



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Dirección General de Asuntos
Ambientales Mineros

NOTA DE DIFUSIÓN EN PÁGINA WEB

Asunto	: PUBLICACIÓN DE CONFORMIDAD DE RESUMEN EJECUTIVO
Base legal	: De conformidad a lo señalado en el artículo 19° de la Resolución Ministerial N° 304-2008-MEM/DM - Aprueban Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero.
Titular	: ANABI S.A.C.
Proyecto	: Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Explotación y Beneficio "Anabi".
N° Escritos	: 1830432 (17.10.2008), 1841917 (04.12.08), 1846764 (23.12.08)

ANTECEDENTES:

Fecha de Ingreso del EIA: : **17 de octubre de 2008.**

Fecha de Comunicación de conformidad de Resumen Ejecutivo y Plan de Participación Ciudadana: **11 de diciembre de 2008.**

MOTIVO DE LA COMUNICACIÓN:

Plazo para presentación de aportes, comentarios u observaciones: **Hasta el 21 de febrero de 2009.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PROYECTO EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DEL PROYECTO MINERO "ANABI" -
CUSCO**

RESUMEN EJECUTIVO

INDICE

CAPITULO I	2
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES	7
CAPÍTULO III: INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE	17
CAPITULO V: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	31
CAPÍTULO VI: EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD	42
CAPÍTULO VII: CONTROL Y MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD	55
CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	60
CAPÍTULO IX: PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL	62

RESUMEN EJECUTIVO

CAPITULO I

Generalidades

De conformidad con la R.M. N° 304-2008-MEM/DM, Norma que regula el proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, se presenta el Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Anabí, conteniendo referencias específicas a los aspectos que se describen:

- Marco Legal que sustenta el EIA
- Breve descripción del proyecto, indicando su ubicación, tipo de recurso a explotar y cantidad del mismo y tiempo de ejecución del proyecto.
- Delimitación del área de influencia directa e indirecta, ambiental y social.
- Características geográficas del área donde se desarrollará el proyecto
- Los componentes del proyecto, incluyendo infraestructura, accesos, requerimiento de mano de obra en la etapa de construcción y operación.
- Posibles impactos ambientales y sociales tanto directos como indirectos; positivos como negativos.
- Medidas de prevención, control y mitigación y otros que pudieran corresponder para los impactos identificados.
- Resumen de la Línea Base Social.
- Resumen del Plan de Relaciones Comunitarias
- Breve descripción del Plan de Cierre.

Los aspectos que se mencionan están descritos en el presente documento, sin embargo se hace una síntesis que ayudará al lector a ubicar rápidamente la información.

• Marco Legal que sustenta el EIA:

En el capítulo II, se presenta una relación de normas aplicables, de ámbito nacional, ambiental y sectorial, incorporando inclusive las últimas normas aprobadas y publicadas en el presente año.

• Breve descripción del proyecto, indicando su ubicación, tipo de recurso a explotar y cantidad del mismo y tiempo de ejecución del proyecto:

El proyecto Anabí está ubicado políticamente en el distrito de Quíñota, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cusco.

De acuerdo a las características del depósito mineralizado se considera la factibilidad de explotar un yacimiento aurífero mediante una operación a tajo abierto.

Las reservas de minerales se estiman en un total de 7 982 185 t de mineral extraíble con ley promedio de 0,52 g/t de Au. La producción programada es de 10 000 t/día de mineral, con 2,5 años de extracción del tajo.

El tiempo de ejecución del proyecto es en total de 8 años hasta la etapa de post cierre.
Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo V.

• **Delimitación del área de influencia directa e indirecta, ambiental y social.**

- Área de Influencia Directa (AID):

Como área de influencia biofísica o ambiental, se ha estimado una extensión de 642 Ha.

El área de influencia social directa se centra en la Comunidad Campesina de Pumallacta, y específicamente en los anexos de Acoito y Pallalla.

- Área de Influencia Indirecta (AII):

Como área de influencia biofísica o ambiental, se ha estimado una extensión de 2 036 Ha.

Socialmente, las comunidades limítrofes como Ccollana (Distrito de Quíñota, Provincia de Chumbivilcas) y Huanca (Distrito de Haquira, Provincia de Cotabambas), son indirectas.

Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo IV.

• **Características geográficas del área donde se desarrollará el proyecto**

Geología Local: En el área de estudio se tiene rocas de origen volcánico. El domo subvolcánico que alberga la mineralización, es de textura porfírica coherente de grano medio, cristalización merocrystalina y forma del cristal subhedral; como minerales principales tiene plagioclasas (5% - 7%) y cuarzo primario (2% - 3%), como minerales secundarios tiene biotita y hornblenda, con una matriz afanítica de color gris plomizo.

Geomorfología: En el área de estudio del proyecto Anabí se tienen las siguientes unidades geomorfológicas:

- *Montes de pendientes fuertes.*
- *Peniplanicies andinas.*
- *Altiplanicies andinas.*
- *Valles interandinos.*

Fislografía: Se caracteriza por presentar un ambiente montañoso dominante, que incluye superficies onduladas y algunos humedales conocidos como "Bofedales", con una variabilidad topográfica, distribuido dentro de un sistema hidrográfico de alta montaña.

En el área de estudio tenemos las siguientes unidades fisiográficas:

- Gran Paisaje, ambiente predominantemente plano conformados por materiales de origen aluvial, coluvio-aluvial, fluvio-glaciálicos y morrénicos del Holoceno
- Gran Paisaje Montañoso

Suelos: Los suelos según su origen

Suelos Derivados de Material Transportado (Aluvial, Coluvio Aluvial, Fluvio glacial)

Suelos Derivados de Material Residual

Capacidad De Uso Mayor de las Tierras:

- **Tierras Aptas para Pastos (P)**
Clase P3
Sub Clase P3sw
Sub Clase P3se
- **Tierras de Protección y Conservación**
TIERRAS DE PROTECCIÓN (X)
Unidad Xse
Unidad Xs
- **Asociación de Capacidad de Uso Mayor**
Asociación P3se - Xs
Asociación Xse - Xs
Asociación Xs - Xse

Uso de la tierra:

El uso de las tierras está ligado al pastoreo extensivo, generalmente por ganado auquénido y ovino con fines de producción de carne y lana, teniendo así las siguientes unidades de uso:

- **Áreas de Praderas Naturales**
Terrenos con Pastos Naturales (Pajonales)
Terrenos con Pastos Naturales (Pajonales) Asociados a Afloramientos Rocosos
Terrenos con Césped de Puna Asociados con Afloramientos Rocosos
Terrenos con Afloramientos Rocosos asociados a Césped de Puna
- **Áreas de Terrenos Pantanosos y/o Cenagosos**
Bofedales

Recursos Hídricos:

El área de estudio alcanza una superficie de 33 Km.² de la cuenca del río Santo Tomás que tiene una superficie de 2 446,4 Km.². Para tener una idea donde hidrológicamente se ubica la zona a evaluar, describiremos en forma general en que ámbito hidrológico se ubica la misma; así tenemos que el río Antuyo, se forma de la unión de las quebradas Yahuar Mayo y Aymarilla o Quescamarca (formada a su vez por las quebradas Chonta y Yanama).

Ambiente Biológico:

El área de estudio se encuentra dentro de la Ecoregión Puna (Brack, 1986).

Según la clasificación desarrollada por el Dr. Holdridge, quién toma en cuenta principalmente las condiciones climáticas (temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial), a las que suma las características físicas y biológicas del medio, dan como resultado dos formaciones ecológicas con incidencia:

- Páramo muy húmedo - Subandino Tropical (pmh-ST)
- Tundra muy húmeda - Subandino Tropical (tmh-ST)

En el área de influencia del proyecto no existe Área Natural Protegida por el Estado

Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo IV.

- **Los componentes del proyecto, incluyendo Infraestructura, accesos, requerimiento de mano de obra en la etapa de construcción y operación.**

Los componentes principales del proyecto lo constituyen:

- Tajo abierto
- Depósito de desmontes
- Depósitos de suelo orgánico
- Pad de lixiviación
- *Sistema de pozas de soluciones lixiviadas y de grandes eventos*
- Instalaciones de suministro de agua de uso industrial
- Instalaciones de suministro de agua de uso doméstico
- Instalaciones de abastecimiento de combustible
- Polvorín
- Planta de procesamiento "Merrill Crowe"
- Campamento, talleres, almacenes, grifo, oficinas y comedores
- Vías de acceso internas para el transporte de minerales
- Canteras para material de préstamo

El requerimiento de mano de obra para el proyecto será:

- Etapa de Operación: con 200 personas
- Etapa de construcción: 500 personas como máximo.

Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo V.

- Posibles impactos ambientales y sociales tanto directos como indirectos; positivos como negativos.

A fin de definir los posibles impactos ambientales y sociales, se ha clasificado y examinado los efectos ambientales del proyecto planificado según su naturaleza, envergadura e importancia, utilizando para ello los documentos disponibles y el material de trabajo pertinente.

Se consideran las acciones que pueden producir impactos durante la fase de construcción, fase de operación con la explotación y el beneficio del proyecto y acciones que pueden causar impactos durante la fase de cierre y abandono.

Los detalles y resultados se pueden apreciar en las tablas que se incluyen en el Capítulo VI.

- Medidas de prevención, control y mitigación y otros que pudieran corresponder para los impactos identificados.

Por las interacciones previstas del proyecto y el entorno ambiental se ha desarrollado un Plan de Manejo Ambiental el cual considera los ítems se describen a continuación:

- Medidas para la Protección de la Calidad de Aire
 - Contaminación por Partículas y Gases
- Contaminación por Ruido
- Medidas para la protección de la calidad del agua
 - Manejo de Efluentes Líquidos
 - Manejo de aguas pluviales
- Manejo de Residuos Sólidos
 - Manejo de Suelos Contaminados por Hidrocarburos
- Medidas para la Protección del Paisaje
- Medidas para la Protección del Ambiente Biológico
- Plan de Monitoreo Ambiental
 - Monitoreo de Aguas superficiales y subterráneas
 - Monitoreo de Aire y ruido
 - Monitoreo Biológico
 - Monitoreo de Sedimentos
 - Monitoreo de Suelo
- Plan de Contingencias

Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo VII.

- **Resumen de la Línea Base Social.**

La comunidad campesina de Pumallacta tiene en total de 170 jefes de familia empadronados. El total de población estimada alcanza a 800 habitantes. Esta cifra comprende una población flotante de miembros de las familias que estudian o trabajan por temporadas fuera de la comunidad.

La principal actividad económica es la agricultura y la ganadería en pequeña escala. Los principales cultivos son de papa, maíz y cebada. En ganadería la crianza fundamental es de ovinos y vacunos, y en las alturas, la crianza de alpacas. Las familias de acuerdo a su condición poseen entre 20 a 50 ovinos, y en algún caso hasta 200. Tienen en propiedad de 10 a 20 unidades de vacunos.

Las viviendas están construidas con tapial sobre cimientos de piedra, con techo de teja o paja. Existen algunas viviendas que están construidas de adobe y con techos de calamina. El material del piso de las viviendas es de tierra en su gran mayoría. Las viviendas carecen de los servicios básicos de agua y desagüe, y requiere mejorar los servicios de salud y educación.

Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo IV.

- **Resumen del Plan de Relaciones Comunitarias**

El Plan de Relaciones Comunitarias propone organizar la ejecución de programas de acuerdo a un orden de prioridad para la comunidad de Pumallacta y otras del distrito de Quífota y alrededores, para ordenar la inversión en desarrollo de capacidades sociales y productivas, y proyectos de desarrollo

por parte de la empresa minera, orientadas al mejoramiento de la calidad de vida del poblador del área de influencia.

El grupo social beneficiario central de los programas de relaciones comunitarias es la comunidad de Pumallacta. Adicionalmente se buscará beneficiar a las demás comunidades que conforman el Distrito de Quífiota y aquellas que se encuentran social, económica y culturalmente vinculadas al mismo.

Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo IV.

- Breve descripción del Plan de Cierre.

Es importante destacar los objetivos específicos del plan de cierre aplicados a los componentes del proyecto mencionados líneas arriba, ya que resume los compromisos que la empresa minera asume responsablemente ante las autoridades, la población y el ambiente, como son:

- Asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones en las que se desarrollan las actividades del proyecto, en el corto, mediano y largo plazo, principalmente de las instalaciones que permanecerán luego del cierre, como tajos, depósito de desmontes y Pad de lixiviación.
- Asegurar la rehabilitación de las áreas utilizadas por el proyecto, otorgándoles una condición segura en el largo plazo para proteger el ambiente y evitar accidentes después del término de las obras de cierre.
- Proporcionar al terreno, luego de cerrado y rehabilitado, características compatibles con las áreas del entorno y el posible uso futuro.

Mayores detalles de este aspecto, se describe en el capítulo IX.

Disponibilidad del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Anabí

El texto completo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Anabí, podrá revisarse en las sedes que fueron presentados:

- Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), sito en Av. Las Artes 260, San Borja, Lima.
- Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) del Cusco, sito en Av. De la Cultura 732-A, 4to. Piso, Cusco.
- Municipalidad Distrital de Quífiota, sito en la plaza Principal, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cusco.
- Local comunal de la Comunidad de Pumallacta, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cusco.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

Anabí S.A.C. es cesionario minero de las concesiones JADE VII, JADE VIII, JADE IX, JADE X, JADE XI, JADE XII y SANDRA 17. La empresa Rillo S.A.C. es el Titular Minero.

El área del Proyecto Anabí ha sido objeto de una serie de exploraciones, que se inició desde los años 1993 hasta 1996 a cargo de J.V. Southwestern Gold y Sociedad Minera Cambior; en los años

1997 exploró Cominco; seguidamente continuó reconociendo la zona Minera Barrick Misquichilca en el año 2000 y en el 2004 continuó Newmont y a partir del 2007 realizó exploraciones, Anabí SAC.

El presente documento toma como antecedentes técnicos y legales, la Declaración Jurada del Proyecto "Minaspata", aprobada mediante R.D. N° 126-2005-MEM-/AMM por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas, otorgada a la Sociedad Minera CAMBIOR PERU SAC.

Pasivos Ambientales Mineros

En el área se identificaron antiguas actividades de exploración, en tal sentido, se ha podido verificar pasivos ambientales como plataformas de perforación y accesos, que se encuentran emplazados dentro del perímetro de las concesiones mineras que conforman el proyecto Anabí. Dichas actividades no fueron ejecutadas por el actual titular minero; sin embargo, Anabí SAC asume la responsabilidad, ya que la ubicación de los mismos coincide con la ubicación de los nuevos componentes del proyecto de explotación. A continuación se detallan los componentes mineros existentes en el área del proyecto:

- 12 sondajes para realizar estudios geotécnicos,
- 08 sondajes para realizar estudios hidrogeológicos, y
- 27 sondajes de exploración minera.
- Accesos

Se cuenta con una red vial a nivel de trocha carrozable, abarcando un área de aproximadamente 1,8 Has que recorre la parte central del área del proyecto y tiene como vía de ingreso la vía que pasa por el poblado de Quiñota, la cual será aprovechada para el proyecto; en la Declaración Jurada Ambiental aprobada, se indica como pasivo ambiental este acceso pre existente.

Marco Legal

La necesidad de armonizar los objetivos de desarrollo económico y social con un adecuado manejo del medio ambiente, ha permitido establecer en el Perú instrumentos jurídicos, que por un lado promueven la inversión privada para el aprovechamiento de los recursos naturales en forma sostenida mediante el régimen de concesiones, y por otro lado, orientados a la protección ambiental.

Esta convergencia jurídica favorece encontrar un equilibrio entre el desarrollo socio económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas, y exigiendo compromisos para la protección ambiental, mediante el establecimiento de normas ambientales.

De acuerdo a la legislación vigente del Perú, a continuación se hace una breve descripción de las principales normas de carácter general y específico aplicables al proyecto.

Legislación general a nivel nacional

- Constitución Política del Perú (año 1993)
- D. L. N° 635 , Código Penal
- Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación
- D. L. N° 757, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú.
- Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley N° 26786, Regula la Evaluación de Impactos Ambientales de Obras y Actividades
- Ley N° 26842, Ley General de la Salud.
- Ley N° 26821 –Ley orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
- Ley N° 26834 –Ley de Áreas Naturales Protegidas
- Ley N° 24656, Ley General de Comunidades Campesinas, Decreto Supremo N° 08-91-TR y Decreto Supremo N° 08-92-TR Reglamento y modificatorias.
- Ley N° 27308 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre
- Ley N° 26839 - Ley Para la Conservación y Desarrollo Sostenible de Diversidad Biológica
- D.S. N° 043-2006-AG, Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre).
- D.S. N° 034-2004-AG, Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.
- D.S. N° 062-75-AG, Reglamento de Clasificación de Tierras, entre otros.

Legislación general ambiental

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente
- Ley N° 17752, Ley General de Aguas
- D.S. N° 003-2003-SA, Que modifica el artículo 82 del Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos
- D.S. N° 057-2004-PCM, Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos
- D.S. N° 074-2001-PCM que aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire
- D.S. N° 086-2003-PCM, Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- D.S. N° 002-2008-MINAM, Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- D.S. N° 003-2008-MINAM, Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- Ley N° 28256, Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
- D.S. N° 047-2001-MTC: Establecen Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulan en la red vial.

Legislación sectorial

- Ley N° 014-92-EM , Ley General de Minería
- D.S. N° 016-93-EM, Reglamento para la Protección Ambiental de las Actividades Minero Metalúrgicas
- D.S. N° 028-2008-EM, Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero
- R.M. N° 304-2008-MEM/DM, Norma que regula el proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero

- *Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas, D.S. N° 053-99-EM y Reglamento con D.S. N° 033-2005-EM y su Modificación con D.S. N° 035-2005-EM, que establece que la Dirección General de Asuntos Ambientales es el órgano Competente de MEM para tratar asuntos ambientales.*
- *D.S. N° 053-99-EM. Faculta a la DGAA para aprobar o desaprobar los EIAs presentados al Ministerio de Energía y Minas*
- *Ley N° 28271 y su modificatoria Ley N° 28526, Leyes que regulan los Pasivos Ambientales Mineros*
- *Ley N° 28526. Ley que modifica los artículos 5°, 6°, 7° y 8° de la Ley N° 28271*
- *D.S. N° 059 - 2005-EM, Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera*
- *R.M. N° 315 - 96 - EM-VMM, Aprueban Niveles Máximos Permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas.*
- *R.M. N° 011 - 96 - EM, Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero - metalúrgicos*
- *D.S. N° 042 - 2003 - EM, Compromiso Previo como Requisito para el Desarrollo de Actividades Mineras y Normas Complementarias,*
- *Resolución de Consejo Directivo N° 324-2007-OS/CD, Reglamento de Supervisión de Actividades Energéticas y Mineras - Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin)*
- *Guías Ambientales del Ministerio de Energía y Minas*

Permisos y Autorizaciones Obtenidas.

De las concesiones

Anabí S.A.C., es cesionario de la empresa RILLO S.A.C., concesiones mineras donde se ejecutarán las actividades de explotación. Anabí cuenta con las Resoluciones Jefaturales de Aprobación de Títulos y las Partidas Electrónicas de inscripción registral emitidas por el INACC y la SUNARP respectivamente, donde se acredita la titularidad de las concesiones mineras involucradas en el proyecto.

De las tierras superficiales

Los terrenos superficiales donde se ejecutarán los trabajos de explotación minera, pertenecen a las Comunidades Campesinas de Pumallacta, con las cuales se tiene acuerdos de autorización para realizar trabajos y actividades de exploración minera y que han sido plasmados en convenios privados. Con la CC de Pumallacta se formalizó un acuerdo de compra venta, mediante escritura pública del 13 de marzo del año 2008, ante la Notaría Pública de Espinar Dra. Dunia Victoria Terrazas Gonzáles, asimismo, mediante escritura de transferencia de derechos de posesión celebrado con los señores Leandro Kahuana Gómez y Agustina Chahua Huamani, sobre el predio "Quishuarani Yanama" de 254,9734 hectáreas, a favor de la empresa Rillo S.A.C., quien a su vez, autoriza el uso del terreno superficial del citado predio a Anabí S.A.C. mediante carta (DL-178/08) de fecha 04 de julio del año 2008 se tiene un acuerdo de uso de terreno superficial de 307,5573 hectáreas, ubicado en el cerro Utunsa, los mismos que se adjuntan en el Anexo N° 02. Resulta importante señalar que con dichas comunidades campesinas se tiene buenas relaciones de vecindad y colaboración para el desarrollo social y de convivencia armoniosa y pacífica. En dichos acuerdos se busca fijar los compromisos y obligaciones que asumirán las partes, es decir, el titular minero y

los pobladores de las Comunidades Campesinas antes citadas, a fin de garantizar la paz social, el normal funcionamiento de los trabajos de exploración y promover el desarrollo socioeconómico de la zona, dentro del marco de responsabilidad social y de protección ambiental que regula la legislación nacional vigente.

Con respecto al predio superficial denominado Quishuarani Yanama, éste es de propiedad de la empresa RILLO S.A.C, adquirido por Escritura Pública N° 299, escrituras de compra venta a la CC de Pumallacta y de transferencia de derechos de posesión que otorgan Leandro Kahuana Gomes y Agustina Chahua Huamani a favor de RILLO S.A.C. Asimismo, mediante una carta de fecha 4 de julio del 2008 la empresa RILLO SAC autoriza el uso de los terrenos superficiales del predio denominado QUISHUARANI YANAMA a la empresa minera ANABÍ S.A.C., para realizar trabajos de exploración.

De la Declaración Jurada del Proyecto Minasrata

El 30 de Marzo del año 2005, mediante Resolución Directoral N° 126-2005-MEM/AAM, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas, aprueba la Declaración Jurada del Proyecto de Minasrata, ubicado en el distrito de Quíftota, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cuzco.

Autorización de Uso de Aguas Para Consumo Industrial y Doméstico.

Anabí S.A.C. ha iniciado los trámites de gestión de la autorización del uso de recurso hídrico para consumo industrial al Ministerio de Agricultura, a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego respectivo, considerando que el procedimiento en el sector agrario exige la presentación de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

Otras autorizaciones

El Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) se encuentra en trámite.

