirán plataformas de perforación diamantina de 225 m<sup>2</sup> para cada taladro.

El volumen estimado de movimiento de tierras es de 94 066 m<sup>3</sup>, el material resultante será utilizado en la misma zona o en la restitución final de cierre.

El volumen estimado de suministro y consumo de agua es de 2 418 m<sup>3</sup>/mes, lo que involucra a 200 personas, 7 máquinas de perforación y 4 cisternas.

Se contará con una planta de tratamiento biológico de aguas servidas con capacidad para tratamiento de 7 000 galones/día operará bajo el principio de fangos activados con aeración extendida.

En el proyecto se generarán dos tipos de residuos sólidos, los industriales y los domiciliarios. Se estima que se producirán 9 m<sup>3</sup>/mes de residuos sólidos industriales, los residuos peligrosos serán separados antes de la disposición final a cargo de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS). Los residuos no peligrosos se dispondrán en un relleno sanitario específico para ello. Se estima que se generarán 3 000 kg/mes de residuos domiciliarios y su disposición final será en un relleno sanitario.

### ***Control, Muestreo y Tratamiento de Efluentes***

La actividad genera dos tipos de efluentes industriales: los producidos por la perforación de taladros, y las aguas servidas producidas por la población laboral. El efluente líquido de los taladros será tratado en pozas de sedimentación para ser finalmente vertidas al ambiente.

Las aguas servidas serán procesadas en la planta de tratamiento biológico para ser posteriormente descargadas al río Fuerabamba.

El control de los efluentes será permanente mediante monitoreos periódicos a intervalos acorde a la normatividad vigente.

### ***Cronograma de Actividades***

El tiempo estimado para la ejecución del proyecto es de 4 años una vez obtenida la Resolución de aprobación de la Evaluación Ambiental. Se estima el inicio en Marzo del 2005.

Por consideraciones climáticas, cada año se trabajaría de Marzo a Noviembre. En la primera etapa se trabajará con 7 perforadoras y en la segunda etapa con 9 equipos.

### ***Número de Trabajadores***

Se estima un total de 184 trabajadores para todas las actividades del proyecto, de los cuales 112 serán destinados a las labores de perforación.

### ***Inversión Estimada***

Para la ejecución del proyecto de exploración y de acuerdo al contrato con el Estado Peruano se ha presupuestado una inversión de \$ 14 000 000 (catorce millones de dólares americanos).

### ***Impactos Ambientales Residuales Previsibles de la Actividad***

Se dara mediante las características naturales, magnitud e importancia de los impactos ambientales residuales de cada componente del proyecto y los cuales nos permitirán proponer las medidas de prevención, reducción o eliminación de los mismos.

### ***Impactos Ambientales Residuales Previsibles de la Actividad***

#### ***Componentes Físicos***

Topografía – Geomorfología.- En la etapa de construcción se habilitaran los caminos de acceso y se dara inicio a la construcción de plataformas de perforación, que modificarán a nivel local el relieve del terreno, la geomorfología y la topografía. En la etapa de rehabilitación se restablecerá la topografía original del terreno con el uso de material de préstamo, culminando con un proceso de revegetación.

Suelos y Uso de Tierra.- En la etapa de construcción y perforación se prevé un movimiento de suelos equivalente a 58 hectáreas, en este caso la alteración es mínima dada sus condiciones originales de pobreza. Para la etapa de rehabilitación se eliminará los impactos negativos mediante la restauración de los suelos y tierras para su uso original.

Aguas Subterráneas.- Para la etapa de perforación los lodos generados se almacenaran en pozas que evitan la infiltración en el subsuelo.

Aguas Superficiales.- En la etapa de construcción se ha de evitar alterar los cursos de las aguas y manantiales de la zona mediante la inadecuada disposición de materiales removidos, insumos industriales o residuos sólidos.

Aire.- En la etapa de construcción y perforación se genera emisiones de polvo debido a la habilitación de caminos y construcción de plataformas. La quema de combustibles de los motores de las maquinarias utilizadas genera también material particulado que puede impactar negativamente en el aire de la zona.

### ***Componentes Biológicos***

Los derrames de insumos, lodos y la acumulación de residuos industriales y domésticos pueden provocar el deterioro de los habitats, los efectos serían poco considerables al tener características de reversibilidad.

