

**Minera Chinalco Perú S.A.
Proyecto Toromocho
Estudio de Impacto Ambiental**

Resumen Ejecutivo

Noviembre 2009

Preparado para

**Minera Chinalco Perú S.A.
Av. Santo Toribio 143, Piso 4
San Isidro, Lima 27, Perú**

Teléfono: (511) 708-8000

Fax: (511) 708-8001

Preparado por

**Knight Piésold Consultores S.A.
Calle Aricota 106, 5° Piso
Santiago de Surco, Lima 33, Perú**

Teléfono: (511) 202-3777

Fax: (511) 202-3778

Proyecto LI201-00168/16

**Minera Chinalco Perú S.A.
Proyecto Toromocho
Estudio de Impacto Ambiental**

Resumen Ejecutivo

Tabla de Contenido

1.0 Antecedentes y Marco Legal.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Historia de las operaciones efectuadas en Toromocho	3
1.3 Actividades actuales en Toromocho	3
1.4 Responsabilidades ambientales	4
1.5 Marco legal que sustenta el EIA	4
1.5.1 Reglamentos peruanos generales	5
1.5.2 Reglamentos específicos aplicables al Proyecto	7
2.0 Descripción del Proyecto	9
3.0 Delimitación del AID y AII ambiental y social	10
3.1 Áreas de influencia ambiental	10
3.2 Áreas de influencia socioeconómica	16
4.0 Características geográficas, ambientales, sociales y de interés humano	17
4.1 Ambiente físico	17
4.1.1 Ubicación	17
4.1.2 Geomorfología y relieve.....	18
4.1.3 Clima y meteorología.....	19
4.1.4 Calidad del aire.....	20
4.1.5 Ruido y vibración	21
4.1.6 Geología y sismicidad	22
4.1.7 Suelos	23
4.1.8 Agua superficial	23
4.1.9 Agua subterránea.....	25
4.2 Ambiente biológico	26
4.2.1 Flora y vegetación	26

Tabla de Contenido (Cont.)

4.2.2 Fauna terrestre	27
4.2.3 Fauna acuática	28
4.3 Ambientes de interés humano	28
4.3.1 Paisaje.....	28
4.3.2 Arqueología.....	29
5.0 Componentes del Proyecto.....	31
5.1 Infraestructura	31
5.1.1 Instalaciones de mina	31
5.1.2 Instalaciones de procesamiento	32
5.1.3 Depósito de relaves	32
5.1.4 Instalaciones auxiliares y caminos de acceso.....	33
5.2 Requerimiento de mano de obra.....	34
6.0 Posibles impactos ambientales y sociales	36
6.1 Análisis de impactos ambientales	36
6.1.1 Impactos ambientales en la cuenca Huascacocha	36
6.1.2 Impactos ambientales en la cuenca Rumichaca	39
6.2 Impactos socioeconómicos.....	42
7.0 Medidas de prevención, control y mitigación	45
8.0 Resumen de línea de base social	49
8.1 Áreas de influencia.....	49
8.1.1 Área de influencia directa	49
8.1.2 Área de influencia indirecta	50
8.2 Caracterización socioeconómica del AID	51
8.2.1 Distrito de Morococha.....	51
8.2.2 Distrito de Yauli	54
8.3 Caracterización socioeconómica del AII.....	57
8.3.1 Región Junín y provincia de Yauli.....	57
9.0 Resumen de Plan de Relaciones Comunitarias	60
9.1 Política de relaciones comunitarias	60
9.2 Programa de comunicación y consulta.....	60
9.2.1 Antecedentes	60
9.2.2 Grupos de interés.....	60

Tabla de Contenido (Cont.)

9.2.3 Procedimientos	61
9.3 Programa de adquisición de tierras	61
9.4 Programa de monitoreo socioambiental participativo.....	61
9.5 Programa de oportunidad de empleo local.....	62
9.6 Programa de Desarrollo Sostenible	62
9.7 Programa de adquisición de bienes y servicios locales.....	62
9.8 Programa para la atención de quejas y disputas	63
9.9 Programa de fortalecimiento institucional	63
9.10 Protocolo de relacionamiento.....	63
9.11 Cronograma del PRC	63
10.0 Plan de Cierre Conceptual.....	64
10.1 Cierre progresivo.....	64
10.1.1 Desmantelamiento y desmovilización.....	64
10.1.2 Estabilidad física	64
10.1.3 Estabilidad geoquímica	65
10.2 Cierre final.....	65
10.2.1 Desmantelamiento.....	65
10.2.2 Demolición, salvamento y disposición.....	65
10.2.3 Estabilidad física	66
10.2.4 Estabilidad geoquímica	66
10.2.5 Estabilización hidrológica	66
10.2.6 Establecimiento de la forma del terreno.....	67
10.2.7 Revegetación	67
10.2.8 Programas sociales	67
10.2.9 Mantenimiento y monitoreo	67
10.3 Condiciones post cierre	67
11.0 Plan de Acción para el Reasentamiento	71
11.1 Plan de acción para el reasentamiento de la ciudad de Morococha	71
11.1.1 Introducción	71
11.1.2 Compromisos de Chinalco con respecto al reasentamiento	72
11.1.3 Participación y consulta	73
11.1.4 Cronograma.....	79

Tabla de Contenido (Cont.)

11.2 Plan de acción para el reasentamiento de los poseionarios en Tunshuruco	80
11.2.1 Introducción	80
11.2.2 Visión y compromisos de Chinalco con respecto al reasentamiento	81
11.2.3 Participación y consulta	82
11.2.4 Cronograma	85

Lista de Cuadros

<i>Cuadro</i>	<i>Título</i>
Cuadro 1	Distancias aproximadas desde el área del Proyecto Toromocho a los principales puntos de referencia
Cuadro 2	Cronograma del reasentamiento de Morococha
Cuadro 3	Cronograma del reasentamiento de posesionarios de Tunshuruco

Lista de Tablas

<i>Tabla</i>	<i>Título</i>
Tabla 1	Cronograma preliminar del desarrollo del Proyecto
Tabla 2	Matriz de impactos ambientales - Etapa de construcción
Tabla 3	Matriz de impactos ambientales - Etapa de operación
Tabla 4	Matriz de impactos sociales del Proyecto Toromocho
Tabla 5	Resumen del Plan de Manejo Ambiental (principales impactos esperados en la cuenca Huascacocha)
Tabla 6	Resumen del Plan de Manejo Ambiental (principales impactos esperados en la cuenca Rumichaca)
Tabla 7	Plan de Monitoreo Ambiental
Tabla 8	Fuentes de impacto y programas de manejo según etapa y área de influencia
Tabla 9	Grupos de interés del Proyecto Toromocho según su área de influencia
Tabla 10	Cronograma del Plan de Relaciones Comunitarias

Lista de Gráficos

<i>Gráfico</i>	<i>Título</i>
Gráfico 1	Relaciones espaciales entre las áreas de influencia del Proyecto y el área de estudio de línea base
Gráfico 2	Ciudad de Morococha: Nivel de acuerdo con el reasentamiento de la ciudad de Morococha (%), 2006

Lista de Figuras

<i>Figura</i>	<i>Título</i>
Figura 1	Ubicación general del Proyecto
Figura 2	Arreglo general del Proyecto
Figura 3	Área de influencia directa de geomorfología y relieve, suelos, flora y vegetación
Figura 4	Área de influencia de aire
Figura 5	Área de influencia de ruido
Figura 6	Área de influencia de aguas superficiales
Figura 7	Área de influencia de aguas subterráneas
Figura 8	Área de influencia directa de <i>Vicugna vicugna</i>
Figura 9	Área de influencia de fauna terrestre
Figura 10	Área de influencia de fauna acuática
Figura 11	Área de influencia de paisaje
Figura 12	Área de influencia directa social del Proyecto Toromocho
Figura 13	Área de influencia indirecta social del Proyecto Toromocho