Descripción General del Proyecto

Ubicación del proyecto

El proyecto Anabí está ubicado políticamente en el distrito de Quíftota, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cusco.

Las operaciones mineras serán desarrolladas en las inmediaciones del Cerro Huisamarca, a una altitud comprendida entre 4 200 y 4 800 msnm, entre las quebradas Chonta y Yanama, en la microcuenca del río Antuyo, subcuenca del río Santo Tomás y cuenca del río Apurímac.

Descripción del yacimiento

Mediante estudios geofísicos, geoquímicos, sondajes de perforación diamantina con recuperación de testigos y sondajes de aire reversa, se ha determinado que la mineralización aurífera ocurre tanto en las rocas del área del cerro Huisamarca como en el depósito coluvial Quishuarane, informaciones que han servido para la formulación del modelo de alteraciones, modelo de

litología y modelo del cuerpo del oro.

De acuerdo a las características del depósito se considera la factibilidad de explotar el yacimiento aurífero mediante una operación a tajo abierto, para cuyo efecto Anabí ha desarrollado el proyecto correspondiente, el cual es evaluado en el presente documento.

Reserva estimada

Las reservas de minerales se estiman en un total de 7 982 185 t de mineral extraíble con ley promedio de 0,52 g/t de Au. La producción programada es de 10 000 t/día de mineral, con 2,5 años de extracción del tajo y vida total de la mina de 8 años hasta la etapa de post cierre. La relación desmonte a mineral será de 0,61, lo cual significa que se generarán 4 891 407 t de desmonte, que serán almacenados en el depósito de desmonte, ubicado en las inmediaciones del tajo.

Tipo de mineral

El cerro Huisamarca alberga un depósito aurífero del tipo epitermal de alta sulfuración. Dentro de la secuencia estratigráfica local, en la base se presentan dacitas porfíricas sin alteración, en donde sobreyacen tufos de composición dacítica (tufos líticos de cristales), encontrándose en esta última la mineralización aurífera, asociada a la alteración sílice vuggy, oquerosa, con fuerte intensidad de silicificación. Las dos litologías señaladas se encuentran intruidas por un domo dacítico y brechas hidrotermales.

La mineralización en el depósito coluvial proviene de los fragmentos del cerro Huisamarca, por lo que las características de esta es similar a la señalada para este cerro. El mineral en material coluvial representa aproximadamente el 70 % del total en el cerro Huisamarca.

En base al logueo de los taladros perforados se estima el modelo geológico del yacimiento; el modelo comprende alteraciones, modelo de litología y modelo del cuerpo del oro. Estos modelos fueron utilizados como base para el diseño del tajo y plan de minado.

Tipo y descripción de la operación minera; instalaciones de beneficio y de apoyo

Las operaciones mina comprenden la explotación del tajo abierto e incluye accesos y rampas de minado, botadero de desmonte e instalaciones conexas de mina, como polvorines (depósito de nitrato - anfo) y anexos, rampa de extracción, parque automotor mina, equipos-maquinarias, etc.

Se ha previsto la habilitación de aproximadamente 6,19 km de accesos nuevos (11 m de ancho, incluido área de cunetas) de intercomunicación entre las instalaciones del tajo, el botadero (depósito de desmontes), el pad de lixiviación, la planta de recuperación y otras instalaciones complementarias. Para acceder al proyecto, se utilizarán también otras vías pre-existentes de las actividades de exploración y de pasivos de actividades anteriores a los proyectos de Anabí S.A.C.

El área de tratamiento metalúrgico comprende básicamente el área del pad de lixiviación y la

planta de recuperación *Merrill Crowe*, e incluye instalaciones conexas como pozas de solución rica (pregnant) e intermedia, una poza de grandes eventos, laboratorio, almacenes de cianuro y cal y otros insumos. Se tienen previsto asimismo la implementación de fundición y refinación.

El Proyecto también cuenta con la construcción de campamentos para obreros, empleados, staff, oficinas mina, geología y de administración, todos ubicados en las cercanías del área de operación. Tendrá un sistema de tratamiento de aguas y cinco canteras de material de préstamo.

Descripción de las instalaciones de disposición de desmonte, superficies impermeabilizadas de lixiviación y apilamientos

El depósito de desmonte de mina se ubica al noreste del pad de lixiviación. Las condiciones topográficas y la cercanía con el tajo abierto proporcionan una adecuada zona de operación para el almacenamiento de desmontes. Esta estructura se extiende sobre un área aproximada de 202 000 m², y ofrece una capacidad de almacenamiento aproximada de 5 800 000 t (2 750 000 m³).

La disposición del depósito de desmonte ha sido diseñada considerando taludes globales con una inclinación media de 2,5H:1V. Considera capas de 8 m de altura, con superficies planas y banquetas (retiros), intermedias entre capas de 9,4 m de ancho. La configuración de cada capa se ha desarrollado asumiendo que el material desmonte se apilará con su ángulo de reposo de 1,3H:1V y que cada capa tendrá un retiro tal que permita obtener el talud global indicado.

Para una adecuada operación del depósito de desmonte se han considerado las siguientes obras: una berma de protección en el pie del botadero, un sistema de subdrenaje en toda el área del depósito, poza para monitoreo de la calidad de agua de subdrenaje y un sistema de colección de efluentes.

El diseño del pad de lixiviación del Proyecto Anabí, ha sido elaborado en base a la tecnología convencional de lixiviación en pilas, contempla el sistema de subdrenaje; nivelación de la superficie del pad; sistema de revestimiento y sistema de colección de la solución lixiviada (tuberías de colección de solución principales y laterales, y sistema de sobre-revestimiento); caja de distribución de solución; canal de conducción de tuberías de solución; poza de PLS, poza de ILS y poza de mayores eventos. Asimismo, se ha incluido el diseño del camino de acceso perimetral, camino de acceso a pozas, canales de evacuación y de derivación.

El sistema para el proceso del mineral con el objetivo de extraer los metales valiosos, ha considerado las características favorables del mineral, que cumple los requisitos para una lixiviación en pilas; que consiste en hacer percolar una solución de cianuro de sodio a través de la pila del mineral, en su recorrido o percolación de la solución el cianuro penetra en las porosidades del mineral alcanzando al oro libre, reaccionando químicamente con él, formando un compuesto de aurocianuro de sodio, soluble en agua, ésta por efecto de la gravedad es colectada en el piso impermeabilizado del Pad, para luego ser derivado a la poza de solución rica (PLS), de donde es sometido a la recuperación del metal valioso por el sistema *Merrill Crowe*.

El proceso metalúrgico para la recuperación de los metales preciosos, tiene las siguientes fases:

- Recepción del mineral y acondicionamiento con reactivos.
- Riego del mineral apilado, por el sistema de riego por goteo
- Conducción y recepción de las soluciones, en las pozas PLS e ILS
- Tratamiento de recuperación de los valores de la solución por el proceso *Merrill Crowe*.
- Recirculación por bombeo de la solución pobre que sale de la planta *Merrill Crowe*, hacia el pad, para continuar con la lixiviación del mineral.
- Recirculación directa por bombeo de la solución intermedia hacia el pad, para elevar su ley.
- Secado y fundición del producto de la planta *Merrill Crowe*, para obtener barras Doré o refinación.

Condición legal de los titulares de la tierra

El predio superficial denominado Quishuarani Yanama, (254,9734 hectáreas) de propiedad de la empresa RILLO S.A.C, que cubre el área del proyecto, fue adquirido por Escritura Pública N° 299, escritura de transferencia de derechos de posesión de fecha 12 de Abril del año 2008.

Mediante carta de fecha 4 de julio del 2008 la empresa RILLO SAC autoriza el uso de los terrenos superficiales del predio denominado QUISHUARANI YANAMA a la Empresa ANABÍ SAC, para realizar labores mineras.

Infraestructura

Para el desarrollo de las operaciones del Proyecto, se ha previsto la construcción de campamentos para albergar al personal que laborará en el Proyecto, que se construirá sobre una superficie de 6 282,84 m²., contará con todos los servicios e infraestructura requeridos, que incluyen dormitorios y/o habitaciones para el personal (tanto obreros, empleados, como "staff"), servicios de cocina, comedores, servicios higiénicos, servicios de vigilancia, parqueo o estacionamiento, sistema de abastecimiento de agua potable y aguas servidas (pozo séptico).

Paralelamente se ha previsto la construcción e implementación de oficinas administrativas y de operación mina y un Centro Médico, debidamente implementado y equipado.

Las características de diseño y de construcción de las obras civiles a ser realizadas, se basará en la aplicación de Normas y Reglamentos de Construcción Civil Nacional y la Normatividad sobre Seguridad Industrial y de Conservación Ambiental.

Los accesos dentro de área de campamentos tendrán un ancho promedio de 6 m en la vía principal y para los accesos a los diferentes servicios (dormitorios, oficinas, posta médica, comedores), tendrán un ancho aproximado de 4 m. Estos accesos deberán de contar con sus respectivas cunetas y canales de colección de aguas pluviales.

Abastecimiento de agua y métodos de tratamiento

El suministro de agua potable se ha previsto que será principalmente a partir de pequeños cuerpos de agua (manantiales) que ocurren en la zona del proyecto. Las características, tanto de volumen como de calidad resultan aparentes para consumo humano, lo cual será corroborado con estudios de mayor detalle, de modo de asegurar su abastecimiento normal y

duradero.

Anabí SAC gestionará la autorización correspondiente de los organismos reguladores correspondientes. De ser necesario, se contará asimismo con una pequeña planta de tratamiento previa para potabilizar el agua.

Las aguas residuales domésticas se descargarán a un sistema de alcantarillado y tratamiento sanitario, conformado por un tanque séptico con pozos de percolación, instalados sobre un área de 625 m², y que deberá ser implementado para prevenir y evitar la contaminación de eventuales fuentes de abastecimiento de agua, ya sean superficiales o subterráneas.

El tanque séptico y los pozos percoladores a ser construidos, son depósitos fabricados de material noble y cubiertos de losas de concreto armado, y que el sistema permite la sedimentación del material orgánico, mientras que los pozos percoladores serán fabricados con muros de albañilería armada (bloquetas de concreto) para permitir su percolación, el piso y el techo serán de losas de concreto armado; perimetralmente los pozos de percolación llevarán un anillo de recubrimiento de grava limpia, de tal forma de permitir que los fluidos producto de la filtración queden en estado de ser reutilizables para el regado de plantas.

Fases del Proyecto

El Proyecto Anabí comprenderá cuatro fases: la construcción y preparación de las facilidades, la operación minero-metalúrgica, el cierre y el post cierre de las actividades; para lo cual se ha planificado, en función de las reservas y precios del oro actual, una vida total del proyecto de 8,0 años, cuyo cronograma general se aprecia en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1
Cronograma del Proyecto Anabí

Fases	Años							
	1	2	3	4	5	6	7	8
CONSTRUCCION Y PREPARACION	■							
OPERACIÓN		■	■	■	■			
CIERRE DE ACTIVIDADES			■	■	■	■	■	
POST CIERRE							■	■

Costos estimados del proyecto

Los costos de inversión del proyecto de explotación y beneficio de Anabí S.A.C. ha sido calculada en USD \$ 13,5 millones de dólares.

CAPÍTULO III: INTRODUCCIÓN

Del Proyecto

El proyecto Anabí consistirá en la explotación y beneficio de minerales de oro y plata, con método de minado a tajo abierto, lixiviación en pila, recuperación de metales en planta *Merrill Crowe*, refinación y fundición. Tiene reservas de 7 982 185 t de mineral extraíble, con producción estimada de 10 000 t/día de mineral y vida total de la mina de 8 años hasta la etapa de post cierre.

Objetivos del EIA

- Identificar las actividades de la operación y su interrelación con el ambiente.
- Evaluar las actividades proyectadas en el EIA, y establecer las medidas de mitigación necesarias.
- Mantener un programa de monitoreo ambiental del Proyecto.
- Implementar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) considerando las nuevas necesidades, tendientes a reducir al mínimo los impactos ambientales y lograr un equilibrio sostenible entre las actividades del Proyecto y el ecosistema.
- Adecuar los Planes de Contingencia y de Cierre, considerando los nuevos componentes establecidos, que permita asegurar la recuperación del paisaje.
- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes

Alcances

El presente Estudio de Impacto Ambiental evalúa el proyecto y su interacción con el ambiente, en sus cuatro fases: construcción, operación, cierre y post-cierre. La determinación de los efectos y su clasificación se basa en el diseño de ingeniería, abordando los siguientes aspectos.

- Conocimiento del proyecto de factibilidad técnica
- Marco legal ambiental aplicable al proyecto
- Definición de áreas de influencia biofísica y socioeconómica
- Descripción del área del proyecto.
- Caracterización cultural y de interés humano
- Análisis y evaluación de los impactos ambientales.
- Planes de mitigación, manejo ambiental y contingencia
- Análisis de costo-beneficio
- Plan de cierre conceptual

Metodología del EIA

El estudio ha sido desarrollado siguiendo las etapas de pre gabinete, campo, evaluación de la información y elaboración del informe.

Ubicación del área del Proyecto

El proyecto está ubicado en las inmediaciones del Cerro Huisamarca, al margen derecho y curso medio de la quebrada Chonta, a una altitud comprendida entre 4 200 y 4 800 msnm, localizada en la

zona oriental de la Cordillera Occidental Andina. Hidrográficamente se ubica entre las quebradas Chonta y Yanama que pertenece a la Microcuenca del río Antuyo, subcuenca del río Santo Tomás y Cuenca del río Apurímac. Políticamente pertenece al distrito de Quíñota, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cuzco.

Dentro del distrito de Quíñota, la comunidad de Pumallacta, está considerada como área de influencia directa del proyecto; las comunidades de Ccollana y Quíñota, como capital de distrito se consideran en el área de influencia indirecta del proyecto. Asimismo, se incluye en el área de influencia indirecta, a la comunidad de Huanca por la cercanía al proyecto, que se ubica en el distrito de Haqira, perteneciente a la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac.

Concesiones involucradas

Las concesiones mineras pertenecientes al proyecto Anabí son: Sandra 17, Jade VII, Jade VIII, Jade XIX, Jade X, Jade XI Y Jade XII.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

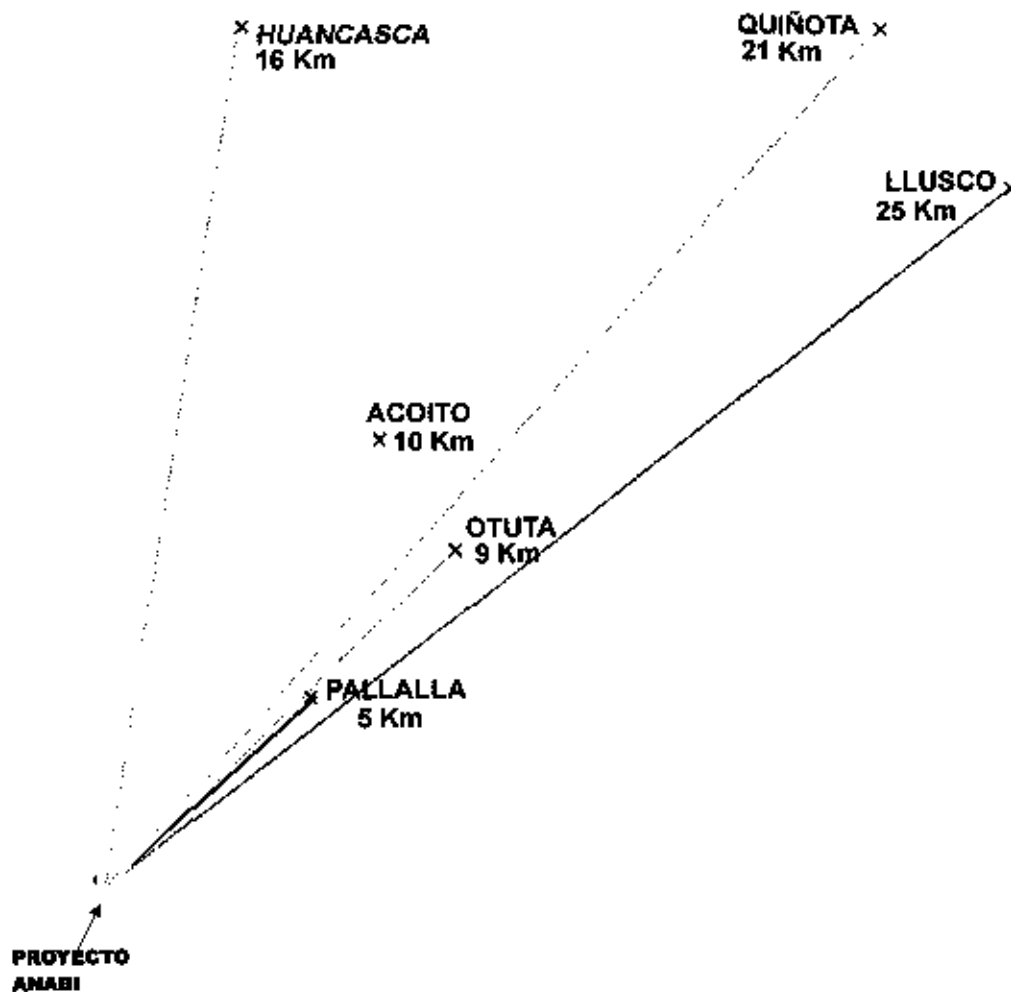
El estudio de la Línea Base del proyecto minero "Anabí", se ha desarrollado teniendo en cuenta la información de la geología, edafología, hidrología, hidrobiología, biología, sociología, calidad ambiental y arqueología de la zona, que ha permitido establecer las condiciones ambientales existentes que servirán para la evaluación de los impactos potenciales del proyecto.

Ubicación

El Proyecto "Anabí", geográficamente se ubica en el Sur del Perú, en el departamento de Cusco, en la provincia de Chumbivilcas, distrito de Quíñota. Ver figura N° IV.01: Mapa de Ubicación.

Distancias a Poblados del Entorno

La distancia y ubicación desde el área del proyecto a los poblados del entorno, se aprecian en el gráfico siguiente; información tomada de la carta nacional, ubicaciones y distancias (lineales).



Áreas de Influencia Biofísica

Los criterios para su estimación están basados en los impactos que se pudiesen presentar en el ambiente físico y biológico de manera directa e indirecta, siendo estos impactos determinados por la ubicación de las actividades y el ambiente geográfico en la actividad y sus alrededores; es así que los alcances del impacto producido por el proyecto estarán regidos por los criterios de

- Topografía.
- Hidrografía.
- Biología.
- Meteorología.
- El grado de intensidad de la actividad sobre el ambiente.

Por lo cual se distinguen las siguientes áreas:

Área de Influencia Directa (AID): Corresponde al espacio donde las actividades afectaran a los componentes ambientales (físico-biológicos), o que se verán afectados directamente con mayor intensidad. Para lo cual se ha estimado un área de 642 Ha, Ver la Figura N° IV.2: Mapa de Áreas de Influencia.

Área de Influencia Indirecta (AI): Es el área en donde los impactos tienen una menor intensidad o pueden ser afectadas en el mediano y largo plazo por las actividades del proyecto; generalmente son impactos del tipo acumulativo y transportados por los componentes ambientales y para este proyecto comprende una extensión estimada de 2 036 Ha, encerrando en esta área a las principales quebradas afectadas por el proyecto y al río donde desembocan tomando principalmente como límite las divisorias de agua, según la información disponible.

Áreas de Influencia Socioeconómica

El área de influencia socioeconómica directa del Proyecto Anabí se centra en la Comunidad Campesina de Pumallacta, y específicamente en los anexos de Acoito y Pallalla dentro de la circunscripción de Quiñota. Ello en razón que las instalaciones para la explotación del mineral se construirán en un área que anteriormente formaba parte de dicha comunidad, y que en la actualidad ha sido materia de una transferencia de dominio al titular de la concesión minera, en virtud de lo cual se produce un cambio de uso de una parte de sus tierras, así como otros efectos sociales, económicos y culturales que se estarían focalizando en quienes integran y residen en la antes mencionada Comunidad de Pumallacta.

Estos Anexos de la Comunidad Campesina forma parte del distrito de Quiñota, ubicado en la provincia de Chumbivilcas, aunque en sus vecindades se asientan comunidades limítrofes como Ccollana (Distrito de Quiñota, Provincia de Chumbivilcas) y Huanca (Distrito de Haqira, Provincia de Cotabambas).

Estas dos últimas comunidades que rodean a la comunidad de Pumallacta reciben una influencia indirecta del proyecto, dado que no han tenido que transferir áreas de terreno a la empresa ni por tanto ha ocurrido un cambio de uso de los mismos. La influencia sobre Ccollana y Huanca es indirecta porque será a través de la comunidad de Pumallacta que acceden a posibles beneficios como prestaciones de salud de la Posta que la empresa ha construido en Pumallacta, mejoramiento de accesos a la zona de operación ubicada en Pumallacta y empleo temporal complementario al que proporcione la comunidad campesina de Pumallacta.

Considerando este emplazamiento geográfico y de demarcación política, que a su vez genera interacciones sociales con el entorno social más amplio, podemos considerar como área de influencia indirecta al conjunto de comunidades rurales y centros poblados que conforman el distrito de Quiñota (provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco). El caso de la comunidad de Huanca es particular porque si bien se encuentra en una zona limítrofe entre dos distritos, todas sus interrelaciones comerciales, viales y culturales son con el distrito de Quiñota.

La definición de las áreas de Influencia Socioeconómica se ha basado en los lineamientos establecidos en la Guía de Relaciones Comunitarias-Ministerio de Energía y Minas y se detallan el ítem descripción del componente socio económico.

Ambiente Físico

Climatología y Meteorología

En el ámbito de estudio no se dispone de estaciones meteorológicas ni pluviométricas bajo la responsabilidad del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

La Estación más cercana al proyecto con información completa corresponde a Yauri, ubicada en el distrito de Espinar, provincia de Espinar, departamento de Cusco, aproximadamente a 100 km, en dirección WNW, sus coordenadas geográficas son: Latitud 14° 49', Longitud 71° 25' y altitud 3 927 msnm.