### **Paisaje Natural**

El paisaje natural se altera básicamente por efecto del movimiento de tierras, tránsito de vehículos y equipos, movimiento de trabajadores y pobladores y debido al ruido generado. Por ello en la etapa de rehabilitación la aplicación de labores de nivelación y revegetación de tierras perturbadas, retiro de señales de tránsito y cierre de actividades de exploración, eliminan las alteraciones del paisaje y efectos de ruido.

### **Componente Socioeconómico**

Para la etapa de pre-operación, la percepción de la población local sobre su situación futura, tomando en cuenta la introducción de la actividad minera, es positiva aunque conservadora respecto a nivel de mejoría.

Se identifica tres rubros en los cuales los comuneros centran sus expectativas: la creación de puestos de trabajo, el mejoramiento de las actividades agropecuarias y el apoyo en aspectos educativos y de capacitación.

Respecto a los aspectos negativos, menos de un tercio de los comuneros esperan que se produzcan. Estos aspectos serían la contaminación del agua y la tierra y en menor medida, la menor contratación de empleo o adquisición de tierras.

La falta de información respecto a cómo se desarrollará la actividad minera, la llegada de foráneos a la zona, la forma de uso del fideicomiso, entre otros, acompañan a las percepciones negativas y contribuyen a crear un clima de incertidumbre local.

Para la etapa de construcción y operación, los habitantes locales de comunidades campesinas van a experimentar un posible impacto positivo debido a la introducción en la zona, de actividades que permitan mejorar el nivel económico de un porcentaje de la población. Por la presencia de caminos puede incrementarse la actividad de intercambio de productos agropecuarios, al obtener mejores condiciones de comercio o trueque con mayoristas que vienen de otras regiones, lo que redundará en beneficio para los pobladores.

### ***Componentes de Interés Humano***

En el reconocimiento arqueológico realizado dentro de la zona del proyecto para identificar posibles sitios arqueológicos se concluye que no existen restos arqueológicos por lo que los impactos son nulos.

### **Control y Mitigación de los Efectos de la Actividad**

Se cuenta con el Plan de Manejo Ambiental cuyo objetivo es establecer prácticas operativas para minimizar los efectos negativos de la actividad; sobre las áreas impactadas por los trabajos de exploración, se realizará actividades de prevención, restauración y control, siguiendo las pautas de las normas ambientales pertinentes para exploraciones.

### ***Construcción de Carreteras y Caminos***

Han sido trazados de tal manera que minimicen la perturbación de terreno, siguiendo en lo posible los contornos naturales y evitando el paso por zonas rocosas muy fracturadas y de fuerte pendiente.

En caso de interceptar algún afloramiento rocoso se le bordeará, pero si es necesario cortar y pasar por este lugar, se realizará relleno y corte.

### ***Construcción de las Plataformas de Perforación***

Estarán ubicadas en lo posible en lugares donde sea mínima la perturbación de los suelos y el terreno. Se colocarán avisos preventivos para evitar la ocurrencia de accidentes y se prohibirá el ingreso de personal no autorizado a la zona de trabajo.

El material producto del desbroce de suelo será almacenado en las pilas de suelos en cada zona; Cuando se concluya con las labores de perforación, se empleará este mismo material para el cierre de las áreas perturbadas.

### **Equipos de Perforación**

Deberán estar en verificación permanentemente para detectar desperfectos que pudieran afectar la seguridad o el ambiente. Igualmente, se realizará un mantenimiento permanente a la máquina perforadora para minimizar el consumo de combustible, las emisiones gaseosas y los ruidos. Las herramientas u otros accesorios de perforación, deberán estar ordenadas y limpias, cumpliendo las Normas de Seguridad e Higiene Minera.

### **Manejo de Insumos de Perforación**

**Aditivos.-** Los aditivos se almacenarán en cantidad necesaria en cada plataforma. Estos serán manipulados por personal autorizado, y de acuerdo con las especificaciones descritas en las Seguridad. Los aditivos sobrantes se retirarán de las plataformas de perforación y serán llevados al almacén de insumos químicos que existe en la Zona Industrial.

**Combustibles.-** El combustible será almacenado en dos tanques metálicos, herméticos y resistentes a presiones interiores y exteriores.

En estas áreas se prohibirá el fumar y la utilización de llamas abiertas en y alrededor de las áreas donde hubiese este material inflamable.

Como medidas de seguridad en el grifo de la Zona Industrial, como en el área de perforación, se contará con extintores de polvo químico seco y de CO<sub>2</sub>.