Lista de Fotografías

<i>Fotografía</i>	<i>Título</i>
Fotografía 1	Vista panorámica de Morococha, cuenca Huascacocha
Fotografía 2	Vista panorámica de la quebrada Tunshuruco, cuenca Rumichaca
Fotografía 3	Vista panorámica de la localidad de Pachachaca

Minera Chinalco Perú S.A. Proyecto Toromocho Estudio de Impacto Ambiental

Resumen Ejecutivo

1.0 Antecedentes y Marco Legal

1.1 Introducción

El Proyecto Toromocho consiste en una mina de tajo abierto con reservas de cobre y molibdeno, localizada en la parte central de los Andes del Perú; en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín (Figura 1). El Proyecto está localizado en un área que cuenta con una larga historia de operaciones mineras y que ha sido activamente explorada desde los años 60 por Cerro de Pasco Corporation, luego por Centromin y recientemente por Minera Perú Copper S.A. (ahora Minera Chinalco Perú S.A.), quien recibe la concesión de Centromin (ahora Activos Mineros) mediante un contrato de transferencia el 5 de mayo de 2008.

El titular del Proyecto Toromocho (el Proyecto) es Minera Chinalco Perú S.A. (Chinalco), de propiedad de Aluminum Corporation of China Ltd. Para propósitos de este documento, el nombre del titular será Minera Chinalco Perú S.A., o su abreviación Chinalco.

A la fecha, las exploraciones geológicas y el planeamiento de mina han determinado que el depósito Toromocho contiene una reserva de 1 526 millones de toneladas de mineral con una ley promedio de cobre de 0,48%, una ley promedio de molibdeno de 0,019% y una ley promedio de plata de 6,88 gramos por tonelada, basado en una ley de corte de aproximadamente 0,37% de cobre.

El Proyecto prevé 32 años de operaciones de minado, durante los cuales también se realizará la producción de concentrado y almacenamiento de mineral de baja ley. Posteriormente, por un período adicional de 4 años, las operaciones estarán dirigidas al aprovechamiento del mineral de baja ley almacenado durante los primeros 32 años, sumando en total 36 años de operación propuesta para el Proyecto. El plan de operaciones del Proyecto contempla la extracción mineral de una mina a tajo abierto utilizando métodos convencionales de explotación, usando palas y camiones para el transporte del mineral y/o desmonte.

Con una tasa de procesamiento del mineral de 117 200 t/d, la planta concentradora producirá durante los 36 años de vida de la operación un promedio de 1 838 t/d de concentrado de cobre (26,5% Cu) y 25,7 t/d de óxido de molibdeno (MoO₃). Durante los primeros 10 años de la operación, la producción media será de 2 335 t/d de concentrado de cobre. El concentrado de cobre será producido a partir del mineral mediante procesos de chancado, molienda, flotación y espesamiento, mientras que la producción de óxido de molibdeno involucrará un proceso de oxidación a presión. Tanto el concentrado de cobre como el óxido de molibdeno serán transportados por ferrocarril hacia el puerto de Callao. Uno de los principales impactos a nivel macro del Proyecto está referido a la inversión necesaria para su desarrollo, la cual ascendería a 2 200 millones de dólares americanos, equivalente a aproximadamente el 8% del total de la inversión privada en el Perú (tomando como base el total anual de 2008). Esta inversión se traducirá principalmente en compras y contrataciones, principalmente en el mercado local mediante la Política de Compras Locales, pero recurriendo al extranjero cuando sea necesario.

Las instalaciones proyectadas estarán emplazadas en las cuencas Huascacocha (Morococha), Tunshuruco y Rumichaca. La cuenca Morococha contendrá el tajo abierto, el depósito de mineral de baja ley y el depósito de mineral de baja ley – suroeste, los depósitos de desmonte oeste y sureste, la chancadora primaria, el taller mecánico y la infraestructura de mantenimiento, un depósito de combustible, el edificio de administración, áreas de acopio de suelo, caminos de acarreo y caminos de acceso. Además, la cuenca Morococha contiene la actual ciudad de Morococha y las instalaciones de mina existentes y los depósitos de relaves asociados con las operaciones de Compañía Minera Argentum y Minera Austria Duvaz (y otras operaciones mineras históricas). La cuenca Rumichaca contendrá la faja transportadora principal, el complejo de la concentradora, los tanques de agua cruda y de proceso, una cantera de roca caliza (con depósitos de desmonte asociados) y un área de acopio de suelos, además del depósito de relaves en la cuenca Tunshuruco. El campamento de construcción estará emplazado en la localidad de Pachachaca, mientras que el de operación formará parte de la nueva ciudad de Morococha en el sector de Hacienda Pucará. En la Figura 2 se presenta el arreglo general del Proyecto. En la Fotografía 1 se muestra un área representativa de la cuenca de Huascacocha (Morococha); en la Fotografía 2 se muestra un área representativa de la cuenca Tunshuruco la cual forma parte de la cuenca Rumichaca; y en la Fotografía 3 se presenta una vista representativa de la localidad de Pachachaca.

Para el desarrollo de este estudio, Chinalco contrató los servicios de la empresa Knight Piésold Consultores S.A. (Knight Piésold), la cual se encuentra inscrita en el registro de empresas consultoras autorizadas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para

el sector minero del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), mediante Resolución Directoral N° 169-2009-EM/AAM.

1.2 Historia de las operaciones efectuadas en Toromocho

El Proyecto Toromocho está conformado por un yacimiento de pórfidos de cobre, considerado como uno de los yacimientos polimetálicos más importantes del Perú. La primera información que se tuvo acerca del cuerpo mineralizado data del año 1928, cuando se identificó una zona mineralizada de baja ley en el área. Entre 1945 y 1955, la compañía Cerro de Pasco Corporation llevó a cabo un programa de exploración en el cual se identificó la presencia de mineralización. Más adelante, en 1963, las exploraciones confirmaron que el yacimiento de Toromocho poseía un potencial económico.

Las exploraciones intensivas continuaron llevadas a cabo por la Cerro de Pasco Corporation y posteriormente por Centromin Perú, confirmándose que las reservas probadas y probables del cuerpo mineral de Toromocho ascendían aproximadamente a 364 millones de toneladas con un contenido de 0,67% de cobre y 12 g/t de plata. También se confirmó la presencia de otros minerales extraíbles económicamente, tales como molibdeno y zinc. En el año 2003, la compañía Minera Peru Copper Syndicate S.A., ganó la licitación convocada por el Estado para la ejecución de un acuerdo de opción sobre el Proyecto Toromocho y en el año 2007, la Aluminum Corporation of China Ltd. adquirió la compañía Minera Peru Copper S.A. (antes conocida como Minera Peru Copper Syndicate S.A.), junto con el acuerdo de opción para el Proyecto Toromocho. El nuevo nombre con el que opera la compañía es Minera Chinalco Perú S.A. (Chinalco). El 5 de mayo de 2008, Chinalco y Activos Mineros S.A.C. (una compañía que es propiedad absoluta del Estado y que compró los derechos sobre el Proyecto Toromocho a Centromin Perú) firmaron un acuerdo de transferencia para el Proyecto Toromocho.