Con esta información se puede analizar que en los últimos 14 años las características climatológicas son las siguientes:

En precipitación se tiene un promedio de 73 mm de lluvia anual con las dos épocas bien marcadas, variando la precipitación de 195,7 mm en promedio en los meses de verano y disminuyendo esta hasta 1,25 mm en los meses de invierno.

También se tienen que la variación de la temperatura es de 21,23 °C en verano y de -10,42 °C en invierno con un promedio anual de 7 ° C.

Como podemos apreciar las características del clima están determinadas por las dos épocas principales del año, la época de lluvia y la época de estiaje. En cuanto al viento tiene como dirección predominante hacia el Nor Este.

Calidad de Aire

En cuanto a los resultados de calidad de aire tenemos que estos están por debajo de los ECA y de los LMP de acuerdo a la legislación vigente.

Ruido Ambiental

Así también los monitoreos tomados para ruido ambiental dan como resultado niveles menores a los permitidos en la normativa vigente tanto para diurno como para nocturno.

Geología Local

En el área de estudio se tiene rocas de origen volcánico, en la base estas rocas volcánicas son de composición andesítica sin alteración hidrotermal; éstas están cortadas por un evento subvolcánico dacítico (en transición de andesita - dacita), posterior a estas se emplazan en zonas de debilidad brechas hidrotermales, siendo albergante como roca caja el subvolcánico dacítico; este último evento altero a la roca caja a sílice masiva, sílice vuggy, sílice calcedonia, sílice alunita, sílice arcillas, arcillas y propilitas.

Los depósitos más recientes son morrenas heterogéneas (producto de la acción glaciaria principalmente) con clastos angulosos de sílice masiva, sílice vuggy, sílice alunita y brechas hidrotermales con una matriz arenosa, limo arenosa y limosa, depositándose al pie del cerro Huisamarca.

En el proyecto Anabí se tiene afloramientos principalmente de lavas andesíticas en la base, estas han sido cortadas por un evento subvolcánico (domo) de composición dacítica (dacita cristalina), posterior a ello ocurren brechas hidrotermales y morrenas debido a eventos de desglaciación del Cuaternario

La lava andesítica representa la base del proyecto Anabí, presenta una textura porfirítica coherente de grano medio, cristalización merocristalina y forma del cristal subhedral; como minerales principales

tiene plagioclasas (10% - 15%), biotita (5% - 8%) sin cuarzo primario y como minerales secundarios hornblenda y en cantidades menores piroxenos con una matriz de *textura afanítica oscura*.

El domo subvolcánico que alberga la mineralización, es de *textura porfírica* coherente de grano medio, cristalización merocristalina y forma del cristal subhedral; como minerales principales tiene plagioclasas (5% - 7%) y cuarzo primario (2% - 3%), como minerales secundarios tiene biotita y hornblenda, con una matriz afanítica de color gris plomizo.

Presenta dirección de flujo de orientación: Noroeste, Este - Oeste; con buzamientos 40° - 60° a subverticales al Suroeste y Norte; los buzamientos son variados, lo cual es característico en domos. La brechas hidrotermales son las que traen la mineralización y alteran al domo dacítico, están cortando a la dacita con espesores de 30 a 50 m; son de clastos silicificados (sílice masiva) y matriz silícica con óxidos de hierro.

Sismicidad

La zona de estudio Anabí, por hallarse en la zona Sur del Perú, se ubica en una *región de elevada actividad sísmica* al sur de la deflexión de Abancay (Tectonismo intenso), donde relativamente es posible esperar la ocurrencia de sismos de diferente intensidad. La actividad sísmica de la región se relaciona con la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental sudamericana, que se realiza con un desplazamiento del orden de siete a diez centímetros por año (A. Concha), ocasionando fricciones de la corteza, con la consiguiente liberación de energía mediante sismos, los cuales son en general tanto más violentos cuando menos profundos son en su origen (foco).

Geomorfología

En este capítulo se describen las características superficiales y origen de las formas del relieve actual, así como la incidencia pasada, actual y potencial de las acciones erosivas en el área de estudio. El análisis de estas variables tiene especial importancia práctica, puesto que el relieve es el fundamento donde se desarrollan la mayoría de las intervenciones humanas, las cuales pueden tener repercusiones negativas o positivas, que en ciertos casos comprometen no solamente la calidad del medio ambiente y los recursos naturales, sino incluso la seguridad física del entorno. Por otra parte facilitan asimismo el emplazamiento adecuado de las estructuras o edificaciones del proyecto Anabí como pads, depósito de desmontes y otros.

En el área de estudio del proyecto Anabí se tienen las siguientes unidades geomorfológicas:

- *Montes de pendientes fuertes.*
- *Peniplanicies andinas.*
- *Altiplanicies andinas.*
- *Valles interandinos.*

Fisiografía

El ámbito geo-fisiográfico que comprende el proyecto Anabí, se encuentra ubicado entre las coordenadas: 789 751 N y 8 404 149 N y 796 964 E y 8 394 908 E UTM, en la Región de los Andes del Sur, del Departamento de Cusco, que se caracteriza por presentar un ambiente montañoso dominante, que incluye superficies onduladas y algunos humedales conocidos como "Bofedales", con una variabilidad topográfica, distribuido dentro de un sistema hidrográfico de alta montaña. Se caracteriza por ser una zona, cuyos suelos no son muy desarrollados, poco profundos y de formación reciente, mayormente derivado de material coluvio-aluvial, en las que se ha desarrollado una cubierta

vegetal a base de pastos naturales, propios de las zonas altas del Ande Peruano.

En los ambientes de topografía suave ondulada, se aprecia ciertas áreas planas a ligeramente inclinadas de origen aluvial, mayormente con drenaje pobre a imperfecto denominados: "Bofedales", en las que se desarrolla una ganadería local a base de auquénidos y ovinos. En el área de estudio tenemos las siguientes unidades fisiográficas:

- Gran Paisaje, ambiente predominantemente plano conformados por materiales de origen aluvial, coluvio-aluvial, fluvio-glaciálicos y morrénicos del Holoceno
- Gran Paisaje Montañoso

Suelos

En el presente estudio se describe a los suelos, teniendo en cuenta los diversos orígenes, variación de su litología y posiciones topofisiográficas; en su segunda parte se detalla la descripción técnico científica de los suelos de acuerdo a la evaluación desarrollada en la zona de trabajo a través del examen de las calicatas, análisis de las muestras en Laboratorio, su respectiva clasificación taxonómica, para mostrar su ubicación y caracterización; finalmente se describe la utilización práctica de estos suelos y su distribución espacial, así tenemos:

Los suelos según su origen

Suelos Derivados de Material Transportado (Aluvial, Coluvio Aluvial, Fluvio glacial)

Suelos Derivados de Material Residual

La agrupación de las Unidades de Suelos según el *Soil Taxonomy* 2006 y su correlación FAO 1998, se muestran en la **tabla S1**

Tabla S1. Suelos del Proyecto Anabí, según el *Soil Taxonomy* 2006 y su correlación FAO (1998)

SOIL TAXONOMY 2006				FAO (1998) GRUPO	Unidad de Suelos
ORDEN	SUB ORDEN	GRAN GRUPO	SUB GRUPO		
Entisols	Aquepts	Endoaquepts	Typic Endoaquepts	Gleysol éutrico	Yanama (Ya)
	Orthents	Cryorthents	Lithic Cryorthents	Regosol éutrico	Hulsamarca (Hu)
Inceptisols	Umbrepts	Cryumbrepts	Typic Cryumbrepts	Cambisol districo	Pumallacta (Pc)

Capacidad De Uso Mayor de las Tierras (Aptitud Productiva)

En base a la información de la naturaleza morfológica y litológica de los suelos, así como el ambiente ecológico en el que se desarrollan, se ha establecido la vocación de uso de las tierras del Proyecto Anabí.

Esta Aptitud Productiva de las Tierras, tiene como base el Sistema de Clasificación de Tierras, denominada como la Capacidad de Uso Mayor de las Tierras (INRENA, 2005).

Comprende la interpretación práctica: Aptitud Productiva de las Tierras ó Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, en base al estudio de los Suelos, en el que suministra información sobre las

características de las tierras utilizados para establecer los lineamientos de su uso racional, sostenido de acuerdo con sus limitaciones y potencialidades. Así tenemos las siguientes unidades:

Tierras Aptas para Pastos (P)

Clase P3

Sub Clase P3sw

Sub Clase P3se

Tierras de Protección y Conservación

TIERRAS DE PROTECCIÓN (X)

Unidad Xse

Unidad Xs

Asociación de Capacidad de Uso Mayor

Asociación P3se - Xs

Asociación Xse - Xs

Asociación Xs - Xse

Uso de la tierra

El proyecto Anabí, se encuentra ocupando geoambientes altoandinos, por encima de los 4 100 msnm hasta los 4 750 msnm, entre las zonas de vida: páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical y la Tundra muy húmeda – Subtropical, caracterizada por un clima muy severo, con temperaturas que oscilan entre los 3° C y 6° C en promedio, en las que se presenta temperaturas de congelación, además de las nevadas, y granizadas, que está relacionada por la presencia de una vegetación natural típica de los Pajonales de puna y en algunos sectores presencia de pastos hidrofíticos que ocupan los denominados "bofedales".

El diagnóstico de la situación de las actividades agropecuarias en las tierras de la Concesión, fueron basadas en la información obtenida del análisis e interpretación de la imagen satélite; corresponde principalmente a la producción de pastos naturales.

El uso de las tierras está ligado al pastoreo extensivo, generalmente por ganado auquénido y ovino con fines de producción de carne y lana, teniendo así las siguientes unidades de uso:

Áreas de Praderas Naturales

- Terrenos con Pastos Naturales (Pajonales)
- Terrenos con Pastos Naturales (Pajonales) Asociados a Afloramientos Rocosos
- Terrenos con Césped de Puna Asociados con Afloramientos Rocosos
- Terrenos con Afloramientos Rocosos asociados a Césped de Puna

Áreas de Terrenos Pantanosos y/o Cenagosos

- Bofedales

Recursos Hídricos Superficiales

En esta parte, veremos una descripción de la configuración y características de las quebradas y ríos que atraviesan y / o circundan el proyecto Anabí, los cuales pertenecen a la microcuenca del río Antuyo, subcuenca del río Santo Tomas y a la cuenca del Apurímac.

En la zona del proyecto Anabí, la principal fuente de escorrentía superficial es el río Chihumcalla, el cual nace entre las lagunas Patacocha y Pistoro, entre los cerros Punco, Condori y la pampa Chunahuiyoc a los 4 615 msnm; escurre sus aguas en dirección Sureste por la quebrada Yahuarmayo hasta el encuentro con la quebrada Aymarilla (Quescamarca) donde cambia de nombre a río Antuyo siguiendo la dirección Noreste hasta la unión con el río Manchoclla, cambiando de nombre a río Huataruchi hasta el encuentro con el río Yuracajaja. A partir de este punto toma el nombre de río Chihumcalla siguiendo la misma dirección hasta la entrega de sus aguas al río Santo Tomás, conformante de la Cuenca del Apurímac, y este a su vez conformante de la cuenca del Ucayali que va al río Amazonas.

El área de estudio alcanza una superficie de 33 Km.² de la cuenca del río Santo Tomás que tiene una superficie de 2 446,4 Km.². Para tener una idea donde hidrológicamente se ubica la zona a evaluar, describiremos en forma general en qué ámbito hidrológico se ubica la misma; así tenemos que el río Antuyo, se forma de la unión de las quebradas Yahuarmayo y Aymarilla o Quescamarca (formada a su vez por las quebradas Chonta y Yanama).

Recursos de Agua Subterránea

Las aguas subterráneas en el área de estudio del proyecto Anabí, al igual que muchas zonas altoandinas, tienen sus nacientes de fuentes principales de escurrimiento superficial, las cuales aparentan un estado dinámico, toda vez que se visualizan ciertos afloramientos en las laderas de los cerros, dando origen a pequeños bofedales. El agua de los pequeños manantiales, ubicados cerca de los parajes de los campesinos, se usa también en ciertos casos como fuente de abastecimiento para el riego de algunos pastos, tal como sucede con las aguas que discurren por la quebrada Yahuarmayo.

Al respecto, se contrató a Vector Perú S.A.C. (Vector) para realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos del proyecto Anabí. En este estudio la empresa Vector concluye que los sedimentos muestran una permeabilidad promedio de $2,0 \times 10^{-4}$ cm/s. Similarmente, las andesitas del Grupo Tacaza muestran una permeabilidad de $1,5 \times 10^{-5}$ cm/s. Los volcanoclásticos muestran una permeabilidad por lo menos un orden de magnitud menor. Se han determinado flujos promedios de $2,0 \text{ L/s/km}^2$ para la zona ubicada al Oeste sobre el Grupo Barroso (Volcánico Malmanya) y de $5,9 \text{ L/s/km}^2$ en el Este sobre el Grupo Tacaza. Estos valores equivalen a recargas de 0,18 mm/día y 0,52 mm/día respectivamente, que representan en promedio aproximadamente el 16,6% de la precipitación promedio anual de 820 mm/año. Este valor guarda relación con la estimación del modelo de HELP que establece las tasas de infiltración como el 19,9% de la precipitación promedio. Las tasas de recarga del agua subterránea comparadas con la precipitación anual corresponden a los valores típicos en la sierra peruana que varían entre el 10% y 20% de la precipitación.

En cuanto a la calidad de las aguas subterráneas se tomaron un total de 7 muestras de agua subterránea. Los sólidos totales disueltos varían entre 45 a 334 mg/L y se aprecia además una razón de 0,6 de los STD con respecto a la conductividad. El pH se registró variable en la zona: cuatro de los siete puntos presentaron valores neutros de pH, dos muestras (P3 y P4) presentan muestras ácidas, y un punto (P2) presenta un valor alcalino de pH (9,4). Los parámetros orgánicos de coliformes totales exceden la norma para la clase I en cuatro puntos, no así para las clases III y VI. Los nitratos también exceden las normas clase I en dos de los puntos (P3 y P7). A excepción del arsénico (P7) y el níquel (P3 y P4), ningún otro metal sobrepasa uno o más Valores bajo la LGA, por lo que las

concentraciones de metales en las aguas subterráneas, indican que bajo las leyes Peruanas estas son adecuadas como fuentes para su uso en consumo doméstico y agua de riego.

Calidad de Aguas superficiales

A continuación se presentan los resultados del monitoreo de aguas realizado en las dos épocas del año, de estiaje y lluvia, en el área del Proyecto Anabí. La dirección y ejecución del monitoreo estuvo a cargo del área de Monitoreo Ambiental de la empresa TECNOLOGÍA XXI S.A. y los análisis físico-químicos respectivos fueron efectuados por el laboratorio acreditado en INDECOPI: Inspectorate Services Perú S.A.C. Se monitorearon en la época de estiaje 8 puntos y en la época de lluvias 14, de los cuales 3 fueron manantiales.

Los resultados obtenidos en todos estos puntos fueron siempre por debajo de la clase III de la LGA. Es importante concluir que los valores altos en algunos parámetros, tales como sulfuros, fenoles y Níquel son principalmente de origen natural ya que la presencia humana es muy limitada y que la vida y los ecosistemas en este lugar se desarrollan bajo estas condiciones.

Ambiente Biológico

La evaluación del componente biológico para el EIA del Proyecto Anabí ubicado en la provincia de Chumbivilcas, contempló la determinación de la composición, diversidad, distribución y estado de conservación de las especies presentes, a fin de identificar posibles impactos de las actividades mineras, sobre las poblaciones de la flora y fauna silvestre. Ver figura N° IV.15: Mapa de Zonas de Vida.

El área de estudio se encuentra dentro de la Ecoregión Puna (Brack, 1986).

Según la clasificación desarrollada por el Dr. Holdridge, quién toma en cuenta principalmente las condiciones climáticas (temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial), a las que suma las características físicas y biológicas del medio, dan como resultado dos formaciones ecológicas con incidencia:

- *Páramo muy húmedo – Subandino Tropical (pmh-ST)*
- *Tundra muy húmeda - Subandino Tropical (tmh-ST)*

Para la evaluación de la flora, se establecieron estaciones de muestreo, en cada estación, se utilizó el método del transecto lineal, que consiste en trazar una línea de 50 m de largo y realizar la estimación de la cobertura vegetal.

Adicionalmente a esta metodología se realizó caminatas por la zona con la finalidad de completar la lista de especies.

Para la evaluación de la avifauna se realizaron censos, en las mismas estaciones de muestreo de la flora, se utilizó el método de Conteo por Punto, empleando binoculares (10 X 42). El radio mínimo de evaluación fue de 100 m de distancia.

La información sobre especies de mamíferos silvestres fue completada con observaciones directas (transectos de evaluación), búsqueda de individuos en los diferentes hábitats, huellas y fecas, y comunicación personal, empleando el método de encuesta no estructurada, con personas que

estaban familiarizados con el área de estudio. Este tipo de datos se consideraron válidos, sólo cuando la descripción del animal por parte de los pobladores no dejó ninguna duda.

La evaluación de la herpetofauna se realizó mediante la técnica de Relevamiento por Encuentros Visuales (VES). Esta técnica consiste en registrar todos los individuos encontrados a lo largo del recorrido de un transecto de 500 m de longitud y 3 m de ancho en cada tipo de habitat evaluado. El registro de especímenes se realiza con la búsqueda exhaustiva en los diferentes tipos de cobertura vegetal, en grietas, debajo de piedras y todo tipo de probables refugios de herpetozoos.

En el área de influencia del proyecto no existe ningún Área Natural Protegida por el Estado

Estimación de la calidad hidrobiológica

Para evaluar el estado actual de los ecosistemas acuáticos correspondientes al proyecto Anabí, en las quebradas Chonta, Quescamarca y el río Antuyo, fue necesario determinar la calidad física química del agua y correlacionarlo con la calidad biológica del fondo del mismo, durante los periodos de estiaje y de lluvias. La calidad del agua en las mencionadas quebradas en ambos periodos estuvo por encima de los límites establecidos por la Ley General de Aguas para cuerpos de agua de la Clase III.

En relación a los parámetros biológicos, se puede concluir que la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos evaluados, en función de la población de perifiton (microalgas adheridos a las rocas), durante la época de estiaje fue mayor y más homogénea que durante el periodo de lluvias.

Por otro lado, observando el nivel de biodiversidad de estos mismos ecosistemas pero desde la perspectiva de la población de macro invertebrados del sedimento, otro importante bioindicador de calidad ambiental, tenemos que este índice es mayor y más homogéneo durante el periodo de lluvias que durante el periodo de estiaje. Esto debido principalmente al incremento de la superficie de acción de estos organismos en el cuerpo de agua, ya que al aumentar el caudal de las quebradas, también aumenta el lecho del río y de esta manera la disponibilidad de nichos ecológicos, favoreciendo el incremento de la biodiversidad de la población de organismos macro invertebrados.

En las zonas altas de las quebradas el índice de biodiversidad fue siempre mayor, esto debido a la ausencia de lluvias durante el día. Así, la gran diversidad del perifiton en las zonas altas conllevará al incremento de las poblaciones de macro invertebrados por el aumento de la oferta alimenticia para ellos. Esta situación se empezará a replicar en las zonas bajas de las quebradas una vez concluida la temporada de lluvias.

Finalmente, en resumen es posible observar que las comunidades hidrobiológicas que son la base de la cadena trófica acuática (perifiton) y sus consumidores inmediatos (macro invertebrados sedimentos) se encuentran impactadas en su biodiversidad principalmente en la zona baja de las quebradas Chonta, Huisamarca y Yahuar Mayo. Esto generado por la acción de las lluvias que han venido sucediendo en esa zona en particular.

Prospección Arqueológica

La prospección arqueológica se concentró en los cerros Huisamarca, Maraynioc y Quelluacirca, cubriendo de esta manera las áreas donde se proyecta ubicar las oficinas, campamentos y almacenes; el área de explotación o área mineralizada, el botadero, el PAD, las instalaciones pozas

de solución rica, planta laboratorio, almacenes, almacenes de cal, grifo y talleres.; el terreno en general es ligeramente ondulado y con una suave pendiente.

Luego de realizar la prospección arqueológica de superficie se ha identificado dos áreas adyacentes (fuera del proyecto) con evidencia de ocupación arqueológica: la primera corresponde a un conjunto de estructuras circulares asociadas a materiales líticos pero, reutilizados y la segunda corresponde a una cueva con pintura rupestre, aparte dos sitios arqueológicos ya identificados y conocidos por la población como los sitios E5 y E6, los cuales no tiene información oficial en el INC.

Es importante mencionar que ninguno de estos sitios arqueológicos se encuentra en las áreas de emplazamiento del proyecto.

Descripción del Componente Socioeconómico

El área de influencia socioeconómica directa del proyecto Anabl se centra en la Comunidad Campesina de Pumallacta, y específicamente en los anexos de Acoito y Pallalla dentro de la circunscripción de Quiñota. Ello en razón que las instalaciones para la explotación del mineral se construirán en un área perteneciente a la empresa Rillo S.A.C. la cual anteriormente correspondía a dicha comunidad, generando la necesidad de cambio de uso de una parte de sus tierras, así como otros efectos sociales, económicos y culturales que se estarían focalizando en quienes la integran y residen en ella.

Esta Comunidad Campesina forma parte del distrito de Quiñota, ubicado en la provincia de Chumbivilcas, aunque en sus vecindades se asientan comunidades limítrofes como Ccollana (Distrito de Quiñota, Provincia de Chumbivilcas) y Huanca (Distrito de Haquira, Provincia de Cotabambas). Esta última comunidad si bien está ubicada en otro distrito y provincia, tiene relaciones comerciales con el distrito y pueblo de Quiñota.

Considerando este emplazamiento geográfico y de demarcación política, que a su vez genera interacciones sociales con el entorno social más amplio, podemos considerar como área de influencia indirecta al conjunto de comunidades rurales y centros poblados que conforman el distrito de Quiñota.