**Aceites y Grasas.-** En la plataforma de perforación, se almacenarán los aceites y grasas. Los cilindros que contengan estos insumos serán identificados con etiquetas. Los aceites y grasas sobrantes se retirarán de las plataformas una

vez concluido la perforación y serán llevados al almacén de insumos químicos que se tendrá en la Zona Industrial.

Derrames.- Los operadores de la perforación deberán prevenir y limpiar cualquier derrame o gotera, y para lo cual dispondrán del equipo necesario contra derrames y paños absorbentes en los lugares de perforación.

### ***Manejo de Lodos***

Los lodos producto de la perforación se canalizarán a las pozas de sedimentación, donde serán almacenados temporalmente, para que los sólidos en suspensión sedimenten y el agua quede limpia.

Las aguas de las pozas de lodos antes de su descarga al ambiente, deberá muestrearse por lo menos una vez durante el programa de perforación. La calidad de agua se evaluará comparando los resultados con los niveles máximos permisibles establecidos en las normas del sector.

### ***Manejo de Aguas Servidas***

Las aguas servidas producto de los campamentos serán tratadas en una planta de tratamiento biológico. En las plataformas de perforación se utilizarán servicios higiénicos portátiles, los mismos que contarán con un mantenimiento constante.

### ***Manejo de Residuos Sólidos***

En las áreas de perforación y de campamento se colocarán tres contenedores de residuos sólidos, identificados con diferentes colores. Estos contenedores tendrán bolsas de plástico que permitirán el embolsado de los residuos en su punto de generación.

Los residuos orgánicos húmedos biodegradables serán dispuestos in situ en un relleno sanitario, y serán cubiertos periódicamente con suelo local.

Los residuos inorgánicos y los residuos peligrosos serán transportados periódicamente en camiones especialmente habilitados hacia la ciudad de Lima.

### ***Vehículos y Operadores***

Se hará un mantenimiento preventivo y programado a los vehículos que presten servicio al proyecto. Los vehículos estarán provistos de estructuras de protección especial para volcamiento así como de cinturones de seguridad, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, triángulos de seguridad, bocinas y una alarma de retroceso.

Los conductores deberán contar con la categoría de brevetado establecido para el tipo de vehículo que maneja y cumplir con el Reglamento de Tránsito así como las normas internas de la empresa.

Se colocará señales de tránsito en los puntos requeridos.

### ***Equipos de Protección Personal***

Todo el personal contará con el equipo de protección personal requerido para el trabajo a desempeñar.

### **Plan de Cierre**

Se procede mediante un plan de rehabilitación, que tendrá como finalidad restablecer un paisaje estable que sea estética y ambientalmente compatible con el paisaje circundante.

### ***Recuperación de Accesos y Caminos***

Los taludes de los accesos y caminos, serán inmediatamente revegetados para evitar la erosión de suelos, se restablecerán las vías de drenaje al estado anterior a la alteración.

### ***Recuperación de Plataformas de Perforación***

Las actividades de rehabilitación son similares a las practicadas para los accesos y caminos. Las superficies de las plataformas se aflojarán para reducir la solidificación y favorecer la infiltración del agua y la revegetación para así restaurar los hábitat y favorecer la recolonización de estos espacios para la posible fauna ahuyentada.



### ***Obturación de los Taladros***

Los taladros se obturarán de acuerdo al tipo de acuífero interceptado, de forma que se garantice la seguridad de las personas, la fauna silvestre y la maquinaria del área.

Cuando no se encuentra Agua.- No se requiere obturación ni sellado. Sin embargo, el taladro deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas, animales o equipo.

Cuando se encuentra Agua Estática.- Cuando la perforación intercepta un acuífero no confinado, se rellenará el orificio completo de 1,5 a 3 metros de la superficie.

Cuando se encuentra Agua Artesiana.- La perforación corta o intercepta un acuífero confinado artesiano, se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. En la superficie la obturación de cemento será como mínimo 1,5 m.

### ***Rehabilitación de las Pozas de Lodos de Perforación***

Este plan se iniciará una vez que los lodos, los aditivos y los detritos de roca hayan sedimentado por completo y el agua de la poza haya drenado lo suficiente para que el material este seco para iniciar el cierre.

A las áreas alteradas se le devolverá su forma inicial y se procederá a la revegetación.

### ***Instalaciones y Maquinaria***

Se procede al retiro de toda la maquinaria y equipos del área de exploración, cumpliendo estrictamente con el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera vigente. Las instalaciones industriales serán demolidas y se retirarán los escombros, disponiendo adecuadamente.