1.3 Actividades actuales en Toromocho

Gran parte del área en donde se desarrollará el Proyecto (y áreas aledañas) presenta actividad minera. La unidad minera Yauli de Volcán Compañía Minera S.A.A. tiene operaciones de minería subterránea denominadas San Cristóbal, Carahuacra, Andaychagua y Ticlio. Además, existen dos tajos abiertos: Toldorrumi Norte y Toldorrumi Sur. El mineral que se extrae de estas minas se utiliza para alimentar a las plantas concentradoras que se ubican en Mahr Túnel, Victoria y Andaychagua, respectivamente. Ninguna de estas operaciones se encuentra incluida en las concesiones mineras de Chinalco.

Pan-American Silver Corporation (antes Sociedad Minera Corona S.A.) opera una mina subterránea situada en el distrito de Morococha y extrae el mineral de yacimientos polimetálicos para producir concentrados de plomo, cobre-plata y zinc. Entre otras compañías mineras que explotan el área de distrito Morococha se encuentran Compañía Minera Argentum S.A. y Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.

1.4 Responsabilidades ambientales

El EIA incluye una caracterización de los principales pasivos ambientales registrados en el área del Proyecto. Debido a la presencia histórica minera en el área, existen una serie de elementos que han modificado el entorno natural del área. Estos elementos están compuestos por las siguientes estructuras remanentes:

- Minas a tajo abierto abandonadas
- Socavones, piques, respiraderos y lugares de muestreo de roca
- Depósitos de desmonte de mina abandonados
- Instalaciones de almacenamiento de relaves y otros depósitos de residuos sólidos
- Zanjas
- Caminos de acceso y líneas de ferrocarril abandonadas

En el área existen cuerpos de agua que han sido históricamente afectados por la actividad minera. Entre estos cuerpos de agua destacan por su bajo pH y alto contenido de metales, las algunas Copayccocha y Buenaventura.

Una de las estructuras remanentes en el área más importantes de mencionar es el Túnel Kingsmill debido a que será la fuente de agua más importante para el abastecimiento del Proyecto Toromocho. El Túnel Kingsmill se construyó para drenar el agua de las labores mineras subterráneas de Morococha. Fue excavado en roca y tiene una longitud aproximada de 11,5 km, iniciando su recorrido en las inmediaciones del actual emplazamiento de Morococha y terminando cerca de Manuel Montero en el distrito de Yauli. Se estima que la descarga promedio del túnel es de aproximadamente 1 100 L/s, la cual presenta una calidad del agua marginal debido al drenaje ácido procedente de las diferentes labores mineras. Estas aguas en la actualidad, son vertidas directamente al río Yauli sin un tratamiento previo.

1.5 Marco legal que sustenta el EIA

Dentro de la legislación nacional, las normas más importantes relacionadas con el tema ambiental minero corresponden al Título Quince del “Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería” (D.S. N° 014-92-EM) y el “Reglamento para la Protección Ambiental en

las Actividades Minero Metalúrgicas” (D.S. N° 016-93-EM, modificado por los D.S. N° 059-93-EM, 029-99-EM, 058-99-EM y 022-2002-EM) y la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338).

Asimismo, se considera el “Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero” (D.S. N° 028-2008-EM, complementado por la R.M. N° 304-2008-MEM/DM), el “compromiso previo para el desarrollo de actividades mineras” (D.S. N° 042-2003-EM) y los requerimientos de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM), la Dirección General de Minería (DGM) y la Oficina General de Gestión Social (OGGS) del MINEM. Además, se consideraron los lineamientos de la “Guía para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental” del MINEM.

Existen normas generales aplicables a nivel nacional a diferentes actividades productivas, tales como la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), el Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Decreto Supremo N° 069-2003-PCM, Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM), el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM) y la Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834), las cuales han sido citadas en cada sección pertinente del EIA.

Adicionalmente, se considera la Política de Protección Ambiental, Salud y Seguridad de Chinalco, basada en el compromiso de mejora en su desempeño en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, a través de la implementación, operación y mejora continua de su sistema de gestión.

A continuación se enumera la legislación en la cual se enmarca el EIA. Con fines didácticos, se divide a las normas evaluadas en: Reglamentos peruanos generales y Reglamentos específicos aplicables al Proyecto.

1.5.1 Reglamentos peruanos generales

- Constitución de la República del Perú (1993)
- Ley General del Medio Ambiente (Ley N° 28611-2005)
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N° 757-1991)
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786)

- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821)
- Ley Sobre la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839)
- Ley que Establece el Sistema Nacional para la Evaluación de Impactos Ambientales (Ley N° 27446)
- Ley Sobre el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245)
- Casos en que la aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental requieren la opinión técnica del INRENA (Decreto Supremo N° 056-97-PCM, modificado por Decreto Supremo N° 061-97-PCM)
- Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología (Decreto Legislativo N° 635)
- Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338-2009)
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM)
- Reglamento que Rige los Títulos I, II Y III del Decreto Ley N° 17752 (Decreto Supremo N° 261-69-AP, enmendado por Decreto Supremo N° 007-83-SA y Decreto Supremo N° 003-2003-SA)
- Ley de Salud (Ley N° 26842)
- Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (Ley N° 28256)
- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 28296-2004) y su reglamento (Decreto Supremo N° 011-2006-ED)
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas (Resolución Suprema N° 004-2000-ED)
- Ley de Comunidades Campesinas y su reglamento (Ley N° 24656 y Decreto Supremo N° 008-91-TR)
- Ley sobre la Promoción de la Inversión Privada en el Desarrollo de Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas (Ley N° 26505, modificada por Ley N° 26570 y Decreto Legislativo N° 1015)
- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972-2003)
- Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano (Decreto Supremo N° 027-2003-VIVIENDA)
- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314-2000) y la modificatoria establecida (Decreto Legislativo N° 1065-2008)

- Reglamento que Rige a la Ley de Residuos Sólidos (Decreto Supremo N° 057-2004-PCM)
- Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Decreto Supremo N° 069-2003-PCM, Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM)
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)
- Categorización de las Especies Amenazadas de la Flora Silvestre (Decreto Supremo N° 043-2006-AG)
- Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y Prohibición de su Caza, Captura, Tenencia, Transporte o Exportación de las mismas con Fines Comerciales (Decreto Supremo N° 034-2004-AG)
- Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834) y su reglamento (Decreto Supremo N° 038-2001-AG)

1.5.2 Reglamentos específicos aplicables al Proyecto

- Reglamento de Protección Ambiental en la Actividad Minero – Metalúrgica (Decreto Supremo N° 016-93-EM, modificado por los Decretos Supremos N° 059-93-EM, 029-99-EM, 058-99-EM y 022-2002-EM)
- Reglamento que Rige la Consulta Pública en el Subsector de la Minería (Decreto Supremo N° 028-2008-EM)
- Ley de Cierre de Minas (Ley N° 28090, modificada por Ley N° 28234 y Ley N° 28507)
- Reglamento de la Ley de Cierre de Minas (Decreto Supremo N° 033-2005-EM, modificado por Decreto Supremo N° 035-2006-EM y Decreto Supremo N° 045-2006-EM)
- Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera (Ley N° 28271, modificada por Ley N° 28256 y Decreto Legislativo N° 1042)
- Reglamento de pasivos ambientales de la actividad minera (Resolución Directoral N° 059-2005-EM)
- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (Decreto Supremo N° 046-2001-EM)
- Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos Presentes en las Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero – Metalúrgicas (Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM y modificada por Decreto Supremo 074-2001-PCM)
- Niveles Máximos Permisibles para los Efluentes Líquidos para las Actividades Mineras y/o Metalúrgicas (Resolución Ministerial N° 011-96-EM/VMM)
- Compromiso previo como un requisito para el desarrollo de actividades mineras y normas complementarias (Decreto Supremo N° 042-2003-EM)