La comunidad campesina es la titular del predio rural de 20 317 Ha, con un perímetro de 134 200 metros lineales, propiedad y titularidad que fueron reconocidas por la Resolución Directoral N° 186-86-DRA-XX de la Dirección Regional Agraria del Cusco, de fecha 16 de abril de 1986, y que fuera inscrita en la Oficina de Registros Públicos de Sicuani, el 17 de junio de 1987, en la ficha N° 6491, y partida N° 02004426. Esta área expresada en kilómetros cuadrados totaliza 203,2 km². La comunidad se encuentra a una altura de 3 690 msnm en su parte central.

La comunidad campesina tiene un total de 170 jefes de familia empadronados. El total de población estimada alcanza a 800 habitantes, considerando a familiares de los titulares que figuran en el padrón comunal. Esta cifra comprende una población flotante de miembros de las familias que estudian o trabajan por temporadas fuera de la comunidad.

La comunidad de Pumallacta forma parte de la Liga Agraria de Quiñota, que agrupa a cuatro comunidades campesinas del distrito del mismo nombre (Pumallacta, Quiñota, Ccollana y

Palpacache), y que a su vez se encuentra integrada a la Federación Campesina Provincial de Chumbivilcas y a la Federación Agraria de Trabajadores Campesinos del Cusco (FARTAC).

Otras asociaciones características en Pumallacta son la Asociación de Padres de Familia y el Club de Madres, con fines educativos y de alimentación, respectivamente.

La principal actividad económica de esta comunidad es la agricultura y la ganadería en pequeña escala. Los principales cultivos son de papa, maíz y cebada. En ganadería la crianza fundamental es de ovinos y vacunos, y en las alturas, la crianza de alpacas. Las familias de acuerdo a su condición poseen entre 20 a 50 ovinos, y en algún caso hasta 200. Tienen en propiedad de 10 a 20 unidades de vacunos.

Las viviendas están construidas con tapial sobre cimientos de piedra, con techo de teja o paja. Existen algunas viviendas que están construidas de adobe y con techos de calamina. El material del piso de las viviendas es de tierra en su gran mayoría. Las viviendas carecen de los servicios básicos de agua y desagüe Salud y Educación.

En la comunidad funciona una escuela primaria pública en el pequeño centro poblado de la misma. Cinco profesores dictan clases a cinco secciones que suman un total de 143 alumnos. Aparte funcionan dos locales de educación inicial (Pronoei) promovidos uno por el Municipio de Quíñota y el otro por cuenta del Ministerio de Educación; dichos centros están a cargo de promotores voluntarios y tienen entre ambos un total de 50 niños.

La comunidad de Pumallacta carece de posta médica, en razón de lo cual sus pobladores tienen que desplazarse a los establecimientos de salud de la vecina comunidad de Ccollana (a dos horas de caminata) o del pueblo de Quíñota para solicitar una atención sanitaria. Un alto número de atenciones se prestan debido a enfermedades del sistema respiratorio (IRA, infecciones respiratorias agudas) que ocurren en meses de muy baja temperatura (mayo) o también al presentarse un friaje estacional (octubre). *Luego de las infecciones respiratorias, las parasitosis e infecciones intestinales, son las que siguen en frecuencia.* El control del niño sano y control del embarazo, y las afecciones infantiles son también los motivos más frecuentes de atención sanitaria.

El distrito en su totalidad tiene una superficie de 221,05 Km², en cuyo territorio coexisten cuatro comunidades y algunas unidades agropecuarias, además del pueblo de Quíñota como capital de Distrito.

Quíñota es un distrito rural y semirural, cuya población pasó de 3 671 habitantes en 1993 a 4 661 en el último censo de población de 2005. Creció en promedio a una tasa anual de 2,01%.

Las viviendas en el distrito están construidas en su mayoría (90%) con techos de paja y en menor proporción de calamina (10%), estos últimos hogares son los que tienen una mejor capacidad adquisitiva. El 98% de los mismos, sin embargo, mantienen condiciones de salubridad riesgosas al tener en sus hogares pisos de tierra. El material de las paredes es de adobe en un 60% y de sillar o piedra en un 40%

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) que utiliza el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es un indicador que resume tres dimensiones cruciales del nivel de vida de una población. Una de las dimensiones es de carácter económico y se refiere al ingreso per cápita mensual que en promedio obtiene cada miembro del hogar. Las otras dos dimensiones son de tipo social. Por un lado, un indicador de las condiciones de salud y bienestar de la población, que se traduce en la esperanza de vida al nacer; y por otro, un indicador de logro educativo que comprende el grado de alfabetismo de la población adulta y la proporción de menores de 15 años que están matriculados en la escuela. El Índice resumen de desarrollo humano de Quíñota ubica al distrito en uno de los niveles más bajos del ranking entre 1 832 distritos del país por niveles de vida. Está no solo bastante alejado de distritos de Lima con alto nivel de vida, como San Isidro, sino bastante por debajo del índice de nivel de vida del Cusco, la capital del departamento, y en un nivel similar al del distrito vecino de Haquira (Aurimac).

El distrito cuenta con una posta de salud en el pueblo de Quíñota, perteneciente a la Red de Servicios de Salud Cusco Sur. La posta cuenta con dos camas para atención de partos y emergencias. El personal de salud consta de un médico – Director de la Posta, a cargo del Dr. Valerio Salas. Cuenta con dos enfermeras, una obstetrix y tres técnicos sanitarios. La mayoría de la población se acoge al Seguro Integral de Salud y por su condición de población en pobreza extrema está exceptuada del pago de tarifas por consulta. Excepcionalmente quienes pagan la consulta abonan dos soles por curaciones simples o inyectables y hasta 20 soles por parto sin medicamentos.

En la comunidad de Ccollana funciona una posta de salud con menor capacidad resolutive que la Posta de Quíñota, atendida por una enfermera que cuenta con un botiquín.

En la capital del distrito funciona una escuela primaria que tiene 300 estudiantes. El Colegio Secundario José Antonio Encinas cuenta con 310 alumnos, el cual está incluido en el programa Huascarán y cuenta con cinco computadoras, contando además con interconexión al sistema de evaluación nacional. A ello se suma el Colegio Rural de Ccollana de educación secundaria, que atiende a 90 estudiantes. La opción que tiene un egresado de la escuela primaria de Pumallacta es de *continuar con la instrucción secundaria en Ccollana, en Quíñota e incluso en la capital provincial de Chumbivilcas, Santo Tomás.*

La actividad económica de los residentes del distrito gira alrededor de la agricultura y ganadería. Producen básicamente para el autoconsumo habas, papas, olluco, mashua, cebada y maíz. Las familias poseen entre 20 a 30 y hasta 60 cabezas de ganado vacuno. La producción de queso se destina a la venta en el mercado semanal de los sábados en Quíñota o también al trueque por productos de abarrotes (fideos, combustible, vela, aceite, etc.).

Las tierras del distrito son mayormente de secano (3 500 Ha) de las cuales son de uso agrícola apenas 780 y el resto de uso no agrícola, mayormente ganadero. Las tierras bajo riego son 350 ha, de las cuales 125 ha son de uso agrícola y el resto de uso no agrícola, básicamente uso para ganado. El año 2007 se produjo un fuerte incremento del canon minero en el departamento del Cusco alcanzando 234 millones de soles, de los que correspondió 2 millones 750 mil a la provincia de Chumbivilcas y al distrito de Quíñota la cantidad de 549 848 soles¹.

¹ Boletín de la organización Ciudadanos al Día (CAD), Cusco, 21 de junio de 2007.

Las medidas de manejo social de la empresa Anabi SAC se sintetizan en el Plan de Relaciones Comunitarias cuyo objetivo es el de regular las relaciones entre la Empresa y las Poblaciones circundantes, además de ayudar a prevenir, resolver y gestionar los problemas sociales que puedan surgir entre la empresa con las comunidades asentadas en las áreas de influencia del proyecto minero, tomando como referencia la Guía de Estudio de Impacto Ambiental, Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Procedimiento de aprobación de los Estudios Ambientales en el Sector Energía y Minas y la Guía de Relaciones Comunitarias del Ministerio de Energía y Minas. Ver figura N° 17: Mapa de Áreas de Influencia Social.

El Plan de Relaciones Comunitarias, se resume como sigue:

El Plan de Relaciones Comunitarias propone organizar la ejecución de programas de acuerdo a un orden de prioridad para la comunidad de Pumallacta y otras del distrito de Quíftota y alrededores, de tal manera que permita ordenar la inversión en desarrollo de capacidades sociales y productivas, y proyectos de desarrollo por parte de Anabi SAC, en el marco de las buenas relaciones comunitarias, orientadas finalmente al mejoramiento de la calidad de vida del poblador del área de influencia.

En tal sentido se plantean los programas de comunicación, capacitación en temas ambientales, contribución al desarrollo económico, contribución al desarrollo social y de apoyo al desarrollo de las comunidades campesinas. Con estos programas se contribuirá al desarrollo de capacidades productivas, sociales e intelectuales con un horizonte de mediano y largo plazo de continuidad económica y sostenibilidad ambiental.

El grupo social beneficiario central de los programas de relaciones comunitarias es la comunidad de Pumallacta. Adicionalmente se buscará beneficiar a las demás comunidades que conforman el Distrito de Quíftota y aquellas que se encuentran social, económica y culturalmente vinculadas al mismo.

CAPITULO V: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las operaciones mineras del proyecto Anabí consistirán en la explotación y beneficio de mineral de oro, siendo el producto final a obtenerse, barras doré.

Los principales componentes del proyecto son el tajo abierto, el depósito de desmontes, el pad de lixiviación, pozas de soluciones y de grandes eventos, la planta de procesos Merrill Crowe, la planta de destrucción de cianuro; y entre las instalaciones auxiliares contará con áreas de almacenamiento de insumos, talleres, campamento, oficinas, casa fuerza y/o subestación, laboratorio, centro médico y otros. Ver figura N° V.1: Mapa de Arreglo General del Proyecto Anabí.

Fases del Proyecto

Las etapas del Proyecto Anabí comprende cuatro fases: construcción y preparación de las facilidades, la operación, el cierre de actividades y el post cierre, cuya duración será de 8 años.

Geología y Reservas de Minerales

En el cerro Huisamarca la naturaleza de las rocas son volcánicas, tufos de cristal y piroclastos, con delgadas capas de tufos laminados, tufos líticos finos y lapilli. Presencia de secuencia piroclástica compuesta por fragmentos de cuarzitas y areniscas, en la zona inferior, que entra en contacto con andesitas porfíricas. Toda esta secuencia volcánica es intruida por dacitas, emplazadas como un domo; que alberga un depósito aurífero del tipo epitermal de alta sulfuración; en la base se presentan dacitas porfíricas sin alteración, a las cuales sobreyacen tufos de composición dacítica. Esta última contiene la mineralización aurífera, asociada a la alteración sílice vuggy, oquerosa, con fuerte intensidad de silicificación.

El depósito coluvial se origina de los fragmentos del cerro Huisamarca, por lo que su mineralización es similar al del cerro. El material coluvial representa aproximadamente el 70 % del total.

Las reservas de mineral se estiman en 7 982 185 t de mineral, con ley promedio de 0,52 g/t de Au, que en su extracción generará 4 891 407 t de desmonte, con una relación de desmonte/mineral de 0,61. Para la explotación de las reservas se desarrollará el tajo con una de longitud 1 060 m, ancho 400 en la parte alta (cerro Huisamarca) y 200 m en la parte baja adyacente (área del depósito coluvial). La profundidad o espesor será de 80 m en la parte alta y de 30 a 50 m en la parte baja.

Explotación Minera

La extracción del mineral aurífero en la mina será realizada en un periodo de 2.5 años. La extracción se realizará utilizando métodos convencionales de voladura, extracción y acarreo.

El equipo minero a utilizarse estará constituido básicamente por una máquina de perforación, 3 cargadores, una compresora, un camión de ANFO, una flota de volquetes de 15 m³, motoniveladora, tractores, rodillo, cisterna, camión de combustible y camionetas. El acceso al tajo será a través de una rampa de 10 m de ancho (incluye berma y drenaje) con una pendiente de 7%.

Depósito de Desmontes

El desmonte será almacenado en un depósito especialmente diseñado al SO del Tajo, con una capacidad de hasta 5 800 000 t, ocupando un espacio de 202 000 m². El depósito se construirá mediante la acumulación de desmontes en bancos de 8 m de altura, con rampas entre capas de 9,4 m de ancho, dando una configuración de talud global de una inclinación 2.5H:1V. Asimismo, la instalación estará dotada de una berma de protección, un sistema de subdrenaje, poza para el monitoreo de agua del subdrenaje y un sistema de colección de efluentes.

El factor de seguridad estática del depósito a corto y largo plazo es de 1.3 y 1.4 respectivamente y la estabilidad pseudo-estática tiene un factor de seguridad de 1.0, para un coeficiente sísmico pseudos-estático de 0,17 y un periodo de retorno de 500 años.

Pad de Lixiviación

El procesamiento del mineral se realizará por medio de la lixiviación en pilas, que consiste en hacer percolar la solución de cianuro a través de la pila del mineral, para obtener el aurocianuro de sodio; solución que es sometida a la recuperación del metal valioso por el sistema Merrill Crowe.

El Pad de lixiviación, estará ubicado al Sur Oeste del tajo, en la margen derecha de la quebrada Chonta. El diseño ha sido elaborado contemplando el sistema de subdrenaje, la nivelación de la superficie del pad; sistema de revestimiento y sistema de colección de la solución lixiviada; caja de distribución de solución; canal de conducción de tuberías de solución; poza de solución rica (PLS), poza de solución intermedia (ILS), y poza de mayores eventos. Asimismo, se ha incluido el diseño del camino de acceso perimetral, camino de acceso a pozas, canales de evacuación y de derivación.

Configuración del Pad

El pad se irá llenando con el mineral a un ritmo de 10 000 toneladas por día, alcanzándose una producción de 3,6 millones de toneladas por año, que serán almacenados sobre una extensión de 27,2 Ha. La capacidad de almacenamiento de mineral es hasta 8 millones de toneladas. De acuerdo con esta disposición, el pad de lixiviación llegará a alcanzar 55 m de altura. Las operaciones en el pad de lixiviación se realizarán mediante el apilamiento de mineral en capas de 8 m de altura, 10 capas en total. La altura de la porción para lixiviar será de 16 m, es decir se irrigará cada 2 capas. La primera capa será lixiviada en ciclos de 80 días, y por cada capa adicional, el ciclo se incrementará en 5 días.

El sistema de revestimiento del pad de lixiviación estará conformado por una capa de geomembrana texturada de LLDPE de 1.5 mm de espesor, que será instalada sobre una base de suelo de baja permeabilidad de 300 mm de espesor. Sobre la geomembrana se colocará una capa de material de sobre-revestimiento (*overliner*), de protección, de 500 mm de espesor.

Sistema de Sub-drenaje y Monitoreo Ambiental

El diseño contempla la instalación de una red de colectores principales y ramales secundarios

dispuestos en planta según el esquema convencional denominado "espina de pescado".

Colección, Conducción y Distribución de la Solución

La red de tuberías ha sido diseñada para reducir la carga hidráulica de la solución en el sistema de revestimiento del pad de lixiviación, así como también para facilitar y acelerar la colección de solución, tomando en cuenta la determinación del caudal de diseño de los canales y conductos de drenaje pluvial.

Para efectos de operaciones, se ha dividido el área total del pad en 4 sectores, cuyas divisorias estarán definidas por bermas de separación. El sistema de colección de cada sector, estará conformado por una red de tuberías de colección laterales de HDPE, de 100 mm de diámetro, que se conectarán con las tuberías de colección principal de HDPE de 300 mm. La tubería de colección principal de cada sector, se conectará a una tubería no perforada de HDPE de pared doble de 300 mm de diámetro. Las tuberías de colección principal de cada sector, se conectarán con tuberías sólidas de HDPE SDR 21 de 300 mm de diámetro, a la salida del apilamiento en el pad, para luego conectarse con la caja de distribución de solución (zona inferior del pad). Dependiendo del grado de concentración que se obtenga en el proceso de lixiviación, la solución será derivada hacia las pozas PLS ó ILS mediante tuberías de 450 mm de diámetro dispuestas sobre el canal de conducción de solución.

Camino de Acceso Perimetral y Canal de Derivación Pad

El camino de acceso perimetral define el límite de extensión del pad de lixiviación en sus tramos Este y Oeste. Los canales de derivación han sido trazados siguiendo el mismo alineamiento del acceso perimetral a fin de derivar los flujos de escorrentía, tanto del acceso como de los taludes de corte adyacentes y de las cuencas tributarias, alrededor y fuera del pad.

El camino de acceso perimetral tendrá un ancho nominal de 6 m. El revestimiento contemplado para el canal de derivación será de piedra con mortero (emboquillado), dependiendo si se trata de un tramo temporal o permanente.

Pozas de Procesos y de Mayores Eventos

El criterio de diseño, indican necesidades operativas de producción de solución a una tasa de 620 m³/h, para lo cual, se construirán 2 pozas, una poza para el almacenamiento de la solución rica o PLS, y otra para el almacenamiento de la solución intermedia o ILS; ambas de 12 000 m³ de capacidad.

Los flujos adicionales provenientes del pad debido a los de eventos de tormenta serán descargados en la poza de Mayores Eventos de 55 000 m³, diseñada para un periodo de retorno de 100 años.

Las pozas PLS e ILS tendrán un sistema de doble revestimiento sobre una capa de suelo de baja permeabilidad. Las fugas de las pozas se monitorearán a través de los flujos que pudiesen discurrir por la capa de geonet instalada entre las dos geomembranas, y que descargará sus aguas por gravedad hacia un pozo ubicado en el extremo suroeste de cada poza. Las posibles fugas que se

detecten a través de este sistema, serán bombeadas hacia la poza respectiva, por una bomba sumergible instalada en la tubería elevadora de cada poza

Sistema de Sub-Drenaje y Monitoreo Ambiental

El sistema de subdrenaje tiene por finalidad captar los flujos de agua subterránea que se originen dentro de los límites de la cimentación de las pozas y derivarlos por debajo del sistema de revestimiento hacia fuera de los límites de las pozas. El sistema de subdrenaje está conformado por una red de tuberías perforadas de pared doble de 300 y 200 mm de diámetro, dispuestas siguiendo el esquema denominado "espina de pescado". Tanto los drenes principales como los drenes secundarios están confinados en una zanja trapezoidal de 500 mm de profundidad (mínimo), y ancho variable. La pendiente mínima del subdrenaje será de 2%.

Proceso de Lixiviación

El ciclo de la lixiviación, se inicia cuando la solución de cianuro, es aplicado en la superficie del mineral a una dosificación de 10 L/h/m², mediante sistema de riego por goteo, la solución atraviesa la pila de mineral y en el trayecto forma un complejo cianurado de oro que es colectado en el piso del pad y conducido a la poza con solución rica o a la poza con solución intermedia, dependiendo de la ley de oro que tengan las soluciones; se estima que drenarán 600 m³/h de solución hacia las pozas, de las cuales 300 m³/h se derivarán a la poza de solución rica y las otras 300 m³/h se captarán en la poza de solución intermedia

La capacidad de carguío y transporte de mineral hacia el Pad será de 10 000 t/día de mineral ROM, la secuencia de llenado será desde las capas inferiores: primera y segunda capa hacia los niveles superiores; de la tercera a la sexta se irán disponiendo en forma planificada ordenada y secuencial, cada capa con una altura máxima de 8 m.

El mineral que se apilará será mezclado con cal hasta formar celdas de 2 500 m² de área, luego se procederá al armado del sistema de riego utilizando mangueras de ½ pulg con emisores y tubería de HDPE troncales de 6 pulg. El promedio de riego de la solución tendrá un ratio de 10 l/h/m², siendo la concentración de cianuro de 200 ppm a un pH de 10,5.

Las celdas serán regadas por 80 días, en cuyo lapso se estima extraer un 75 % del oro contenido, luego se retirará las mangueras de riego para que sobre el material residual se deposite mineral fresco para conformar otra capa, de este modo el mineral regado, denominado residuos, se quedan en el mismo sitio del pad, y permanecerán así hasta el cierre de mina.

Balance Metalúrgico

Para el balance metalúrgico se ha considerado la información de una capa de lixiviación que se muestra en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11: Datos para el Balance Metalúrgico

TIEMPO LIXIVIACION	80	Días
RECUPERACIÓN	76	%
MINERAL / DIA	10 000	t
MINERAL / 80 DIAS DE LIX.	800 000	t
LEY ORO PROMEDIO	0.52	g/t
TAMAÑO DEL MINERAL	ROM	Según prueba metalúrgica

El balance metalúrgico estimado para una capa de lixiviación con 80 días de operación, tiempo necesario para alcanzar la recuperación óptima, se presenta en la Tabla 5.12

Tabla 5.12: Balance Metalúrgico

Producto	Toneladas	Ley de Oro g/t	ORO FINO g	Recuperación %
MINERAL	800000,000	0,520	416000,000	100,00
PRECIPITADO	1,489	214888,838	320000,179	76,92
RESIDUO	799998,511	0,120	95998,821	23,08

De acuerdo al presente balance, la producción mensual estimada será de 112 kg de oro.

Balance del Agua en la Lixiviación

Para el balance se han implementado simulaciones que cubren la vida de las operaciones del pad, el área total del pad (23,71 ha), un flujo mínimo de purgas, entre otros criterios. Como resultado de las simulaciones, puede indicarse que:

- Las simulaciones han permitido verificar la suficiencia de las capacidades de las pozas de PLS, ILS y de mayores eventos planteadas, complementadas con la capacidad de la planta de tratamiento;
- El tamaño de la poza de mayores eventos, de 55 000 m³ se ha determinado para que durante la primera temporada de lluvias la probabilidad de ocurrencia de flujos de purga sea escasa, del orden inferior al 2%. Asimismo el tamaño de la planta se ha determinado para que la planta de tratamiento requerida no sea excesiva (50 m³/h), sin embargo esta capacidad podría ser mayor durante el periodo de lavado del pad.
- Es recomendable vigilar el mantener niveles mínimos en las pozas, regulando el ingreso de agua fresca en función de los volúmenes añadidos por las lluvias, puesto que una de los supuestos del modelo aplicado ha sido esta forma de operación. Se recomienda una estrecha coordinación con los operadores de las estaciones meteorológicas para que éstos informen rápidamente acerca de los datos diarios de precipitaciones máximas, de manera tal, que se pueda proporcionar adecuadamente el ingreso de agua fresca al sistema.