El EIA del Proyecto Toromocho es presentado al MINEM, a la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Agricultura (MINAG), a la Dirección Regional de Energía y Minas de Junín (DREM – Junín), al Gobierno Regional de Junín, a la Municipalidad Provincial de Yauli – La Oroya, las Municipalidades Distritales de Morococha y Yauli y a las Comunidades Campesinas de Yauli, Pucará y Pachachaca. A través de estas instituciones, el texto completo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del que el presente Resumen Ejecutivo forma parte, puede ser revisado en los siguientes lugares:

- Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas (DGAAM – MINEM), ubicada en Av. Las Artes N° 260, San Borja – Lima.
- Dirección Regional de Energía y Minas de Junín, ubicada en Calle San José N° 528- San Carlos - Huancayo
- Gobierno Regional de Junín, ubicado en Jr. Loreto N° 363 - Huancayo
- Municipalidad Provincial de Yauli – La Oroya, ubicada en Av. Horacio Zevallos Gámez s/n La Oroya.
- Municipalidad Distrital de Morococha, ubicada en Jr. Unión N° 110, Morococha.
- Municipalidad Distrital de Yauli, ubicada en Calle Grau N° 258, Yauli.
- Sede de la Comunidad Campesina de Yauli, ubicada en Calle San Martín 111 – Yauli.
- Sede de la Comunidad Campesina San Francisco de Asís de Pucará, ubicada en Carretera Central km 146 – Barrio Centro Anexo Pucará – Morococha.
- Sede de la Comunidad Campesina San Juan Bautista de Pachachaca, ubicada en Plaza Principal s/n Pachachaca - Yauli
- Oficina de Relaciones Comunitarias de Chinalco ubicada en Yauli.
- Oficina de Relaciones Comunitarias de Chinalco ubicada en Ex Base Militar, Morococha Antigua, Morococha.
- Oficina de Relaciones Públicas de Chinalco ubicada en Av. Uruguay 450 Urb. San Carlos - Huancayo.

Todas las opiniones e inquietudes formuladas al presente estudio son consideradas en el proceso de toma de decisión del MINEM.

2.0 Descripción del Proyecto

Chinalco tiene planificado desarrollar el Proyecto Toromocho, el cual consistirá en la explotación a tajo abierto de un yacimiento de pórfido de cobre, con fracciones comerciales de molibdeno y plata, a un ritmo de extracción de 235 000 toneladas por día (tpd) de material (mineral, roca de desmonte y mineral de baja ley); equivalente a 2 700 millones de toneladas (Mt) de material proyectado sobre 32 años de minado. La tasa de procesamiento de mineral será de 117 200 tpd.

A la fecha, las exploraciones geológicas y el planeamiento de mina han determinado que el depósito Toromocho contiene una reserva de 1 526 millones de toneladas de mineral con una ley promedio de cobre de 0,48%, una ley promedio de molibdeno de 0,019% y una ley promedio de plata de 6,88 gramos por tonelada, basado en una ley corte de aproximadamente 0,37% de cobre.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, el Proyecto Toromocho consiste en una mina de tajo abierto con reservas de cobre y molibdeno, localizada en la parte central de los Andes del Perú; en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín (Figura 1).

Las instalaciones proyectadas estarán emplazadas en las cuencas Morococha, Tunshuruco y Rumichaca. La cuenca Morococha contiene el tajo abierto, el depósito de mineral de baja ley y el depósito de mineral de baja ley – suroeste, los depósitos de desmonte oeste y sureste, la chancadora primaria, el taller mecánico y la infraestructura de mantenimiento, un depósito de combustible, el edificio de administración, área de acopio de suelo, caminos de acarreo y caminos de acceso. Además, la cuenca Morococha contiene las instalaciones de mina existentes y los depósitos de relaves asociados con las operaciones de Compañía Minera Argentum y Minera Austria Duvaz (y otras operaciones mineras históricas) y la ciudad de Morococha. La cuenca Rumichaca contiene la faja transportadora principal, el complejo de la concentradora, los tanques de agua cruda y de proceso, una cantera de roca caliza (con depósitos de desmonte asociados) y un área de acopio de suelo, además del depósito de relaves en la cuenca Tunshuruco.

A continuación se describirán las actividades previstas para la construcción y operación del Proyecto Toromocho, así como los requerimientos de mano de obra en estas etapas. En la Figura 2 se muestra el arreglo general del Proyecto.

En la Tabla 1 se presenta el cronograma de actividades previstas para las diferentes etapas de ejecución del Proyecto.

3.0 Delimitación del AID y AII ambiental y social

3.1 Áreas de influencia ambiental

Para delimitar las áreas de influencia del Proyecto, es necesario tener en cuenta las diferencias existentes entre el área cubierta por la línea base ambiental o Área de Estudio de Línea Base Ambiental (AELBA) y el área comprendida por el alcance de los efectos derivados de las actividades del Proyecto o Áreas de Influencia Directa e Indirecta (AID y AII, respectivamente).

En el AELBA se encuentran comprendidas las zonas que potencialmente estarían involucradas con el desarrollo del Proyecto, tanto en términos de emplazamiento directo como de áreas de influencia directa e indirecta. En términos sencillos:

$$\mathbf{AELBA = AED + AID + AII + PI}$$

En donde:

AELBA = Área de Estudio de Línea Base Ambiental

AED = Área de Emplazamiento Directo de la Infraestructura: Comprende a la porción del terreno sobre la que se encuentra directamente emplazada la infraestructura proyectada. Es decir el área ocupada por las futuras instalaciones del Proyecto.

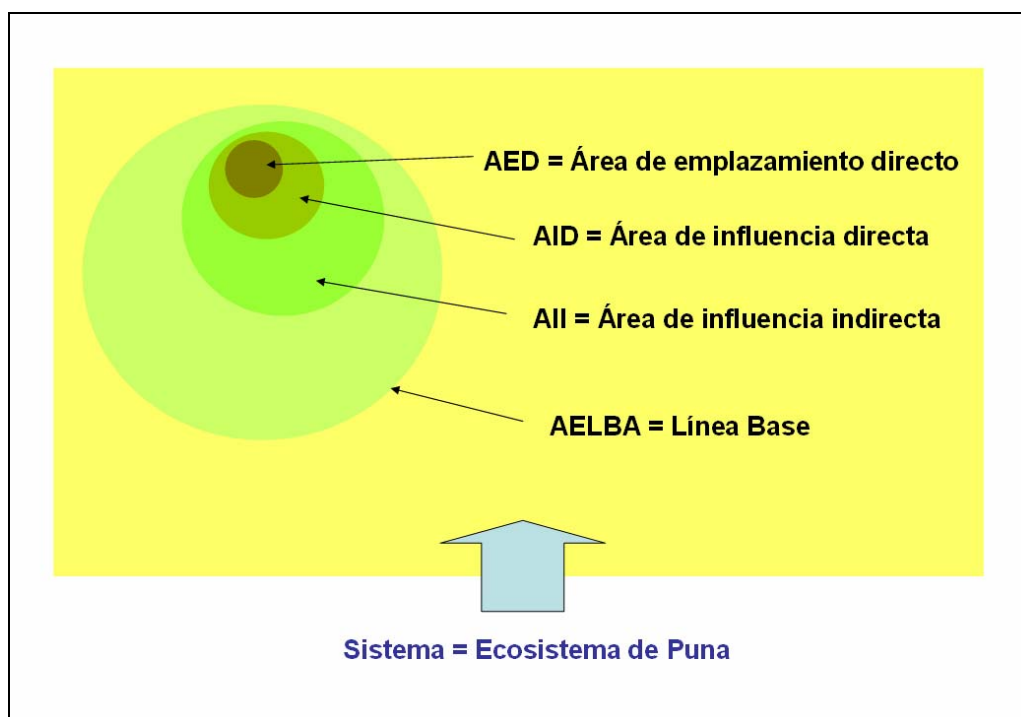
AID = Área de Influencia Directa del Proyecto: Comprende al área en donde se estima que los impactos ambientales presentarían una intensidad significativa en términos relativos en comparación con el entorno con excepción del componente aire como se explicará más adelante. Puede traslapar áreas con el AED dependiendo del componente ambiental.

AII = Área de Influencia Indirecta del Proyecto: Comprende el área en donde se estima que los impactos ambientales presentarían una intensidad no significativa en términos relativos en comparación con el entorno.

PI = Punto de Interés específico que corresponde a cualquier zona que se encuentre en la inmediaciones que tenga algún estatus especial o interés especial ligado a temas de diferente índole como presencia de centros poblados, lugares de interés por temas paisajísticos, culturales, etc. El área comprendida por el PI se encuentra fuera del alcance geográfico de los impactos derivados del Proyecto pero se incluye la información con la finalidad de caracterizar las condiciones del área antes de la ejecución del Proyecto.

En el siguiente Gráfico se resume de forma gráfica la posición relativa de las diferentes áreas consideradas. En este esquema se muestra que a pesar que la línea base (AELBA) incluye áreas mucho mayores que el emplazamiento directo del Proyecto (AED), los impactos del mismo sólo se estiman en las áreas de influencia directa (AID) y (AII) dependiendo de cada componente analizado.

Gráfico 1
Relaciones espaciales entre las áreas de influencia del Proyecto y el
área de estudio de línea base



Cabe resaltar que la cobertura de las áreas de influencia está en función de cada componente ambiental evaluado, motivo por el cual no es posible presentar un área de influencia común para todos los componentes ambientales.

El AID para los componentes de relieve, suelos y flora y vegetación está conformado por las superficies que serán intervenidas como consecuencia del emplazamiento directo de la infraestructura del Proyecto (Figura 3). Debido a la naturaleza de estos componentes ambientales y las características del Proyecto, ninguno de dichos componentes presenta AII.

El AID para el componente aire se define para este componente como el área comprendida entre las fuentes de emisión y la isolínea que representa un aporte de material particulado de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figura 4). Dicho límite se ha considerado en base a recomendaciones del Protocolo

de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones publicado por el MINEM. De acuerdo con la Guía para la Evaluación de Impactos en la Calidad del Aire por Actividades Minero Metalúrgicas publicada por el MINEM, el impacto es insignificante cuando el aporte representa el 10% del valor guía. En el caso del PM_{10} , este valor guía es $50 \mu g/m^3$ (D.S. 074-2001-PCM), por lo que la isolínea que representa el AII es igual a la del AID ($5 \mu g/m^3$). Debido a la naturaleza de las actividades, no se espera que la construcción y alojamiento de trabajadores en Pachachaca presente contribuciones significativas de material particulado y gases, motivo por el cual el AID para el campamento de construcción se restringe a su área de emplazamiento directo. No se espera que exista AII para este componente del Proyecto.

El AID para ruidos se encuentra comprendido entre las fuentes de emisión sonora significativas de las actividades como movimiento de tierras y voladuras puntuales durante las fases de construcción y operación y la isolínea de aquellos lugares donde la situación basal sea alterada significativamente. Considerando el modelamiento de niveles de ruidos y las recomendaciones de la Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera del Ministerio de Energía y Minas del Perú, se delimitó como AID de impactos por ruidos generados por las operaciones y voladuras a aquella comprendida entre los focos de emisión y la isolínea de 60 dB(A) (Figura 5). Por otro lado, para delimitar el AII se consideró, con un enfoque conservador, la isolínea de 40 dB(A) (Figura 5), valor que según la Guía Ambiental del MINEM corresponde a un área urbana tranquila.

Cabe señalar que para la determinación de ambas áreas de influencia se ha considerado tanto el escenario de construcción como el de operación. Asimismo, sólo se tomó en cuenta el área de la cuenca de Tunshuruco ya que en la cuenca Huascacocha, sector de Morococha no quedarán receptores humanos luego de la reubicación de las personas de Morococha y Churuca. El AID para el área del campamento de construcción comprende el lugar de emplazamiento directo y la zona aledaña. Debido a la naturaleza de las actividades (construcción y posterior alojamiento de trabajadores), no se espera que los ruidos y vibraciones generen un AII.

El AID para el agua superficial (Figura 6) está conformada por las redes de drenaje que serán afectadas como consecuencia del emplazamiento directo de la infraestructura del Proyecto. Estas redes de drenaje se ubican tanto en la cuenca Huascacocha como en la cuenca Rumichaca. En la cuenca Huascacocha, básicamente el AID está formada por el sector de Morococha que será intervenido por la infraestructura. En la cuenca Rumichaca, el AID está formado por la red de drenaje de la quebrada Tunshuruco que será intervenida como consecuencia de la disposición de relaves. En esta quebrada, la laguna Tunshuruca y pequeños

cuerpos de agua estacionales también forman parte del AID. Una porción de la margen izquierda del río Rumichaca también se encuentra dentro del AID e incluye al embalse Huarmicocha y bofedal del mismo nombre.

Se estima que el AII para la cuenca Huascacocha (Figura 6) esté comprendida entre el AID y el punto del ingreso de las aguas superficiales a la laguna Huascacocha debido a que ésta constituye un embalse en donde se depositan relaves y se encuentra regulada según los requerimientos de operación de terceros. El AII para la cuenca Rumichaca (Figura 6) está formada por el tramo del río Rumichaca comprendido entre la confluencia de la quebrada Tunshuruco hasta la confluencia con el río Pomacocha (Yauli). Debido a que parte del agua superficial discurre actualmente y discurrirá como parte del escenario futuro del Proyecto a través del Túnel Kingsmill, se considera a esta estructura como parte del AII.

Debido a la inexistencia de cuerpos de agua en el área destinada al emplazamiento directo del campamento de construcción en Pachachaca, no se espera que esta infraestructura tenga AID ni AII sobre el agua superficial.

El AID para el agua subterránea está formada por el área de captación o recarga que será afectada por el emplazamiento directo de la infraestructura del Proyecto. Estas áreas de captación se encuentran tanto en la cuenca Huascacocha como en la cuenca Rumichaca. En la cuenca Huascacocha, básicamente el AID está formada por el cono de depresión de las aguas subterráneas generado por la minería histórica en el área (Figura 7), el cual tiene como sumidero al túnel Kingsmill. Este túnel, en el tramo comprendido entre el AID (punto de origen por debajo del tajo propuesto) y la Planta de Tratamiento de Aguas del Túnel Kingsmill en la cuenca del río Yauli, constituye el AII del Proyecto debido a que actúa como colector de las aguas subterráneas provenientes de la cuenca y seguirá siéndolo en el escenario del Proyecto.

En la cuenca Rumichaca, el AID para el agua subterránea está formada por el área de captación de la quebrada Tunshuruco que será intervenida como consecuencia de la disposición de relaves. Asimismo, esta área de captación que será intervenida se extiende al sector Azulcancha debido al emplazamiento de la cantera y al área que será ocupada por el complejo de la concentradora. El AII fue calculada utilizando como criterio el estudio de Montgomery & Associates (2009) para la dispersión de sulfato a través del agua subterránea en zonas adyacentes al depósito de relaves durante la operación. Este AII incluye a las quebradas Chuyac, Yanama y Vicharrayoc (Figura 7).