Reactivos del Proceso**Cianuro de Sodio**

Este reactivo es utilizado en forma de briquetas, y es un sólido blanco, con una pureza del 98 % como mínimo, el cianuro será preparado en un tanque especial a una concentración del 10 %, y se dosifica a los tanques de solución Intermedia y Barren para regular la fuerza de cianuro en el riego en el pad a 200 ppm, se estima un consumo de 18 t/mes. El transporte del cianuro será conducido hacia el proyecto con escolta especial

Cal viva

La cal viene en forma granulada, de color blanco o grisáceo con una pureza mayor al 80 % de cal útil. Se utiliza para mantener la alcalinidad protectora. Se adiciona junto con el mineral en el pad y se estima un consumo de 300 t/mes. El transporte se realizará en camiones.

Procesamiento y Recuperación del Oro**Planta Merrill Crowe**

La planta *Merrill Crowe* de 300 m³/h, abarcará un área de 600 m², contará con tanques, equipos electrónicos para controles, filtros, manómetros de vacío etc. Adicionalmente se tendrán los equipos de bombeo de soluciones.

Adyacente a la planta *Merrill Crowe*, se ha previsto la construcción de ambientes para el tratamiento de los precipitados, secado y fundición del mismo. Todas las áreas contarán con oficinas para los supervisores así como los servicios higiénicos respectivos.

Las operaciones en la planta *Merrill Crowe* se inicia mediante el bombeo de la solución rica (pregnant) de la poza PLS a un flujo de 300 m³/h y discurrir a través de las siguientes cuatro etapas principales, que son clarificación, de aereación, precipitación, recuperación del precipitado, refinación y fundición.

Reactivos del Proceso

- Polvo de Zinc: que viene como polvo muy fino, con una pureza no menor del 99 %, que se inyecta a la solución rica para precipitar los metales preciosos.
- Tierra Diatomita: es un polvo fino, que se añadirá a los filtros clarificadores para remover los sólidos en suspensión para clarificar la solución rica o pregnant, así mismo se usa en los filtros prensa como medio filtrante para recuperar el precipitado y aumentar el tiempo de operación de los filtros.
- Acido Clorhídrico Industrial: Este reactivo se utiliza para el lavado ácido del precipitado que sale de los filtros prensa. Su función principal es eliminar el exceso de Zinc y otros elevando de esta manera la concentración de oro en el precipitado, se estima un consumo de 500 kg/mes.

- Otros reactivos químicos como: Ácido nítrico, Ácido sulfúrico, Hidróxido de amonio, Bórax pentahidratado, Metabisulfito de sodio, Urea granulada, etc.

Planta de Destrucción de Cianuro

Este proceso se basa en la destrucción del cianuro, usando peróxido de hidrógeno con catalizador de cobre, por las siguientes razones: el proceso relativamente es sencillo de diseño y funcionamiento, los metales pesados (si los hubieran) se reducen casi totalmente por precipitación, se reducen todas las formas de cianuro, de tal forma que se tiene un efluente ambientalmente limpio.

La capacidad de diseño de esta planta considera un tratamiento de 100 m³/hr, de solución. El diseño considera la utilización de los siguientes equipos: 3 columnas para absorción con carbón activado, 2 Tanques metálicos con agitadores, sistema de adición del peróxido de hidrógeno, sistema de adición del sulfato de cobre y 2 pozas impermeabilizadas con geomembrana HDPE, receptoras de la solución tratada, la primera para sedimentación y la segunda para monitoreo.

Balance General del Agua

Información para el cálculo:

	<u>Und.</u>	<u>Valores</u>
- Mineral a tratarse	t/d	10 000
- Altura de banco para riego	m	8
- Ratio de riego	L/g/m ²	10
- Área del pad	has	25.7
- Precipitación media anual	mm	829.9
- Evaporación media anual	mm	1397.5

Resultado del calculo:

	<u>Und.</u>	<u>Valores</u>	<u>Abrev.</u>
- Periodo del balance de agua	1 año		
- Agua de precipitación anual (257 000 x 829,9 mmm)	m ³ /año	213 284	P
- Área máxima de riego: área mojada	m ²	62 500	
- Pérdidas por evaporación de agua en el pad 58 500 m ² (área max. de riego) x 1397,5mm	m ³ /año	81 754	E
- Almacenamiento de agua en el mineral (agua saturación) 10 000 t x 365 días x 8 % (sat)	m ³ /año	292 000	S
- Pérdida neta en pozas de soluciones por lluvias y evap. 23,185 m ² (área 3 pozas) x (829,9-1397,5)	m ³ /año	-13 159	EP
- Agua de operación en pozas de soluciones	m ³	20 000	SP
- Agua de lluvias captada en poza de grandes eventos	m ³	49 500	SPR

Balance general de agua:

$$B = P - E - S - EP + SP + SPR$$

$$B = 213\,284 - 81\,754 - 292\,000 - (-13\,159) + 20\,000 + 49\,500$$

$B = -104\,129 \text{ m}^3/\text{año}$, el signo negativo, requerimiento de agua.

$$B = -104\,129 \text{ m}^3/\text{año} = 3,30 \text{ L/seg}$$

Consumo de agua industrial: 3,30 L/seg

Consumo total en el proyecto:	<u>L/s</u>
Agua industrial:	3,30
Agua domestica:	0,70
Agua riego de accesos:	1,00
TOTAL	5,00

Instalaciones Auxiliares

Áreas de Almacenamiento

- Almacén Central con un área de 1400 m^2
- Almacén de Cianuro de sodio de 250 m^2
- Almacén de Cal de 360 m^2
- Almacenamiento de Nitrato de 360 m^2
- Almacén para la Diatomita y zinc
- Dos Depósitos de Explosivos con un área de $1\,650 \text{ m}^2$ cada uno

Campamentos, Oficinas, Comedores y Otros

Se ha previsto la construcción de campamentos para albergar al personal del Proyecto; para ello se construirá sobre una superficie de $6\,282,84 \text{ m}^2$, contará con todos los servicios e infraestructura requeridos, dormitorios y/o habitaciones para el personal, los servicios de cocina, comedores, servicios higiénicos, servicios de vigilancia, parqueo o estacionamiento, sistema de abastecimiento de agua potable y aguas servidas y otros afines. Paralelamente se ha previsto la construcción e implementación de oficinas administrativas y de operación mina.

Centro Médico

Se ha previsto la implementación de un servicio de salud integral a nivel del proyecto, para cuyo efecto se contará con un Centro Médico, debidamente implementado y equipado.

Vías de Acceso Interno

Los accesos dentro de área de campamentos tendrán un ancho promedio de 6 m en la vía principal y para los accesos a los diferentes servicios, tendrán un ancho aproximado de 4 m. Estos accesos pre existentes deberán de contar con sus respectivas cunetas y canales de colección de aguas pluviales. Se colocarán letreros de señalización que indican las rutas hacia los diferentes servicios.

Canteras

- La cantera Qhilluqhasa, de material de suelo de baja permeabilidad para la impermeabilización, se encuentra ubicada a 8,0 km del pad de lixiviación, para lo cual se cuenta con un camino de acceso, el cual permitirá el transporte del material de préstamo. El área estimada de la cantera Qhilluqhasa a disponer es de 80 000 m², con una potencia aproximada de 2,0 m y cuyo volumen estimado a disponer será de 160 000 m³.
- La cantera Tajo Ana II se encuentra ubicada a 1,8 km del pad de lixiviación, se clasifica como arena arcillosa con grava (SC) y grava arcillosa con arena (GC), con un porcentaje de grava que va de 18% a 44%, de 38% a 57% de arena, de 18% a 26% de finos, 13% de contenido de humedad en promedio y con un índice de plasticidad promedio de 21%. El área estimada de la cantera Tajo Ana II a disponer es de 15 000 m², con una potencia aproximada de 1,0 m y cuyo volumen estimado a disponer es de 15 000 m³.
- La cantera Chacchani se encuentra ubicada a 1,5 km del pad de lixiviación se clasifican, como arena arcillosa con grava (SC) y grava arcillosa con arena (GC), con un porcentaje de grava que va de 30% a 46%, 38% a 42% de arena, de 15% a 28% de finos, 14% de contenido de humedad. El área estimada de la cantera Chacchani a disponer es de 50 000 m², con una potencia registrada no menor de 1,0 m y cuyo volumen estimado a disponer es de 50 000 m³.
- La cantera Tajo se encuentra ubicada a 1,5 km del pad de lixiviación, para lo cual se cuenta con caminos de accesos que permiten el transporte del material de préstamo, se clasifica, como grava bien gradada (GW), con un porcentaje de grava de 93%, 5% de arena, de 2% de finos, 3% de contenido de humedad. El área estimada de la cantera Tajo a disponer es de 15 000 m², con una potencia aproximada de 1,0 m y cuyo volumen estimado a disponer es de 15 000 m³.
- La cantera Huisamarca se encuentra ubicada a 2,6 km del pad de lixiviación, se clasifican como grava pobremente gradada (GP), con un porcentaje de grava de 86%, 10% de arena, 4% de finos y 4% de contenido de humedad. El área estimada a disponer es de 40 000 m², con una potencia registrada no menor de 1,5 m y cuyo volumen estimado a disponer es de 60 000 m³. Estas características garantizan su idoneidad para ser utilizado como material de grava de drenaje y sobre-revestimiento

Áreas de Disposición Temporal de Suelos

Estas áreas corresponden a almacenamientos temporales de materiales sueltos, producto de la remoción superficial de las áreas previstas para la construcción o preparación de las instalaciones básicas del proyecto. Dichos depósitos consisten básicamente de materiales de cobertura de tipo inorgánico u orgánico (top soil). Debido a su carácter temporal, estarán premunidos de las respectivas medidas de control y manejo adecuado.

Superficie Afectada por el Proyecto

El área a ser utilizadas por las diferentes instalaciones suman aproximadamente 84 ha, siendo los más importantes por el área que ocupan el tajo, el pad, el botadero de desmonte, el campamento, etc.

Suministro de Energía

Se tiene previsto la instalación de equipos para la autogeneración eléctrica a diesel, cuyos detalles se presentarán oportunamente, según requerimientos específicos.

Se tiene previsto un sistema de control y manejo, que incluye los respectivos programas de monitoreo de calidad de aire (emisiones gaseosas) y ruido, los cuales a su vez se insertan en un Plan de Manejo Integral con que cuenta la empresa, con lo que se garantizará su operatividad y funcionamiento adecuado tanto en relación con respecto a la seguridad y protección industrial como en relación al cuidado del entorno ambiental.

Abastecimiento de Combustible

La unidad de abastecimiento de combustible, estará ubicada en una zona geológicamente estable, cerca a la zona de operaciones y alejada de la zona de campamentos. El consumo previsto de diesel D2 será de 3 000 gal/día (900 000 galones por mes) en plena producción, por lo cual se debe instalar 2 tanques aéreos para el almacenamiento de combustible, con una capacidad de 14 000 galones cada uno, lo que significa una capacidad instalada de 28 000 galones suficiente para una operación continua de 9 días. Estas cifras podrán ser reajustadas de acuerdo a los requerimientos específicos de las operaciones.

Manejo de Residuos Sólidos

La disposición final de los residuos, se hará en el relleno sanitario (residuos sólidos domésticos) que implementará la empresa, en la cancha de volatilización (residuos contaminados con hidrocarburos) que se tendrá en el área de exploración y en la planta de transferencia de residuos industriales (residuos sólidos industriales). Los procedimientos establecerán los lineamientos generales, administrativos y técnicos para el adecuado manejo de residuos en las áreas del Proyecto de Anabl.

Suministro de Agua y Tratamiento de Aguas Servidas

El suministro de agua potable se ha previsto que será principalmente a partir de manantiales. Se gestionará la debida autorización de los organismos reguladores correspondientes. De ser necesario, se contará asimismo con una pequeña planta de tratamiento previa para potabilizar el agua.

Las aguas residuales domésticas se descargarán a un sistema de alcantarillado y tratamiento sanitario, conformado por un tanque séptico con pozos de percolación, instalados sobre un área de 625,0 m² y que deberá ser implementado para prevenir y evitar la contaminación de eventuales fuentes de abastecimiento de agua, ya sean superficiales o subterráneas.

Empleo

Para desarrollar las operaciones, será necesario contar con 200 personas, entre profesionales, técnicos, operadores y mano de obra no calificada, de preferencia proveniente de las comunidades y/o pueblos aledaños o cercanos al proyecto. Este personal no incluye personal de Lima ni personal

de contratistas. Para la etapa de construcción del proyecto, se prevé contar con 500 personas como máximo.

Costo de Producción

Los costos de producción se basan en los costos de las operaciones actuales de Anabl. Estos variarán en función de distancias de acarreo de material, costos horarios de los equipos en general y calidad del material con respecto al tratamiento.

CAPÍTULO VI: EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD

Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

A fin de definir el marco y los posibles aspectos centrales de la evaluación de impacto ambiental, se ha clasificado y examinado los efectos ambientales del proyecto planificado según su naturaleza, envergadura e importancia, utilizando para ello los documentos disponibles y el material de trabajo pertinente.

Metodología de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la realización del proyecto, es decir, la alteración neta resultante de una actuación.

Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes.

Se considerarán las acciones que pueden producir impactos durante la fase de construcción, fase de operación con la explotación y el beneficio del proyecto y acciones que pueden causar impactos durante la fase de cierre y abandono.

Para la identificación de acciones, se deben diferenciar los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros a los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo: Por nuevas ocupaciones, por modificación del suelo, Por desplazamiento de la población.
- Acciones que implican emisiones: A la atmósfera, al agua, al suelo, en forma de residuos sólidos.
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos: Dentro del núcleo de la actividad, transporte, vertedero, almacenes especiales.
- Acciones que implican uso de recursos: Materias primas, consumos energéticos, consumo de agua, agropecuarios, faunísticos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico: Emigración, disminución, aniquilación.
- Acciones que afectan al paisaje: Topografía y suelo, vegetación, agua, naturalidad, singularidad.
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.
- Acciones derivadas del no cumplimiento de la normativa medioambiental vigente.

Identificación de los factores del medio potencialmente impactado

El medio tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto y que de alguna manera evaluamos, estudiando los efectos que sobre los principales factores ambientales ocasionan las acciones identificadas de acuerdo con el apartado anterior.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (construcción, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para la identificación de los factores ambientales usaremos los mismos instrumentos que citaban para detectar las acciones del proyecto causa del impacto y para la determinación de los mismos se ha tenido idénticos criterios.

A continuación en la tabla I-1 se presenta la matriz de identificación de impactos:

Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales

Como se sabe la actividad minera a nivel, además organismos como el Banco Mundial ya han detectado de manera general los principales impactos que genera esta actividad en cada una de sus facetas, sin embargo, se ha realizado una evaluación de los impactos en forma rápida aplicando el método Matriz de Evaluación Impacto Rápida, (RIAM). Luego de la aplicación de la RIAM se han identificado los siguientes impactos ambientales.

Impactos en la Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción del Proyecto Anabí se ha identificado impactos positivos y negativos, siendo mayormente negativos los componentes ambientales físico-biológicos y positivos los aspectos económicos locales, por la necesidad temporal de mano de obra. En la tabla I de manera esquematizada se puede observar los impactos identificados, así como su descripción y medidas de mitigación propuestas.

Tabla I
Descripción de los impactos y medidas de mitigación en la etapa de construcción

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE FÍSICO	GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	Modificación del Relieve	Visual, alteración de la dinámica de ladera, Pérdida de tierras y suelos I	Impacto moderado, importancia local, cambios mayores y carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Adecuados diseños, muros de contención, capacitación adecuada.
		Riesgo de estabilidad	Subsidencias, desestabilización de laderas, deslizamientos, erosión.	Impacto negativo, importancia local, cambio significativo de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Cerñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
		Pérdida de Suelo	Variaciones en la textura, Pérdida de la estructura edáfica, Variaciones en el régimen hídrico del suelo, Pérdida física de suelo, Pérdida de los horizontes superficiales.	Impacto negativo, importancia local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Recuperar y separar esta capa y colocarla en lugar adecuado para posterior uso, capacitación adecuada.
		Calidad del suelo	Contaminación, acidificación y oxidación, Adición de sales al suelo.	Impacto negativo, importancia local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Evitar derrames, ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
		Calidad del Agua	Cambio en las características físico químicas por las actividades.	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos con carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Control de polvos, pozas de sedimentación, evitar derrames, capacitación adecuada.
	AIRE	Presencia de gases	Presencia de gases de combustión en el ambiente	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos con carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Mantenimiento de vehículos y maquinaria periódicamente, capacitación adecuada.
		Materia Particulado	Levantamiento de polvos y material particulado al ambiente	Impacto significativo, importancia fuera de la condición local, cambios mayores, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Humedecimiento del material a remover, regado de vías de acceso y control de velocidad, capacitación adecuada.

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE BIOLÓGICO		Ruidos	Presión sonora sobre el ambiente y personas cercanas	Impacto negativo, importancia local, cambio significativo de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Mantenimiento de vehículos y maquinaria periódicamente, y equipos de protección personal, capacitación adecuada.
	FLORA	Terrestre	Pérdida de cobertura vegetal	Impacto negativo, importancia local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
		Acuática	Disminución en los cuerpos acuáticos	Impacto ligeramente negativo, importancia local, cambio negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
	FAUNA	Terrestre	Disminución de variedad de especies	Impacto significativo, importancia fuera de la condición local, cambios mayores de carácter negativo, temporal, reversible acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
		Acuática	Disminución en los cuerpos acuáticos	Impacto ligero, importancia local, cambio negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
	EDUCACIÓN	Cambios en la educación	Mejoramiento de la educación y cultura relacionado a la actividad y su entorno.	Impacto positivo, importancia fuera de la condición local, mejoramiento, temporal, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
Ambiente sociológico cultural	SALUD	Cambios a la salud	Deterioro de la salud por la misma actividad	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, irreversible, acumulativo sinérgico.	Implementación de campañas de vacunación para el personal y familias, uso de equipos de protección personal y capacitación adecuada.
	PAISAJE	Modificación del Paisaje	Visual.	Impacto moderado, importancia local, cambios mayores de carácter negativo, permanente, irreversible, no acumulativo.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Económico y operacional	RESTOS ARQUEOLÓGICOS.	Cambio del Patrimonio Cultural	Riesgo de pérdida de restos arqueológicos.	Impacto negativo, importancia local, cambio significativo, de carácter negativo, permanente, irreversible, no acumulativo.	Demarcación y señalización adecuada de los restos arqueológicos, capacitación adecuada.
	VIVIENDA	Cambio en la vivienda	Mejoramiento debido al empleo	Impacto positivo, importancia fuera de la condición local, mejoramiento, permanente, irreversible, no acumulativo.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	COMUNICACIÓN	Cambio en las comunicaciones	Establecimiento y aumento de comunicaciones.	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, permanente, irreversible, no acumulativo.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	TRANSPORTE	Incremento del transporte	Establecimiento y aumento del transporte	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	COMERCIO	Incremento en el Comercio	Aumento y/o aparición del comercio	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	BIENES Y SERVICIOS	Cambios en los bienes y servicios	Aumento de bienes y servicios	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	ECONÓMICO Y CULTURAL	Cambios en lo económico y culturales	Mejoramiento en los niveles económicos y culturales	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	EMPLEO	Incremento en las oportunidades laborales	Aumento del empleo	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	ACTIVIDAD PRODUCTIVA	Incremento en las Actividades productivas	aumento del empleo indirecto	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.

Impactos en la Etapa de Operación

Se considera para la etapa de operaciones, la explotación del tajo, la disposición de desmonte y el beneficio. Relacionados con la operación, se considera el campamento, los residuos domésticos, el uso de agua, el tráfico de unidades para las operaciones, la fuerza laboral y los bienes y servicios. Los impactos a los componentes de flora, fauna y suelo, sucederán en la etapa de construcción y se mantendrán durante la vida de la mina. En la tabla II de manera esquematizada se puede observar los impactos identificados en la etapa de operación, así como su descripción y medidas de mitigación propuestas.

Tabla II
Descripción de los impactos y medidas de mitigación en la etapa de operación

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE FÍSICO	GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	Modificación del Relieve	Visual, alteración de la dinámica de ladera, Pérdida de tierras y suelos.	Impacto moderado, importancia local, cambios mayores de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
		Riesgo de estabilidad	Subsidiencias, desestabilización de laderas, deslizamientos, erosión.	Impacto moderado, importancia local, cambios mayores de carácter negativo, permanente, reversible, acumulativo sinérgico.	Adecuado diseños, muros de contención, capacitación adecuada.
		Pérdida de Suelo	Variaciones en la textura, Pérdida de la estructura edáfica, Vanaciones en el régimen hídrico del suelo, Pérdida física de suelo, Pérdida de los horizontes superficiales.	Impacto negativo, importancia local, cambios significativos de carácter negativo, permanente, reversible, acumulativo sinérgico.	Recuperar y separar esta capa y colocarla en lugar adecuado para posterior uso, capacitación adecuada.
		Calidad del suelo	Contaminación, acidificación y oxidación, Adición de sales al suelo.	Impacto moderado, importancia local, cambios mayores de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Evitar derrames, infiltraciones, Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
	RECURSO AGUA	Calidad del Agua	Cambio en las características físico químicas por las actividades.	Impacto significativo, importancia fuera de la condición local, cambios mayores con carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Adecuados diseños, control de polvos, control de infiltraciones con impermeabilización, pozas de sedimentación, estabilización y coagulación, evitar derrames, capacitación adecuada.
	AIRE	Presencia de gases	Presencia de gases de combustión, mezcla explosiva en el ambiente	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos con carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Mantenimiento de vehículos y maquinaria periódicamente, capacitación adecuada.