Debido a la inexistencia de cuerpos de agua en el área destinada al emplazamiento directo del campamento de construcción en Pachachaca, no se espera que esta infraestructura tenga AID ni AII sobre el agua superficial.

Para el caso de la fauna terrestre, se tomó en cuenta la importancia biológica de la vicuña, por lo cual se delimitó un área de influencia directa sólo para esta especie y áreas de influencia tanto directa como indirecta para el resto de la fauna.

En lo referido al AID de la vicuña, se determinó que la huella del Proyecto correspondería al área de pérdida de hábitat de esta especie, en tanto que el AID estaría constituida por el hábitat potencial disponible para la vicuña. Cabe señalar que se ha considerado como AID a toda esta área debido al impacto significativo de fragmentación del hábitat a la que será sujeta esta especie (Figura 8).

Por otro lado, para el resto de la fauna se consideró como AID a la huella misma del Proyecto (sin tomar en cuenta gran parte del tajo por tratarse de una zona previamente impactada); se consideran estas áreas como de influencia directa debido a la pérdida de hábitat de alimentación y refugio para la fauna. Para la delimitación del AII, se consideró el impacto “ahuyentamiento de la fauna” para lo cual se tomó en cuenta – conservadoramente- la isolínea de 50 dB(A) obtenida del modelamiento de ruido para construcción, operación y voladura. Cabe señalar que para la delimitación del AII se ha considerado también al área del tajo (a diferencia del AID), dada la presencia de fauna ocasional en los alrededores de éste y tomando en consideración el impacto ocasionado por las voladuras (Figura 9).

El AID incluye al área de emplazamiento del campamento de construcción en Pachachaca, sin embargo debido a la escasa presencia de fauna debido a las condiciones urbanas de la zona y a la presencia de especies poco sensibles, no se considera la existencia de un AII.

El AID para la fauna acuática (Figura 10) está formada por las redes de drenaje importantes que tienen la capacidad de albergar vida acuática y que serán afectadas como consecuencia del emplazamiento directo de la infraestructura del Proyecto. Estas redes de drenaje se ubican básicamente en la cuenca Rumichaca. En la cuenca Huascacocha, existen muy pocas áreas con capacidad de albergar vida acuática (sólo bentos) y están restringidas básicamente a cuerpos de agua estacionales (San Ignacio) y a un arroyo que parte de la divisoria de aguas entre Morococha y Tunshuruco en dirección suroeste (sector Orejón).

No se incluyen los cuerpos de agua lénticos formados por las lagunas Buenaventura y Copaycocha debido a que no presentan vida acuática dadas las condiciones de degradación pre-existentes.

En la cuenca Rumichaca, el AID está formado por el curso principal de la quebrada Vientockasa que forma más adelante el cuerpo de agua principal de Tunshuruco, la laguna Tunshuruca, pequeños cuerpos de agua estacionales en la cabecera de la quebrada, los bofedales Huarmicocha y Tunshuruco y el embalse Huarmicocha (de construcción humana).

No existe AII en la cuenca Huascacocha debido al grado de alteración pre-existente. El AII para la cuenca Rumichaca (Figura 10) está formada por el tramo del río Rumichaca comprendido entre la confluencia de la quebrada Tunshuruco hasta la confluencia con el río Pomacocha (Yauli).

Debido a la inexistencia de cuerpos de agua en el área destinada al emplazamiento directo del campamento de construcción en Pachachaca, no se espera que esta infraestructura tenga AID ni AII sobre el agua superficial, sin embargo existen zonas de vegetación húmeda que pueden formar charcos y tener vida acuática restringida a bentos y renacuajos estacionalmente. Estas zonas se encuentran en el sector noroeste del área de emplazamiento del campamento de construcción.

El AID para el paisaje está conformada por el emplazamiento directo del Proyecto y por las áreas críticas de accesibilidad visual dependiendo de la posición de la infraestructura aludida. Es necesario indicar que el AID se ha estimado sobre la base de la percepción humana por lo tanto ha sido definida considerando la accesibilidad visual desde puntos de interés de concurrida presencia humana: centros poblados, carretera y ferrocarril.

De esta manera, en la cuenca Huascacocha, sector de Morococha, el AID está formada básicamente por la cuenca visual obtenida desde la Carretera Central (Figura 11). El AID en Rumichaca/Tunshuruco está conformada por la cuenca visual generada a partir del ferrocarril central pues existe transporte (limitado) de pasajeros. No existe AII debido a que las cuencas visuales desde centros poblados como los ubicados en las márgenes del río Yauli no incluyen al área del Proyecto; es decir desde estos puntos no será posible visualizar la infraestructura pues los cerros aledaños actúan como barreras visuales. El AID para el campamento de construcción se restringe a las inmediaciones de la Carretera Central aledaña a Pachachaca. No existe AII debido a la presencia de barreras visuales y áreas urbanas e industriales cercanas.

No se considera un área de influencia para el componente de arqueología debido a que previamente a la etapa de construcción se realizará el rescate de los restos arqueológicos encontrados, descritos en la línea base. Se cuenta con el CIRA (Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos) de la mayor parte del área del Proyecto y se encuentran en trámite los CIRA del resto del área del Proyecto.

3.2 Áreas de influencia socioeconómica

La matriz de impactos socioeconómicos presentada en el Capítulo 6 permitió delimitar con mayor precisión el Área de Influencia del Proyecto. Así, se concluye que en el distrito de Morococha, el AID del Proyecto Toromocho está compuesta principalmente por la ciudad de Morococha, Hacienda Pucará y el campamento minero Manuelita, que son las poblaciones que experimentarán impactos positivos altamente significativos después de la aplicación de medidas de potenciación. Se incluye dentro del área de influencia indirecta la C.C. de Pucará, el campamento minero Alpamina y las pequeñas poblaciones rurales, que recibirán impactos positivos y no requieren acciones de mitigación por parte de la empresa.

Asimismo, en el distrito de Yauli, el AID está compuesta principalmente por la C.C. de Yauli, la cual recibirá impactos positivos de alta significancia pero también impactos negativos significativos que van a requerir acciones de mitigación. La C.C de Pachachaca se incluye también dentro del AID del Proyecto en tanto recibirá impactos positivos con el emplazamiento del campamento de construcción en sus inmediaciones, aunque se prevén posibles impactos negativos derivados de la conducta de los trabajadores del Proyecto. La zona rural de Viscamachay se considera dentro del AII en tanto experimentará algunos impactos positivos. En las Figuras 12 y 13 se presenta el área de influencia directa e indirecta social del Proyecto, respectivamente.

4.0 Características geográficas, ambientales, sociales y de interés humano

A continuación se presenta la línea base ambiental del área en donde se emplazará el Proyecto Toromocho. Esta línea base involucra tanto al área de emplazamiento directo (AED) del Proyecto como a las áreas de influencia del mismo dependiendo de cada componente ambiental evaluado. También se han incluido dentro de esta caracterización, áreas aledañas que no necesariamente se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto. Tanto el área de influencia directa (AID) como el área de influencia indirecta (AII) del Proyecto se presentaron en el Capítulo 3 de este resumen ejecutivo. El total del área de estudio para cada componente (receptor) ambiental se refiere al área de estudio de línea base ambiental (AELBA). El resumen de la línea base social se presenta en el Capítulo 8 del presente Resumen Ejecutivo.