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE BIOLÓGICO		Material Particulado	Levantamiento de polvos y material particulado al ambiente	Impacto significativo, importancia fuera de la condición local, cambios mayores de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Humedecimiento del material a remover y almacenado, filtros adecuados en las diversas etapas de la planta donde sea necesario, regado de vías de acceso y control de velocidad, capacitación adecuada.
		Ruidos	Presión sonora sobre el ambiente y personas cercanas	Impacto negativo, importancia local, cambio significativo de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Mantenimiento de vehículos, maquinaria periódicamente y equipos de protección personal, capacitación adecuada.
		Terrestre	Pérdida de cobertura vegetal	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
	FLORA	Acuática	Disminución en los cuerpos acuáticos	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
	FAUNA	Terrestre	Disminución de variedad de especies	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
		Acuática	Disminución en los cuerpos acuáticos	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, cambios significativos de carácter negativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.
Ambiente sociológico cultural	Educación	Cambios en la educación	Mejoramiento de la educación y cultura relacionado a la actividad y su entorno.	Impacto positivo, importancia fuera de la condición local, mejoramiento, temporal, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Salud	Cambios a la salud	Deterioro de la salud por la misma actividad	Impacto significativo, importancia fuera de la condición local, cambios significativos de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Implementación de campañas de vacunación para el personal y familias, uso de equipos de protección personal y capacitación adecuada.
	PAISAJE	Modificación del Paisaje	Visual.	Impacto moderado, importancia local, cambios mayores de carácter negativo, permanente, irreversible, no acumulativo.	Ceñirse a diseño y ocupar áreas estrictamente necesarias, capacitación adecuada.

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Económico y operacional.	Restos arqueológicos.	Cambio del Patrimonio Cultural	Riesgo de pérdida de restos arqueológicos.	Impacto negativo, importancia local, cambio significativo, de carácter negativo, permanente, irreversible, no acumulativo.	Demarcación y señalización adecuada de los restos arqueológicos, capacitación adecuada.
	Vivienda	Cambio en la vivienda	Mejoramiento debido al empleo	Impacto positivo, importancia fuera de la condición local, mejoramiento, permanente, irreversible, no acumulativo.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Comunicación	Cambio en las comunicaciones	Establecimiento y aumento de comunicaciones.	Impacto positivo, importancia fuera de la condición local, mejoramiento, permanente, irreversible, no acumulativo.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Transporte	Incremento del transporte	Establecimiento y aumento del transporte	Impacto positivo, importancia fuera de la condición local, mejoramiento, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Comercio	Incremento en el Comercio	Aumento y/o aparición del comercio	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Bienes y servicios	Cambios en los bienes y servicios	Aumento de bienes y servicios	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Económico y cultural	Cambios en lo económico y culturales	Mejoramiento en los niveles económicos y culturales	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Empleo	Incremento en las oportunidades laborales	Aumento del empleo	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Actividad Productiva	Incremento en las Actividades productivas	Aumento del empleo indirecto	Impacto moderado, importancia fuera de la condición local, mejoramiento significativo, temporal, reversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.

Impactos en la Etapa de Cierre y abandono

Durante la etapa cierre y abandono generalmente se presentan impactos positivos sobre los recursos naturales que dejan de ser utilizados, pero en contrapartida se producen impactos negativos bajos a moderados en la actividad económica, debido a la desaparición de una fuente de trabajo. En la tabla III de manera esquematizada se puede observar los impactos identificados en la etapa de Cierre, así como su descripción y medidas de mitigación propuestas.

Tabla III
Descripción de los impactos y medidas de mitigación en la etapa de Cierre y post cierre

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE FÍSICO	GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	Modificación del Relieve	Visual, estabilización de la dinámica de ladera, recuperación de tierras y suelo fértil	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Adecuado diseños, muros de contención, canales de coronación encapsulados y revegetado, capacitación adecuada.
		Riesgo de estabilidad	Estabilización de laderas, control de deslizamientos.	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Adecuado diseños, muros de contención, canales de coronación encapsulados y revegetado, capacitación adecuada.
		Pérdida de Suelo	Recuperación de los suelos y terrenos ocupados	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Adecuado diseños, muros de contención, canales de coronación encapsulados y revegetado, capacitación adecuada.
		Calidad del suelo	Mejoramiento en calidad del suelo	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Adecuado diseños, muros de contención, canales de coronación encapsulados y revegetado, capacitación adecuada.
		Calidad del Agua	Calidad de agua aceptable.	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Sistema de tratamiento de aguas post cierre.
	AIRE	Presencia de gases	Presencia de gases de combustión en el ambiente momentáneo.	Impacto ligero, importancia local, cambio con carácter negativo, temporal, reversible, no acumulativo.	Mantenimiento de vehículos y maquinaria periódicamente, capacitación adecuada.
		Material Particulado	Levantamiento de polvos y material particulado al ambiente momentáneo.	Impacto ligero, importancia local, cambio con carácter negativo, temporal, reversible, no acumulativo.	Humedecimiento del material a remover, regado de vías de acceso y control de velocidad, capacitación adecuada.
		Ruidos	Presión sonora sobre el ambiente y personas cercanas momentáneo.	Impacto ligero, importancia local, cambio con carácter negativo, temporal, reversible, no acumulativo.	Mantenimiento de vehículos y maquinaria periódicamente, y equipos de protección personal, capacitación adecuada.

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE BIOLÓGICO	FLORA	Terrestre	Recuperación de cobertura vegetal	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de Carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Revegetación, capacitación adecuada.
		Acuática	Estabilización de la presencia en los cuerpos acuáticos	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de Carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Conservación de aguas limpias físicas y químicamente, capacitación adecuada.
	FAUNA	Terrestre	Aumento de variedad de especies	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de Carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	
		Acuática	Estabilización de la presencia en los cuerpos acuáticos	Impacto positivo, importancia local, cambios significativo de Carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	
Ambiente sociológico cultural	Educación	Cambios en la educación	Mejoramiento de la educación y cultura relacionado a la actividad y su entorno.	Sin cambio.	
	Salud	Cambios a la salud	Deterioro de la salud por la misma actividad	Impacto negativo, importancia fuera de la condición local, cambios de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Uso de equipos de protección personal y capacitación adecuada.
	PAISAJE	Modificación del Paisaje	Visual.	Impacto positivo, importancia fuera de la condición local, cambios significativos de carácter positivo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	Mejoramiento del paisaje por reforestación y desmantelamiento.
	Restos arqueológicos.	Cambio del Patrimonio Cultural	Riesgo de destrucción de restos arqueológicos.	Impacto ligero, importancia local, cambio de carácter negativo, permanente, irreversible, no acumulativo.	Demarcación y señalización adecuada de los restos arqueológicos, capacitación adecuada.
Económico y Operacional.	Vivienda	Cambio en la vivienda	Mejoramiento debido al empleo	Sin cambio.	
	Comunicación	Cambio en las comunicaciones	Establecimiento y aumento de comunicaciones.	Sin cambio.	

AMBIENTE	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Transporte	Variación del transporte	Disminución del transporte	Impacto negativo, importancia fuera de la condición local, cambio de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Comercio	Variación en el Comercio	Disminución y/o desaparición del comercio	Impacto negativo, importancia fuera de la condición local, cambio de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Bienes y servicios	Cambios en los bienes y servicios	Disminución de bienes y servicios	Impacto negativo, importancia fuera de la condición local, cambio de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Económico y cultural	Cambios en lo económico y culturales	Disminución en los niveles económicos	Impacto negativo, importancia fuera de la condición local, cambio de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Empleo	Variación en las oportunidades laborales	Disminución del empleo y/o desempleo	Impacto negativo, importancia fuera de la condición local, cambio de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.
	Actividad Productiva	Variación en las Actividades productivas	Disminución del empleo y/o desempleo indirecto.	Impacto negativo, importancia fuera de la condición local, cambio de carácter negativo, permanente, irreversible, acumulativo sinérgico.	De acuerdo al plan de relaciones comunitarias.

CAPÍTULO VII: CONTROL Y MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD

Las actividades mineras previstas en el proyecto Anabí y el entorno ambiental tendrá interacciones en diferentes grados, para sus componentes principales: Físico, Biológico, Socioeconómico e Interés Humano. Es por ello que Anabí ha desarrollado su Plan de Manejo Ambiental el cual tiene como objetivo el preservar el medio ambiente en sus áreas de influencia, las que se describen a continuación:

Medidas para la Protección de la Calidad de Aire

Contaminación por Partículas y Gases

- Humedecimiento del material removido luego de la voladura, el acarreo del mineral y/o desmonte y llenado de volquetes, para evitar el levantamiento excesivo de polvo, en temporada de estiaje o cuando lo amerite.
- Humedecimiento de las vías de acceso sin asfaltar, utilizando sistema de rociadores de agua con camiones cisternas, en temporada de estiaje o cuando lo amerite.
- Manejo del depósito de desmontes con humectación controlada con agua neutra a través del uso de aspersores mecánicos o manuales, en temporada de estiaje o cuando lo amerite.
- Velocidad controlada durante el transporte de mineral o desmontes hacia los depósitos correspondientes.
- Control de emisiones de combustión de los vehículos de transporte de mineral, desmontes u otros materiales en general, a través de la exigencia del certificado de opacidad u otro, indicando que se encuentran dentro de los límites máximos permisibles exigidos por las normas aplicables.
- Para minimizar este impacto en los trabajadores, se establecerán el uso obligatorio de equipos de protección personal contra polvos.
- Aplicación del programa de monitoreo de calidad de aire (gases y partículas), a fin de confirmar a través de los resultados de análisis, el comportamiento y evolución de la calidad del aire.
- Utilizar el modelo matemático de simulación de dispersión de emisiones atmosféricas elaborado para el presente estudio, para validar la data del programa de monitoreo y adoptar medidas de mitigación preventivas según corresponda.

Contaminación por Ruido

- Control estricto de las explosiones, minimizando el efecto del ruido.
- Establecer un horario específico para la voladura que vaya acorde con la dirección del viento y de menor actividad en los alrededores.
- Establecer un sistema de comunicación con las poblaciones mas cercanas del área de influencia biofísica, sobre los horarios de las voladuras a realizarse.
- Control a través del monitoreo de la calidad de ruido ambiental para evaluar la afectación al medio circundante al proyecto.
- Control a través del monitoreo de niveles de ruido en el ámbito laboral de modo de requerir la obligatoriedad del uso de protección auditiva para el personal en las áreas internas donde se excedan los límites establecidos, así como la aplicación de rotación de personal en caso de riesgo por mayor exposición.
- Aplicar el criterio de reducción o minimización en la fuente, es decir emisiones de ruido en los equipos (compresores, generadores, motores, bombas, turboexpansores, etc.) que forman parte

de las operaciones del proyecto aplicando medidas de atenuación como silenciadores, aisladores acústicos, etc.

- Utilizar el modelo matemático de simulación de ruido ambiental elaborado para el presente estudio, para validar la data del programa de monitoreo y adoptar medidas de mitigación preventivas según corresponda.

Medidas para la protección de la calidad del agua

Manejo de Efluentes Líquidos

- Las aguas residuales domésticas que provienen de los campamentos, serán tratados en pozos sépticos y mantenidos en forma periódica para evitar la acumulación de fangos o lodos.
- Las aguas claras de los pozos percoladores del sistema séptico, podrán ser reutilizados para el riego de jardines
- Los efluentes industriales (en caso extraordinarios o de contingencias) constituidos por las purgas de las soluciones pobres (Barren) deben pasar obligatoriamente por la planta de destrucción de cianuro antes de ser descargadas al ambiente.
- Las aguas pluviales de las pozas de grandes eventos (para casos extraordinarios o de contingencia) podrán descargarse directamente al ambiente en caso de confirmarse su buena calidad, en caso contrario debe pasar por la planta de destrucción de cianuro.
- Los efluentes industriales, (según lo anterior) con previo tratamiento que aseguren contenido de parámetros dentro de los límites permisibles del Sector, podrán ser descargados a las quebradas más próximas (Chonta y Yanama).

Manejo de aguas pluviales

- Las labores mineras superficiales e instalaciones del proyecto tales como el tajo, depósito de desmonte y pad de lixiviación, serán protegidas contra precipitaciones pluviales a través de canales de coronación o derivación construidas y ubicadas en las cotas más altas que permitan la captación y traslado de las aguas de lluvia hacia las quebradas mas cercanas y fuera de las instalaciones mineras e industriales.
- Para el caso del sistema del pad de lixiviación y pozas de soluciones, las aguas pluviales *extraordinarias serán recolectadas en la poza de grandes eventos para su posterior tratamiento y/o para ser reutilizados en el proceso, según el caso.*
- Los canales de coronación o derivación deberán ser sometidos a un programa de mantenimiento a fin de asegurar su limpieza, libres de sedimentos, piedras u otros elementos extraños.

Manejo de Residuos Sólidos

- Los residuos mineros constituidos por los desmontes (roca sin valor para el proyecto), serán dispuestos en instalaciones diseñados para tal fin (depósitos). Si el desmonte es generador de DAR, se preparará el depósito con una base impermeable para evitar la percolación de aguas pluviales, instalando canales de conducción y poza de recolección.
- Los residuos sólidos domésticos serán manejados en un relleno sanitario.
- Los residuos peligrosos serán transportados y dispuestos finalmente por una EPS autorizada por DIGESA.

Manejo de Suelos Contaminados por Hidrocarburos

- En caso de contaminación de suelos por derrames de hidrocarburos, estos serán recolectados y dispuestos en una cancha de volatilización, preparada especialmente para tal fin, con base impermeable para evitar que se infiltre en el suelo en caso de precipitaciones pluviales.
- Los suelos serán removidos y aireados en forma manual o mecanizada hasta eliminar los volátiles.
- El personal a cargo de la remoción de suelos manual o mecanizada deberá estar protegido con respiradores para gases tóxicos.

Medidas para la Protección del Paisaje

- Una operación ordenada, con sectores definidos para cada actividad y con limitaciones de las áreas de tránsito. Una operación limpia y ordenada minimizará un impacto visual negativo.
- Los impactos se minimizarán con una adecuada selección de materiales apropiados y compatibles con el entorno. Se tendrá en cuenta en la elección de materiales y su factibilidad de demolición o desmontaje, así como el color.

Medidas para la Protección del Ambiente Biológico

- Una medida propuesta para mitigar impactos es no perturbar los hábitats adyacentes a la zona del proyecto, llevando a cabo toda la operación dentro de los límites establecidos, prohibiéndose intervenir otras zonas fuera de estos límites.
- Prohibir y controlar todo tipo de cacería, pesca y extracción de especies vegetales o recursos biológicos, sobre todo si su condición de existencia está incluida en la Categorización de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre - Peligro Crítico (CR), Peligro (EN), Vulnerable (VU), Amenazado (NT), del sector Agricultura.
- Establecer un adecuado programa de capacitación y sensibilización al personal de la empresa minera y a las comunidades más cercanas al proyecto, en la importancia y conservación de la flora y fauna silvestre principalmente en las áreas de influencia del proyecto.

Plan de Monitoreo Ambiental

Monitoreo de Aguas superficiales y subterráneas

Tabla 7-1
Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
AG1	Calidad de Agua	792086	8399549	4420	Aguas arriba de la quebrada Chonta
AG2	Calidad de Agua	793623	8400411	4407	En la quebrada Millo Antes de la Confluencia con la quebrada Chonta
AG3	Calidad de Agua	796433	8400717	4176	Aguas abajo de la quebrada Chonta antes de la confluencia con la quebrada Llanama
AG4	Calidad de Agua	796907	8400749	4128	En la quebrada Llanama después de la confluencia con la quebrada Chonta
AG5	Calidad de Agua	796642	8400306	4153	En la quebrada Llanama antes de la confluencia con la quebrada Chonta

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
AG6	Calidad de Agua	795837	8399702	4264	En la quebrada que baja del Huisamarca antes de la confluencia con la quebrada Llanama
AG7	Calidad de Agua	794058	8402101	4277	Aguas arriba en la quebrada Yahwaymayo
AG8	Calidad de Agua	796875	8401393	4143	Aguas debajo de la quebrada Yahwaymayo antes de formar el Río Antuyo
AG9	Calidad de Agua	795942	8397932	4218	Aguas arriba en la quebrada Llanama

Tabla 7-2
Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Subterránea

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
PZ1	Piezómetro	795820	8400878	4217	En las faldas del Cerro Huisamarca al final del tajo.
PZ2	Piezómetro	795217	8399437	4401	En la quebrada que baja del Huisamarca a un lado del Botadero.
PZ3	Piezómetro	793704	8399413	4461	Al lado del PAD de Lixiviación

La frecuencia del monitoreo será trimestral con reporte al MEM en forma semestral.

Monitoreo de Aire y ruido

Tabla 7-3
Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
CA1	Calidad de Aire	796159	8401208	4225	A sotavento en la margen derecha de la quebrada Yahwaymayo
CA2	Calidad de Aire	794943	8398133	4593	A barlovento en el lado de Campamentos.
CA3	Calidad de Aire	792907	8399083	4516	Al lado del PAD de Lixiviación

Tabla 7-4
Puntos de Monitoreo de Calidad de Ruido

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
R1	Control de Ruido	796159	8401208	4225	A sotavento en la margen derecha de la quebrada Yahwaymayo
R2	Control de Ruido	794943	8398133	4593	A barlovento en el lado de Campamentos.
R3	Control de Ruido	792907	8399083	4516	Al lado del PAD de Lixiviación

La frecuencia de muestreo y reporte al MEM será semestral.

Monitoreo Biológico

Tabla 7-5
Puntos de Monitoreo Biológico

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
BO1	Control Biológico	795418	8401425	4256	En la margen derecha de la quebrada Yahuymayo al norte del Tajo.
BO2	Control Biológico	795257	8399735	4387	En la quebrada que baja del Huisamarca en la margen izquierda aguas arriba.
BO3	Control Biológico	793905	8398141	4633	En el cerro Quelluacirca cerca a dos lagunas.

La frecuencia de muestreo y reporte al MEM será anual.

Monitoreo de Sedimentos

Tabla 7-6
Puntos de Monitoreo de sedimentos

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
SD1	Control de Sedimentos	793623	8400411	4407	En la quebrada Millo Antes de la Confluencia con la quebrada Chonta
SD2	Control de Sedimentos	795837	8399702	4264	En la quebrada que baja del Huisamarca antes de la confluencia con la quebrada Llanama
SD3	Control de Sedimentos	796433	8400717	4176	Aguas abajo de la quebrada Chonta antes de la confluencia con la quebrada Llanama
SD4	Control de Sedimentos	796907	8400749	4128	En la quebrada Llanama después de la confluencia con la quebrada Chonta
SD5	Control de Sedimentos	796875	8401393	4143	Aguas debajo de la quebrada Yahuymayo antes de formar el Río Antuyo

La frecuencia de muestreo y reporte al MEM será anual.

Monitoreo de Suelo

Tabla 7-7
Puntos de Monitoreo de suelos

Punto de Muestreo		Coordenadas UTM		Altitud	Descripción del Punto
Código	Nombre	Este	Norte	(msnm)	
SU1	Calidad de Suelos	794058	8400169	4388	Margen derecha de la quebrada Chonta frente a la confluencia de la quebrada Millo
SU2	Calidad de Suelos	793905	8398141	4633	En el cerro Quelluacirca cerca a dos lagunas.
SU3	Calidad de Suelos	795257	8399735	4387	En la quebrada que baja del Huisamarca en la margen izquierda aguas arriba.
SU4	Calidad de Suelos	795418	8401425	4256	En la margen derecha de la quebrada Yahuymayo al norte del Tajo.

La frecuencia de muestreo y reporte al MEM será anual.

Ver figura N° VII.1: Mapa de Monitoreo Propuesto

Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias considera aquellos eventos de tipo natural que ocasionan riesgos ambientales: terremotos, aluviones, ventarrones, etc., y otros riesgos que pueden suceder dentro de la zona del proyecto Anabí: incendios, derrames de sustancias tóxicas o peligrosas, explosiones irregulares, derrumbes, etc. El Plan de Contingencia debe ser implementado de modo que el personal requerido se encuentre en capacidad de responder efectivamente a situaciones extremas.

Las actividades programadas consideran la capacitación y adiestramiento del personal en el uso de los equipos y maquinaria a emplearse en caso de emergencia. El Plan debe estar dirigido a los trabajadores y a los pobladores de las comunidades aledañas.

El Plan de Contingencia señala los procedimientos necesarios para responder ante incidentes de emergencia ambiental, tanto naturales como inducidos (derrames, incendios, explosiones, desastres naturales y condiciones de emergencia), en el ámbito de las operaciones mineras y metalúrgicas del Proyecto Anabí y fuera de éste, cuando por el transporte vehicular en carreteras y poblados cercanos ocurriera un evento contingente.

CAPÍTULO VIII: Análisis costo-beneficio

El enfoque que se ha dado al presente EIA es del tipo Cualitativo Numérico; ya que los parámetros de evaluación han sido calificados numéricamente, determinando el "Índice de calificación ambiental" que refleja el impacto total de estos parámetros.

Del análisis realizado en el capítulo VI, se ha determinado los impactos ambientales positivos como los beneficios y los impactos negativos como, los costos.