4.1 Ambiente físico

4.1.1 Ubicación

El Proyecto Toromocho está ubicado en los distritos de Morococha y Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín (Figura 1). La región en la que se encuentran las concesiones presenta una topografía accidentada, con altitudes que varían entre 4 400 y 5 000 m, exceptuando algunas cumbres aisladas como Yanashinga, que alcanza los 5 290 m de altitud o el nevado Anticona de 5 120 m de altitud.

El Proyecto involucra principalmente a la cuenca del río Rumichaca y a la cuenca Huascacocha, las cuales drenan hacia la cuenca del río Yauli y finalmente hacia el océano Atlántico a través de los ríos Mantaro y Amazonas.

El acceso al área del Proyecto, se realiza desde la ciudad de Lima por la Carretera Central, a través de una vía asfaltada hasta Morococha (142 km), así como mediante el Ferrocarril Central (173 km). Ambas vías también unen la zona del Proyecto con la ciudad de La Oroya ubicada a aproximadamente 32 km por carretera y aproximadamente 35 km por ferrocarril.

Con fines referenciales se elaboró el siguiente cuadro que muestra las distancias lineales y a través de las vías de acceso, desde el centro del tajo abierto propuesto para el Proyecto y diferentes puntos de interés.

Cuadro 1
Distancias aproximadas desde el área del Proyecto Toromocho a los principales puntos de referencia

Punto de referencia	Línea recta (km)	Camino de acceso (km)
Río Pucará (punto más cercano)	8,6	11,6
Río Yauli (punto más cercano)	9,3	19,2
Embalse Hualmish	10,1	11,9
Laguna Huascacocha	3,7	5,3
Carretera Central (punto más cercano)	0,97	1,7
Actual ciudad de Morococha	1,0	2,7
Futura ciudad de Morococha (Hacienda Pucará)	9,2	13,7
Centro poblado San Francisco de Asís de Pucará	6,7	7,6
Ciudad de Yauli	8,9	22,8
Centro poblado Pachachaca	13,5	16,2
Campamento minero Alpamina	4,4	6,2
Centro poblado Manuel Montero	9,8	19,4
Ciudad de Lima	116,3	142
Ciudad de La Oroya	26,5	32

Nota: Se ha considerado el punto medio del tajo abierto propuesto como referencia para el cálculo de las distancias aproximadas

4.1.2 Geomorfología y relieve

El área de estudio se encuentra dentro del ámbito geomorfológico de la Cordillera de los Andes. Está constituida por un conjunto de elevaciones que corren alineadas en cadenas paralelas. La Cordillera de los Andes, configura un gran macizo antiguo, que responde al clásico esquema de plegamiento en el Primario, erosión en el Secundario, formando dilatadas penillanuras y sobre elevación en bloques durante el Terciario debido a la Orogenia Andina, intercalado con grandes cuerpos intrusivos y con eventos volcánicos, conjunto que configura un relieve complejo.

En el marco de la zona del Proyecto, se encuentran manifestaciones de deglaciaciones recientes y modificaciones producidas por procesos periglaciares actuales. En toda el área, la mayor importancia la tienen los procesos periglaciares, como el creeping o reptación, solifluxión y deslizamientos de derrubios, que determinan la presencia de formas menores típicas del resultado de estos procesos.

Las formas que predominan gracias a estos procesos son los grandes taludes de derrubios, los cuales tapizan las laderas con derrubios muy finos producto de la intensa meteorización mecánica que caracteriza el área. Los conos de escombros y aluviales son muy numerosos, aunque sus dimensiones no son importantes.

4.1.3 Clima y meteorología

Para la caracterización climática de la zona se consideraron y analizaron los datos procedentes de varias estaciones regionales situadas cerca del área de estudio y 7 estaciones propias de Chinalco. El área de estudio presenta un clima montañoso típico de ambientes ubicados a grandes alturas como la sierra del Perú. Este clima está caracterizado principalmente por ser frío y seco, y por presentar dos temporadas claramente definidas: la época de lluvias, correspondiente al periodo comprendido entre los meses de octubre y marzo; y la época seca, correspondiente al resto de meses del año.

El factor más influyente que define el clima en el área de estudio es su posición altitudinal (a aproximadamente 4 500 m de altitud en promedio). Otros factores considerados fueron la latitud (entre los 11 y 12° de latitud sur), y la continentalidad o posición con respecto al océano. Estos factores intervienen de manera determinante en los rasgos climáticos importantes tales como la amplitud térmica diaria y anual, los regímenes eólicos así como en los niveles existentes de humedad, precipitación y evaporación.

Los registros de la estación meteorológica de Tuctu señalan una temperatura media mensual entre 4,0°C y 5,9°C; sin una variación anual significativa y con una temperatura promedio anual de 5,0°C. Esta escasa variabilidad es una característica propia de estas latitudes. Los meses que presentan los valores más altos de temperatura son mayo, julio, agosto y noviembre; con máximas mensuales promedio mayores a 12°C; mientras que los meses con las menores temperaturas son junio, julio y agosto; con medias mínimas mensuales de -2°C en promedio.

El promedio anual de radiación solar diaria para el periodo de registro es 4 627 Wh/m². Esta información también señala un máximo para el promedio mensual de la radiación solar diaria de 5 479 Wh/m² en el mes de agosto y un mínimo de 3 838 Wh/m² en el mes de marzo.

Los vientos de la zona presentan características propias de sistemas eólicos de montaña y de valle (vientos locales) con un comportamiento acorde con las gradientes térmicas establecidas en el lugar, que determinan la intensidad de los movimientos de las masas de aire, y un comportamiento fuertemente influenciado por la configuración topográfica.

La variación de velocidad del viento a lo largo del día está determinada principalmente por los cambios de temperatura en el aire (calentamiento y enfriamiento asociado a los niveles de radiación solar), de esta forma, el comportamiento de este parámetro se caracteriza por presentar un nivel mínimo estable (velocidad promedio de 2,2 m/s) durante las horas de la madrugada y las primeras horas de la mañana. A partir de las horas matinales influenciadas por el calentamiento del ambiente, la velocidad del viento empieza a incrementarse hasta alcanzar el valor máximo 5,9 m/s en horas de la tarde.

En cuanto a la dirección del viento, se tiene que ésta varía significativamente a lo largo del día, producto de la naturaleza de los vientos de la zona (vientos de montaña y de valle). De esta forma, durante la madrugada y las primeras horas de la mañana, las masas de aire presentan un flujo que proviene de un rango amplio de direcciones: procedentes del oeste (O) al sur-suroeste (SSO) y del este-noreste (ENE). Desde horas de la mañana, esta variabilidad se reduce, predominando las direcciones noreste (NE) y este-noreste (ENE), coincidiendo con los vientos más veloces, hasta horas de la tarde. Antes de la puesta del sol, conforme los vientos disminuyen gradualmente de intensidad, provienen del oeste (O) y del este-noreste (ENE).

La humedad relativa reportada varía entre 54,4% y 74,8%, como valores promedio durante la temporada de lluvia y entre 43,9% y 68,5%, como valores promedio durante la temporada seca. El valor de humedad promedio a lo largo del periodo de registro es de 62,2%.

El registro típico de precipitaciones durante el año presenta a los meses de enero y febrero como el periodo más lluvioso registrándose valores entre 88,4 y 132,3 mm y a los meses de junio y julio como el periodo más seco con valores entre 7,4 y 17,2 mm. Los valores de la precipitación promedio anual fueron de 782,0 mm en la estación Huascacocha; 850,9 mm en la estación Morococha; y 537,6 mm en la estación Pucará. Los valores anuales promedio de evaporación se encuentran entre los 1 180 mm y 1 262 mm.