En las siguientes tablas resumen se muestran la distribución de los impactos, sus frecuencias y valoraciones:

"Score" ambiental (ES)	Banda de Rangos	Descripción de la Banda de Rangos
+72 a +108		Cambios/impactos positivos mayores
+36 a +71		Cambios/impactos positivos significativos
+18 a +35	+C	Cambios/impactos positivos moderados
+10 a +18	+B	Cambios/impactos positivos
+1 a +9	+A	Cambios/impactos ligeramente positivos
0	N	No cambios / "status quo" / no aplicable
-1 a -9	-A	Cambios/impactos ligeramente negativos
-10 a -18		Cambios/impactos negativos
-19 a -35		Cambios/impactos negativos moderados
-36 a -71		Cambios/impactos negativos significativos
-72 a -108		Cambios/impactos negativos mayores

Resumen

Etapa de Construccion		
Impactos	Cantidad	Intensidad
	0	Mayores
	1	Significativo
+C	13	Moderado
+B	3	Cambio
+A	1	Ligero
N	1	Sin cambio
-A	6	Ligero
	9	Cambio
	8	Moderado
	6	Significativo
	0	Mayores
Total	48	

Etapa de explotacion		
Impactos	Cantidad	Intensidad
	0	Mayores
	0	Significativo
+C	40	Moderado
+B	33	Cambio
+A	0	Ligero
N	55	Sin cambio
-A	17	Ligero
	28	Cambio
	27	Moderado
	14	Significativo
	0	Mayores
Total	214	

Etapa de Cierre		
Impactos	Cantidad	Intensidad
	0	Mayores
	0	Significativo
+C	0	Moderado
+B	29	Cambio
+A	7	Ligero
N	17	Sin cambio
-A	14	Ligero
	27	Cambio
	0	Moderado
	0	Significativo
	0	Mayores
Total	94	

En consecuencia, durante las tres fases que comprenderá la explotación y beneficio del proyecto Anabl, se producirán 156 impactos ambientales negativos (37 "ligero", 64 "cambio", 35 "moderado" y 20 "significativo"); y 200 impactos ambientales positivos (73 "sin cambio", 8 "ligero", 65 "cambio", 53 "moderado" y 1 "significativo").

CAPÍTULO IX: PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL

El Plan de Cierre de Minas Conceptual del Proyecto Anabí tiene como principal objetivo el cumplimiento de las normas técnicas y ambientales vigentes aplicables a las actividades del sector minero, así como el cumplimiento de la política ambiental de Anabí. Los objetivos específicos son los siguientes:

- Asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones en las que se desarrollan las actividades del proyecto, en el corto, mediano y largo plazo, principalmente de las instalaciones que permanecerán luego del cierre, como tajos, depósito de desmontes y Pad de lixiviación.
- Asegurar la rehabilitación de las áreas utilizadas por el proyecto, otorgándoles una condición segura en el largo plazo para proteger el ambiente y evitar accidentes después del término de las obras de cierre.
- Proporcionar al terreno, luego de cerrado y rehabilitado, características compatibles con las áreas del entorno y el posible uso futuro.

Componentes Principales del Plan de Cierre y Rehabilitación

Los componentes principales del plan de cierre y rehabilitación final incluyen:

- Mina a tajo abierto
- Depósito de desmontes
- Depósitos de suelo orgánico
- Pad de lixiviación
- Sistema de pozas de soluciones lixiviadas y de grandes eventos
- Instalaciones de suministro de agua de uso industrial
- Instalaciones de suministro de agua de uso doméstico
- Instalaciones de abastecimiento de combustible
- Polvorín
- Planta de procesamiento "Merrill Crowe"
- Campamento, talleres, almacenes, grifo, oficinas y comedores
- Vías de acceso internas para el transporte de minerales
- Canteras para material de préstamo
- Otras instalaciones
- Recursos humanos

Cierre Temporal

- Dejar personal encargado de la seguridad de las instalaciones, limpieza, desbroce y deshumedecimiento;
- Establecer un programa periódico para el mantenimiento de las instalaciones;
- Sellar todas las áreas que sean potencialmente peligrosas para el medio ambiente, colocando letreros y símbolos que indiquen su peligrosidad, por contener materiales o insumos que pudieran afectar al medio ambiente;
- Programar inspecciones periódicas de seguridad y medio ambiente, monitoreándose la calidad del agua y la recuperación progresiva de la zona;

- Se inspeccionará las pozas de decantación, depósito de desmontes, pad de lixiviación, depósito de desmontes, tajo abierto; e,
- Instruir a los pobladores de las zonas aledañas sobre los peligros que representen para ellos las instalaciones en abandono temporal.

Cierre Progresivo

Demolición, Recuperación y Disposición

- Los taludes y áreas utilizadas durante la construcción de caminos internos serán estabilizadas y revegetadas (de ser posible) con el objeto de evitar la erosión de suelos y tratar de mantener la armonía del paisaje.
- Los caminos de acceso que se implementen para los fines de la etapa de construcción y que no se utilicen durante la etapa de operación serán cerrados y revegetados (de ser posible).
- Las canteras que se dejen de utilizar, tanto en la etapa de construcción, como en la de operación serán estabilizadas, revegetadas (de ser posible) y cerradas.

Estabilidad Física

- Para el tajo, el método de estabilización apropiado, es mediante banquetas, el cual implicará tomar las consideraciones durante el proceso de explotación, de manera que al final de la explotación se tenga taludes y banquetas estables.
- Para el pad de lixiviación, el método de banquetas con movimientos de material con la finalidad de perfilar para adoptar un ángulo conservador que determine la estabilidad física.
- Para el depósito de desmontes, el método más adecuado para la estabilización física es el método de banquetas, aliviando las cargas superiores y tendiendo la pendiente del talud para adoptar una inclinación menor estable en condiciones estáticas y pseudo estáticas.

Estabilidad Geoquímica

Las obras de estabilización geoquímica a aplicarse durante el cierre progresivo están relacionadas directamente al diseño de coberturas que se han diseñado de acuerdo a cada condición de probabilidad de generación de drenaje ácido de los materiales existentes en los componentes mineros (tajo abierto, depósitos de desmontes, pad de lixiviación, canteras, etc.).

Estabilidad Hidrológica

Para evitar erosiones y meteorización de los taludes estables físicamente producto de la precipitación pluvial, se construirán cunetas de coronación, emplazados en las banquetas de los taludes.

Establecimiento de la Forma del Terreno

- Los taludes y áreas utilizadas durante la construcción de caminos serán estabilizadas y revegetadas (de ser posible), con el objeto de evitar la erosión de suelos y tratar de mantener la armonía del paisaje.
- Los caminos de acceso que se implementen para los fines de la etapa de construcción y que no se utilicen durante la etapa de operación serán cerrados y revegetados (de ser posible).

Revegetación (de ser posible)

- Los taludes y áreas utilizadas durante la construcción de caminos serán estabilizados, cubiertos con una capa de suelo orgánico y luego revegetados, con el objeto de evitar la erosión de

suelos y tratar de mantener la armonía del paisaje.

- Los caminos de acceso que se implementen para los fines de la etapa de construcción y que no se utilicen durante la etapa de operación serán cerrados, estabilizados, cubiertos con una capa de suelo orgánico y luego revegetados.

Programas Sociales

El plan de relaciones comunitarias que forma parte del EIA considera los programas sociales que se implementarán a lo largo de la vida del proyecto.

Cierre Final

Desmantelamiento

- Inventario de materiales remanentes en los almacenes y en las áreas de operaciones.
- Inventario de instalaciones, equipos y estructuras a ser desmanteladas que tengan valor económico.
- Inventario de materiales peligrosos que se utilizaron en el proyecto.
- Desenergizado y retiro de las líneas eléctricas que no se requieran para las actividades de cierre y post cierre.
- Purgado y limpieza de tanques, tuberías, depósitos de almacenamiento de combustibles y productos químicos, equipos móviles y estacionarios.
- Retiro de los materiales remanentes, a excepción de los que se requieran para realizar las actividades de cierre final y post cierre.
- Retiro de los equipos móviles y fijos a excepción de los que se requieran para realizar las actividades de cierre final y post cierre.
- Desmantelamiento de estructuras metálicas de las instalaciones.

Demolición, Recuperación y Disposición

- La demolición se realizará teniendo en cuenta la separación de materiales en: Utilizables, Reciclables, Residuos peligrosos, Residuos inertes (no peligrosos)
- Los suelos contaminados serán retirados y reemplazados por suelos limpios. Los suelos contaminados serán dispuestos a través de una empresa especializada debidamente registrada en DIGESA.
- Al término de las actividades de demolición, recuperación y disposición, no quedarán en el área equipos, edificios o estructuras utilizados en la etapa de operación que pudieran generar impactos potenciales al ambiente, solo quedarán las instalaciones y equipos que permitan cumplir con las actividades de post cierre.

Estabilidad Física

- Revisión y actualización de los estudios de estabilidad considerando su geometría, taludes, cimientos, sistemas de drenaje y procesos erosivos.
- Implementación de medidas de estabilización en los casos que se requiera como reducción del ángulo del talud, bermas de estabilización, mejoramiento del sistema de drenaje o medidas de protección contra la erosión de suelos.

Estabilidad Geoquímica

El plan de cierre tiene como objetivo asegurar la estabilidad geoquímica de las instalaciones que

permanecerán en el sitio después del cierre, las que incluyen la mina a tajo abierto, el pad de lixiviación y el depósito de desmontes.

Estabilidad hidrológica

- En el Cierre Progresivo se ha propuesto obras de estabilización hidrológica, por lo que en el Cierre Final se prevé completar las obras para garantizar la estabilización hidrológica.
- Todos los canales proyectados serán de mampostería de piedra asentada en concreto (según el caso), con una pendiente, sección y taludes apropiados.

Establecimiento de la Forma del Terreno

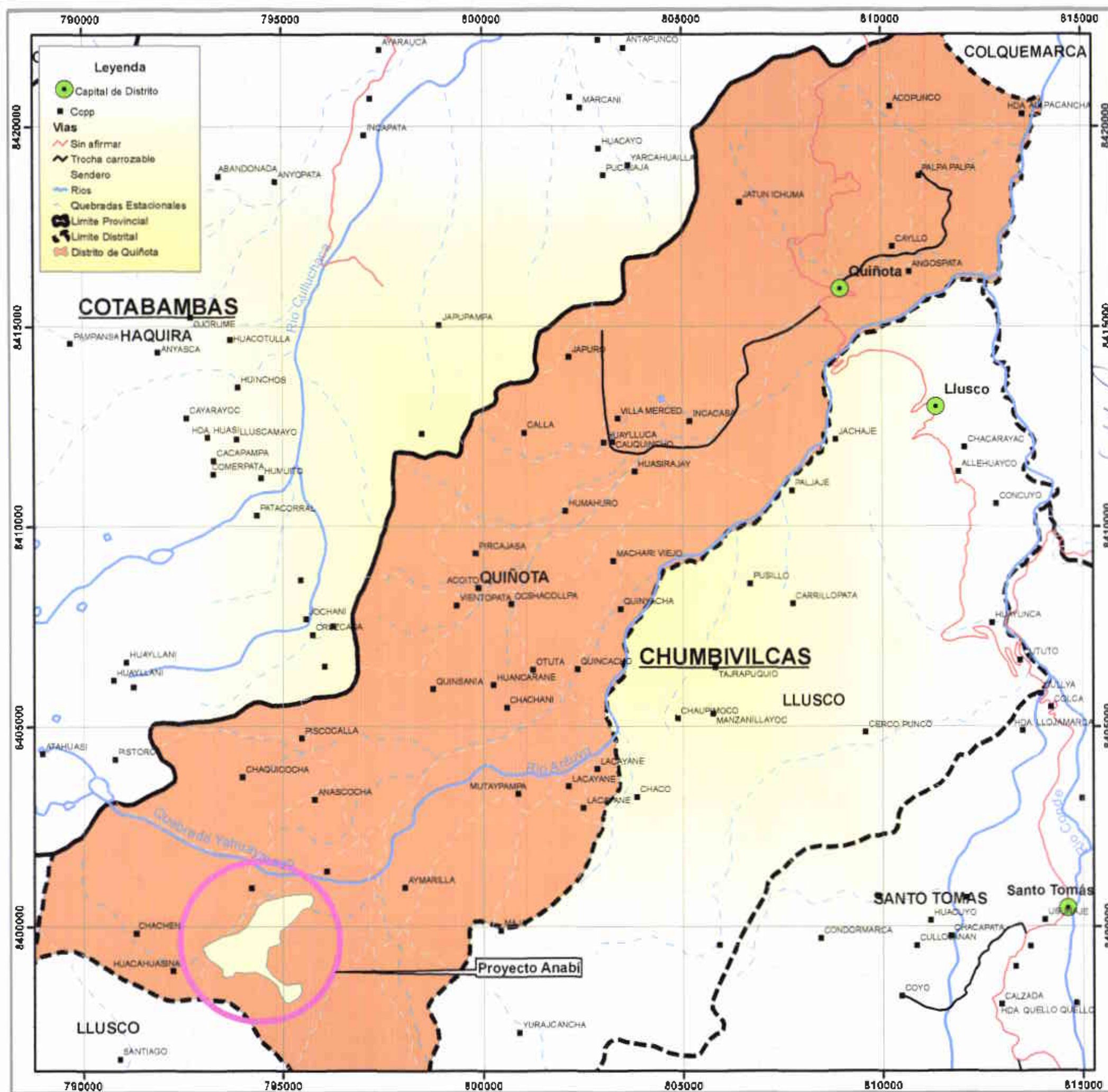
Luego del desmantelamiento, demolición y salvamento, las áreas utilizadas por el proyecto serán reniveladas y estabilizadas física y geoquímicamente y posteriormente cubiertas con suelo orgánico y revegetadas (según el caso) siempre buscando guardar la armonía con el paisaje circundante.

Revegetación (según el caso y/o requerimiento específico)

- Se deberá realizar un estudio del suelo del terreno a recubrir, con la finalidad de determinar la condición de los nutrientes, así como otras características físico-químicas que afecten su habilidad para soportar la vegetación.
- Los resultados de las pruebas serán analizados para identificar deficiencias de nutrientes o niveles de metales potencialmente fitotóxicos.
- Se recomienda el mantenimiento de parcelas de prueba o recuperación recurrente durante la vida de la mina, por cuanto proporcionarán información valiosa para determinar los mejores métodos para restablecer la vegetación en el área del proyecto.
- Luego del establecimiento de la forma del terreno las áreas utilizadas por el proyecto (según el caso) serán revegetadas; se recomienda para esta actividad utilizar especies de la zona.
- Los caminos de acceso que no sean requeridos durante la etapa de post cierre o que no sean de interés de la comunidad, serán cerrados, estabilizados, cubiertos con una capa de suelo orgánico y luego revegetados (de ser posible).

Programas Sociales

- Programa de reconversión laboral con los trabajadores de la empresa.
- Programa de evaluación de solicitudes de traspaso de instalaciones auxiliares del proyecto a las comunidades o instituciones locales o regionales.
- Programa de información a la comunidad.

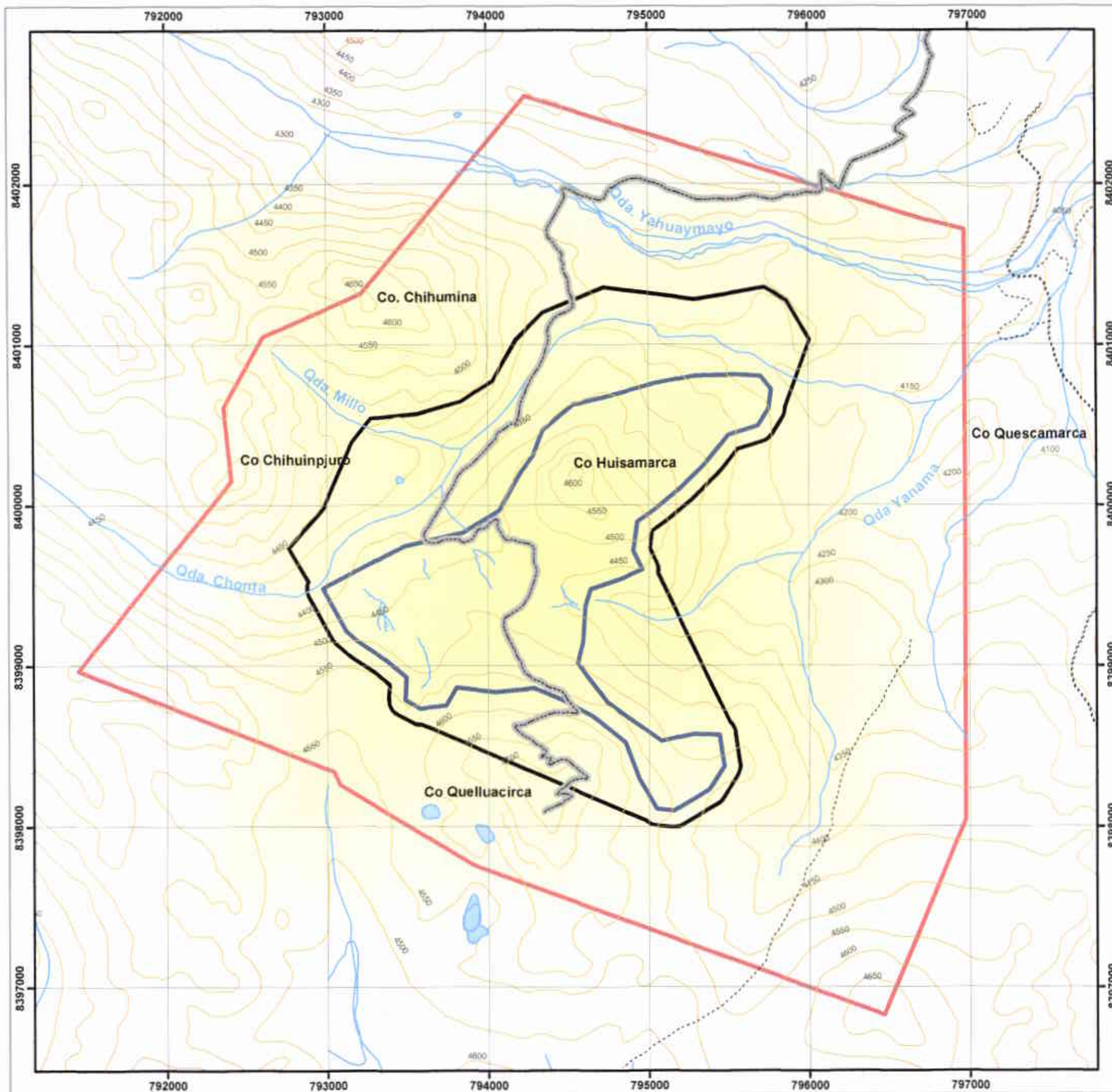


0 2,5
Kilómetros

AUGUSTO ABELLO MONTAÑA
INGENIERO GEOGRAFICO
CIP Nº 46805



ANA ANABI S.A.C.			
Proyecto:			
ANABI			
Título:			
UBICACION			
Proyección:	UTM	Figura N°:	
Datum:	PSAD 56	IV.1	
Zona:	18 S		
Escala:	Fecha:	Elaborado por:	Responsable:
1:100.000	18 Sep 08	AUGUSTO ABELLO	JORGE ARMAS
Fuente: IGN		Aprobado:	
		Archivo: MAPA DE UBICACION.mxd	



0 500 1.000
Metros

Leyenda

- Carretera
- Camino Haradura
- Topografía
- Quebradas y Río
- Lagunas
- Área de Operaciones
- Área de Influencia Directa
- Área Influencia Indirecta

JORGE ARMAS ALCANTARA
CIP N° 46805

AUGUSTO ABELLO MONTAYA
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. del Colegio de Ingenieros, N° 26433

ANA ANABI S.A.C.

Proyecto:

ANABI

Título:

AREAS DE INFLUENCIA



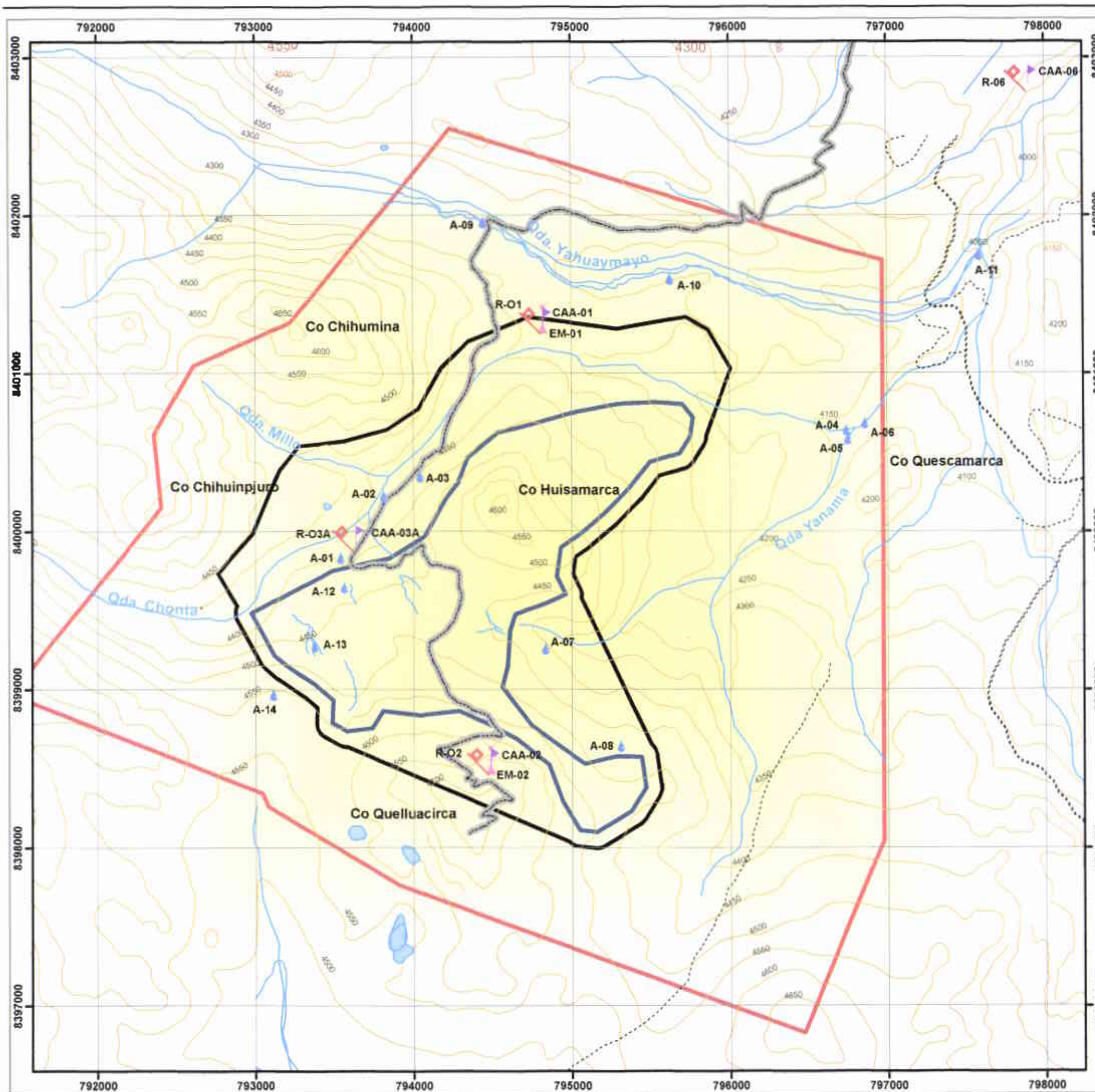
TECNOLOGIA XXI

Proyección: UTM
Datum: PSAD 56
Zona: 18 S

Figura N°:

IV.2

Escala: 1:25.000	Fecha: 2 Set 08	Elaborado por: AUGUSTO ABELLO	Responsable: JORGE ARMAS	Aprobado:
Fuente: TECNOLOGIA XXI			Archivo: Área de Influencia.mxd	



Leyenda

- Carretera
- Camino Herradura
- Topografía
- Quebradas y Río
- Laguna
- área de operaciones
- área de influencia directa
- área influencia indirecta
- Puntos de monitoreo de agua
- Puntos de monitoreo de aire
- Puntos de monitoreo de ruido
- Puntos estación meteorológica portátil

Rosa de viento en área del proyecto

JORGE ARMAS ALCANTARA
 CIP N° 48805

AUGUSTO ABELLO MORUÁ
 INGENIERO GEODIMATO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 56437

ANA ANABI S.A.C.

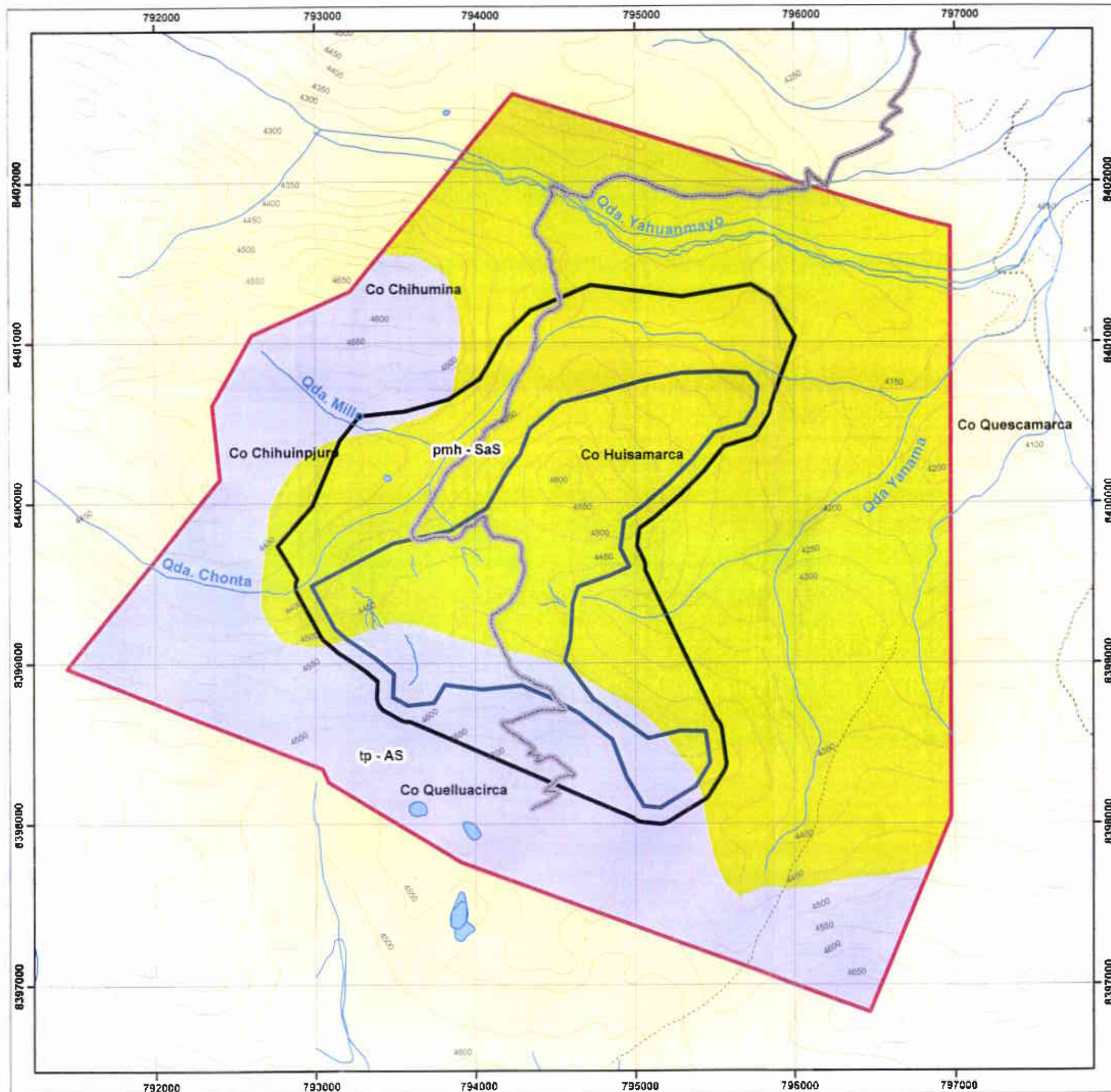
Proyecto:

ANABI

Título:

PUNTOS DE MONITOREO

	TECNOLOGIA XXI		Proyección:	UTM	Figura N°:
			Datum:	PSAD 56	
Escala:	Fecha:	Elaborado por:	Responsable:	Aprobado:	IV.3
1:25.000	2 Set 08	AUGUSTO ABELLO	AUGUSTO ABELLO	JORGE ARMAS	
Fuente: TECNOLOGIA XXI		Archivo: mapa de monitoreo ambiental.mxd			



0 500 1.000

Metros

JORGE ARMAS ALCANTARA

CIP N° 46885

Leyenda

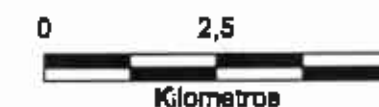
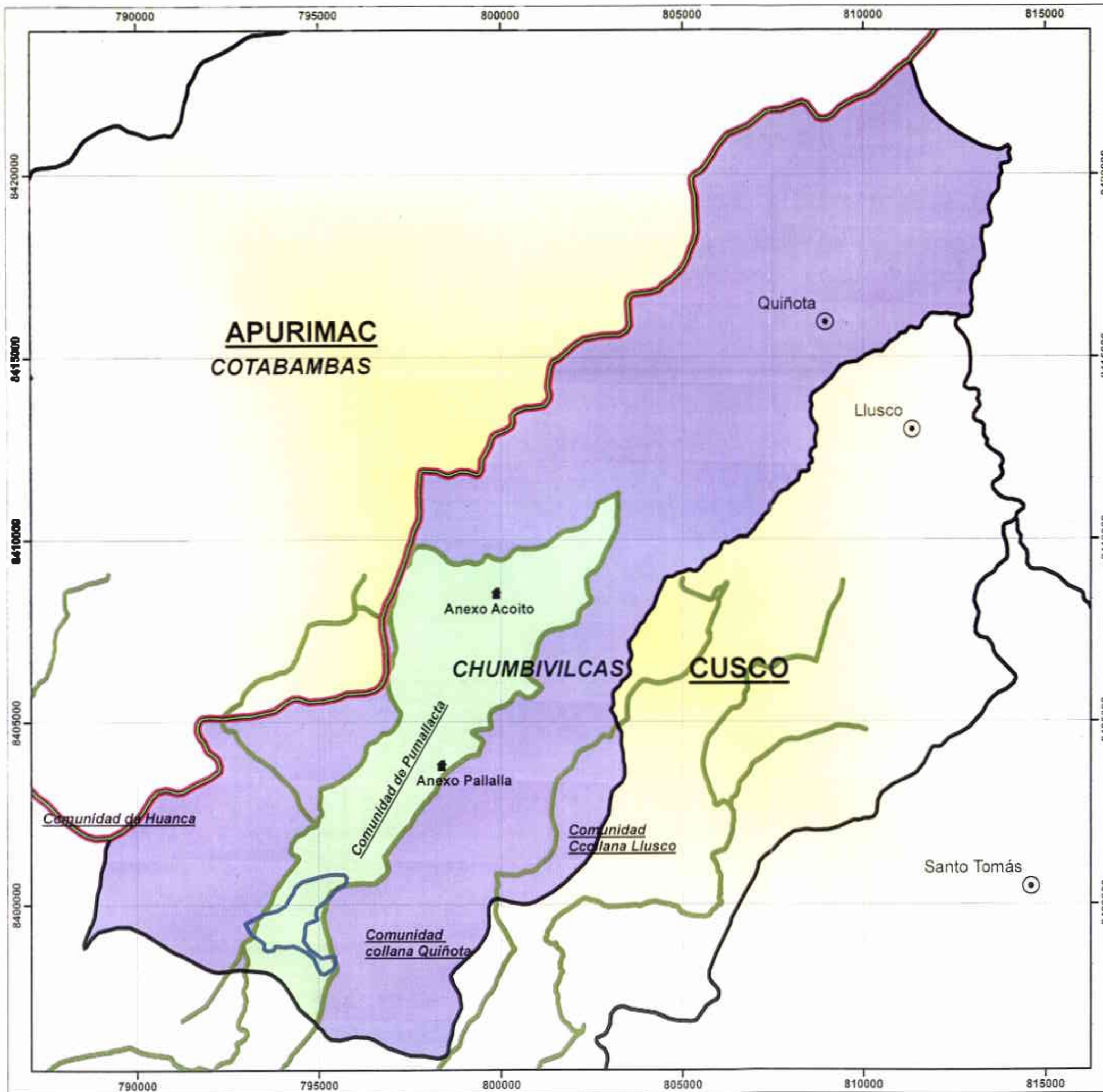
- Carretera
- Camino Herradura
- Topografía
- Quebradas Y Rio
- Laguna
- area de operaciones
- area de influencia directa
- area influencia indirecta

ZONAS DE VIDA

- paramo muy humedo - Subalpino Subtropical (pmh - SaS)
- tundra pluvial - Alpino subtropical (tp - AS)

AUGUSTO ABELLO MONTÓYA
 INGENIERO GEOGRAFO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 19611

ANABI S.A.C.					
Proyecto:					
ANABI					
Titulo:					
ZONAS DE VIDA					
TECNOLOGIA XXI	Proyeccion:		UTM	Figura N°:	
	Datum:		PSAD 56	IV.4	
Escala:	Fecha:	Elaborado por:	Responsable:	Aprobado:	
1:25.000	2 Set 08	AUGUSTO ABELLO	AUGUSTO ABELLO	JORGE ARMAS	
Fuente: TECNOLOGIA XXI			Archivo: Mapa de Zonas de Vida.mxd		

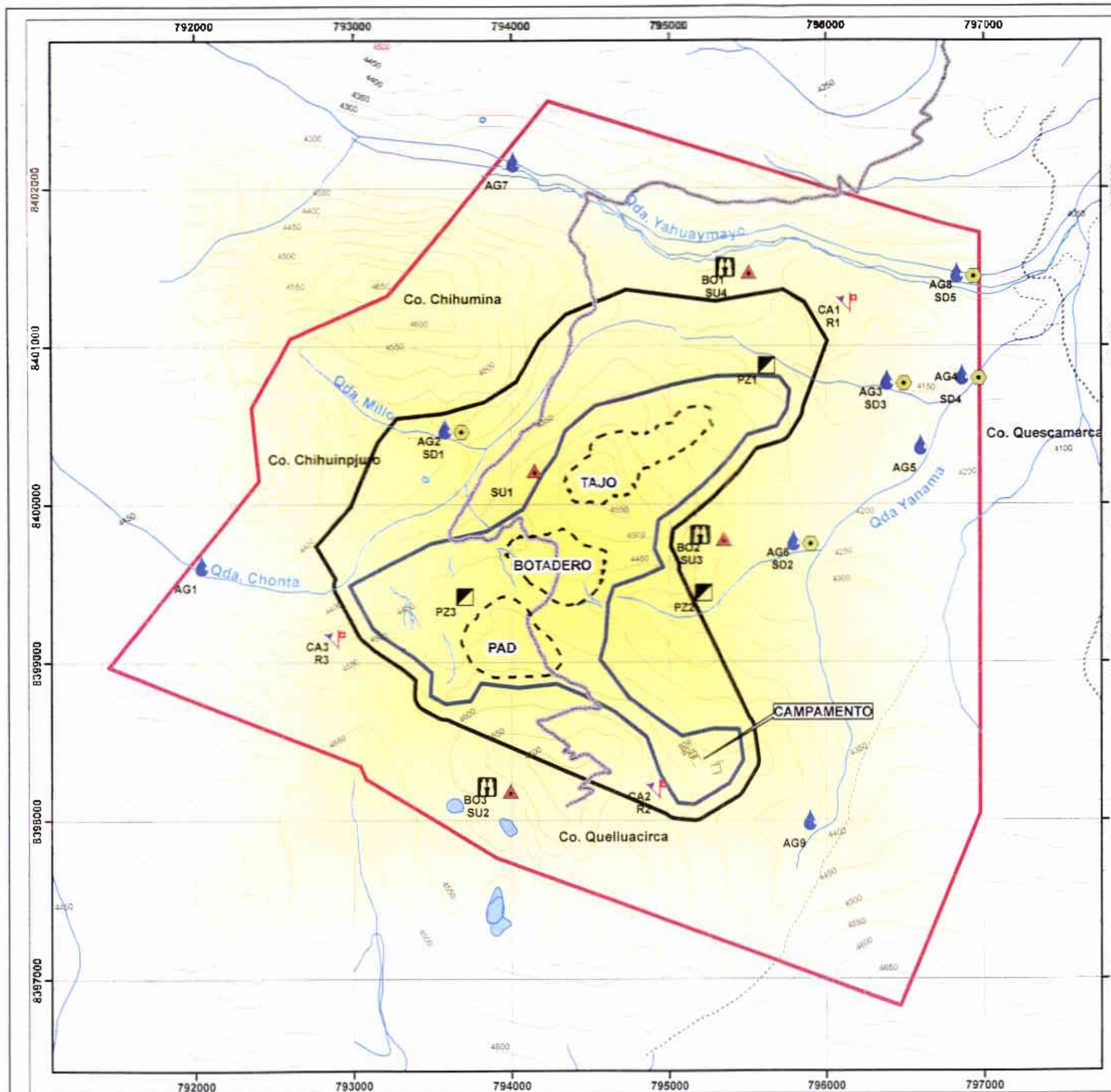


[Signature]
JORGE ARMAS ALCANTARA
 CIP N° 46805



[Signature]
AUGUSTO ABELLO MONTOYA
 INGENIERO GEOGRAFO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 15633

ANA ANABI S.A.C.				
Proyecto: ANABI				
Título: AREAS DE INFLUENCIA SOCIAL				
	TECNOLOGIA XXI		Proyección: UTM	Figura N°:
			Datum: PSAD 56	
Escala: 1:110.000	Fecha: 2 Set 08	Elaborado por: AUGUSTO ABELLO	Responsable: AUGUSTO ABELLO	Aprobado: JORGE ARMAS
				IV.17



Legenda

- Carretera
- Camino Herradura
- Topografía
- Quebradas y Rio
- Laguna
- Instalaciones
- area de operaciones
- area de influencia directa
- area influencia indirecta
- PUNTOS DE MONITOREO PROPUESTOS**
 - Calidad de Agua
 - Calidad de Aire
 - Calidad de Suelos
 - Plazometro
 - Control de Ruido
 - Control de Sedimentos
 - Control Biológico

Roberto
Qui. Bidal Falcón Pizarro
E.O.P. T-5

ANA ANABI S.A.C.

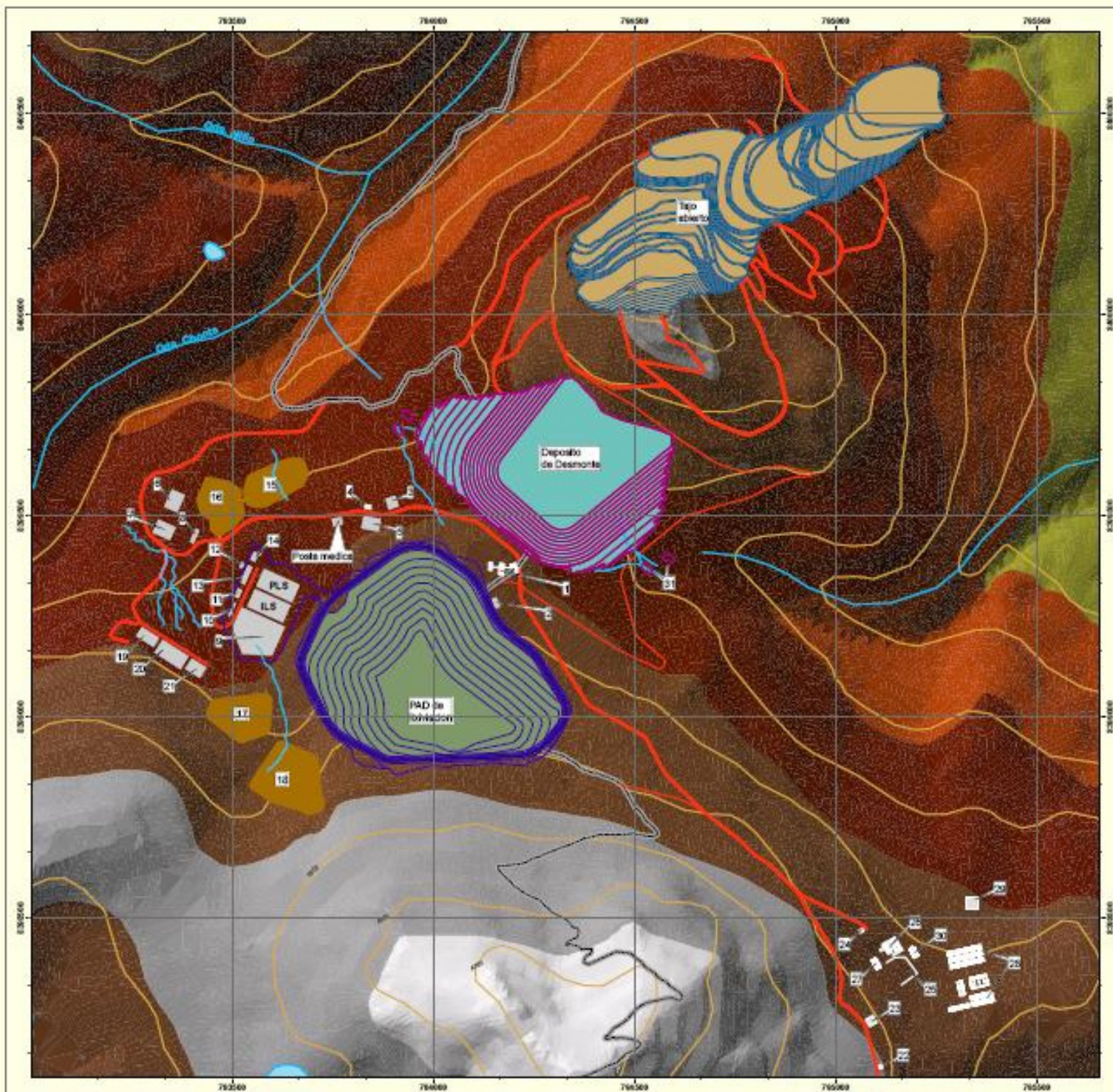
Proyecto:

ANABI

Título:

**PUNTOS DE MONITOREO
PROPUESTOS**

TECNOLOGIA XXI		Proyección	UTM	Figura N°:
Escala	Fecha	Ortometría	PSAD 56	VII.1
1:25,000	2 de 08	Zona	18 S	
Elaborado por:		Responsable	Aprobado	
Fuerza: TECNOLOGIA XXI		AUGUSTO ABELLO	JORGE ARMAS	
		Archivo: Mapa de monitoreo ambiente propuesta		



0 250 500
Metros

Nº	COMPONENTES
1	GRIFO
2	ALMACÉN DE CAL
3	TALLER
4	TANQUE ACEITE RESIDUAL
5	ALMACÉN CENTRAL
6	POLVORIN 1
7	POLVORIN 2
8	ALMACÉN DE NITRATO
9	POZA DE GRANDES EVENTOS
10	LABORATORIO
11	ALMACÉN DE CEMENTO
12	DIATOMITA ZINC
13	PLANTA MUELLO CROWT
14	CASA FUERZA
15	DEPÓSITO TEMPORAL DE SUELO 1
16	DEPÓSITO TEMPORAL DE SUELO 2
17	DEPÓSITO TEMPORAL DE SUELO 3
18	DEPÓSITO TEMPORAL DE SUELO ORGANICO (TOP SOIL)
19	CANCHA DE VOLATILIZACIÓN
20	PLANTA DE TRANSFERENCIA DE DESGASTOS INDUSTRIALES
21	DESGASTOS DOMESTICOS
22	SANITA DE CONTROL 1
23	RESERVOIRIO
24	SANITA DE CONTROL 2
25	ESTACIONAMIENTO
26	OFICINA DE GEOLOGIA
27	OFICINA GENERAL
28	CAMERAMENTOS
29	TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
30	COMEDOR
31	4 POZAS DE DRENALAJE

Leyenda	
	Cercas
	Accesos
	Topografía
	Química y N°
	Laguna
Instalaciones	
	PAD de Lixiviación
	Top soil
	Reservorio
	Top
	Infraestructura

ANA ANABI S.A.C.

Proyecto: **ANABI**
Título: **COMPONENTES DEL PROYECTO**

	TECNOLOGIA XXI	Proyección: UTM	Definición: PSAD 88	Figura Nº: 18 S
Fecha: 17.000	Fecha: 2 de 06	Elaborado por: AUGUSTO ARELLO	Revisado por: AUGUSTO ARELLO	Aprobado por: JORGE ADEAS
Fuente: ANABI S.A.C.				Archivo: Mapa de componentes del proyecto.mxd

V.1