4.1.4 Calidad del aire

Como parte del estudio de calidad del aire se instalaron 11 estaciones para la medición de las condiciones de línea base de este componente. Los puntos de muestreo instalados midieron la calidad de aire en la zona central y áreas cercanas al Proyecto así como los poblados más sensibles en el área de las operaciones.

En los muestreos realizados durante las dos temporadas (seca y húmeda), se encontraron valores elevados de PM_{10} en 3 puntos durante la primera temporada. Sin embargo, las concentraciones promedio de PM_{10} se encontraron bajas en casi la totalidad de los puntos. El punto con el mayor promedio de concentración fue el centro poblado de Yauli, debido principalmente al continuo tránsito de vehículos sobre la vía afirmada que une dicho centro poblado con los centros poblados de Manuel Montero y Pachachaca.

En general la zona no presenta contribuciones importantes de material particulado (polvo) generadas por fuentes naturales, debido principalmente a las características del componente edáfico de la zona del Proyecto y los alrededores, que presenta predominancia de sectores con significativa cobertura vegetal, sectores de afloramiento rocoso y suelos compactados con bajos niveles de material suelto en sus superficies.

Debido a la limitada contribución de las fuentes naturales, el principal aporte proviene de fuentes antropogénicas de diverso origen y en diverso grado, dependiendo de la ubicación específica. Así tenemos que las mayores emisiones de material particulado de la zona provienen del tránsito de vehículos.

En cuanto al contenido de metales en material particulado, sólo se encontraron concentraciones ligeramente elevadas en el centro poblado de Yauli, en el caso del contenido de plomo.

En relación al contenido de gases, ningún registro de monóxido de carbono (CO) o dióxido de nitrógeno (NO_2) presentó concentraciones elevadas. Los registros de concentración de dióxido de azufre (SO_2) fueron elevados en casi la totalidad de los puntos. El punto ubicado en Ticlio obtuvo la mayor concentración de todos los gases, debido a su proximidad con la Carretera Central por la cual circula un gran número de vehículos.

4.1.5 Ruido y vibración

Los puntos de medición de ruido y vibraciones fueron distribuidos en sectores poblados cercanos al Proyecto y en sectores sensibles cercanos con el fin de conformar una densidad adecuada de mediciones de manera que se pudieran representar y caracterizar los actuales niveles de ruido y vibraciones en todas las zonas a evaluar. Se evaluaron en total 13 puntos.

Los actuales niveles de ruido de fondo existentes en los sectores evaluados, fluctúan entre los 34 y 50 dB(A) para aquellos puntos ubicados en poblados o sectores preferentemente residenciales, y entre los 67 y 72 dB(A) en puntos cercanos a la carretera. Sólo en algunos

puntos se observa excedencias con respecto de los niveles recomendados en la norma peruana (Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera). Estos niveles de ruido se relacionan principalmente con la cercanía a vías de acceso de los puntos evaluados. El resto de los puntos cumple satisfactoriamente con dicha guía.

En cuanto a la evaluación de vibraciones, ningún punto superó el valor referencial de la normativa de comparación respectiva. Para la evaluación de impacto producido por vibraciones de tránsito, se utilizó el criterio propuesto por la FTA (Administración Federal de Tránsito), del Departamento de Transporte de EE.UU. Por otro lado, la norma utilizada para evaluar los niveles de vibración durante voladura corresponde a la norma alemana DIN 4150:1979 del Instituto de Normalización Alemana (DIN).

4.1.6 Geología y sismicidad

En el área del Proyecto, se presentan ampliamente distribuidas rocas sedimentarias de naturaleza calcáreas, areniscas y lutitas correspondiente al grupo Pucará, rocas clásticas y volcánicas pertenecientes al grupo Mitu del Pérmico, formaciones Goyllarisquizga, Chúlec, Pariatambo, Jumasha y Casapalca del Triásico al Cretácico, las cuales se encuentran cortadas por rocas intrusivas del Terciario, donde ha producido en varias zonas metamorfismo de contacto como es marmolización, silicificación y reemplazamiento metasomático. Cubriendo al basamento rocoso se presentan depósitos morrénicos, coluviales y vegas o depósitos orgánicos de vegetación húmeda del Cuaternario.

El Perú pertenece a una de las regiones de gran actividad sísmica conocida como el Círculo de Fuego del Pacífico donde han ocurrido más del 80% de los eventos sísmicos en el mundo. El marco tectónico regional a mayor escala está gobernado por la interacción de la placa de Nazca y la placa continental sudamericana, que sucede en un plano de subducción en el subsuelo del océano Pacífico en la costa del Perú. El último gran sismo registrado en la zona del Proyecto Toromocho ocurrió en agosto del 2007 con una magnitud de 8 en la escala de Richter y a una distancia (epicentro) de 195 km al SO del Proyecto.

Los valores potenciales de diseño determinístico de aceleración pico horizontal (PGA por sus siglas en inglés) para el área del Proyecto varían entre 0,24 g y 0,43 g. Estas aceleraciones son producidas por movimientos sísmicos (M igual a 8 en la escala de Richter) localizados a aproximadamente 100 km por debajo del área del Proyecto.

4.1.7 Suelos

Para la caracterización de suelos se evaluaron 50 puntos representativos, entre calicatas, perforaciones superficiales cortes naturales del terreno y/o cortes de los taludes de las carreteras, para lo cual se abrieron 31 calicatas. Del total de calicatas realizadas, solamente se usaron 23 para tomar las muestras de suelos, debido a la similitud en las características morfológicas y de formación genética encontradas en algunos de los perfiles evaluados.

El área de estudio del Proyecto Toromocho se caracteriza por presentar dos ambientes bien marcados, el ambiente del valle de Yauli y la parte alta montañosa donde la vegetación natural primaria está conformada por pasturas altoandinas. El pastoreo y la actividad minera constituyen el principal aprovechamiento (uso) de los recursos naturales.

Se identificaron 9 unidades de suelos que han sido agrupadas taxonómicamente y descritas como subgrupo (Soil Taxonomy - USDA), a las que por razones prácticas y de fácil identificación se les asignó un nombre local. Las unidades edáficas fueron agrupadas en cuatro consociaciones edáficas y una miscelánea - roca. Asimismo se agruparon estas consociaciones en 21 asociaciones.

Según su capacidad de uso mayor, los suelos se clasificaron en 14 tipos de suelos los cuales se distribuyen dentro de las siguientes categorías: tierras aptas para pastoreo, tierras para cultivo en limpio y tierras de protección. La mayor parte del área evaluada se encuentra cubierta por suelos de la categoría X (tierras de protección), denominados así porque no son aptos para el sostenimiento de actividades agrícolas o ganaderas bajo márgenes económicos aceptables. En segundo lugar se ubican los suelos aptos para pasturas, los cuales debido a condiciones desfavorables como la altitud, presentan aptitud principalmente para la crianza de camélidos sudamericanos. Los suelos aptos para cultivo en limpio son muy escasos en el área evaluada debido a las limitaciones del ambiente y en el área de emplazamiento directo del Proyecto son inexistentes.

Una gran porción de suelos de la cuenca de Huascacocha (sector Morococha) se encuentra afectada por minería histórica mientras que la cuenca Rumichaca que incluye a la quebrada Tunshuruco, presenta suelos que han sido poco afectados por actividades antropogénicas.

4.1.8 Agua superficial

Las redes de drenaje que se encuentran dentro del área del Proyecto forman parte de la cuenca del río Yauli, el cual a su vez aporta sus aguas al río Mantaro que es parte finalmente de la vertiente del Atlántico.

Estas redes de drenaje están conformadas por la cuenca Huascacocha, la cuenca Pucará y la cuenca Rumichaca que incluye como afluente a la quebrada Tunshuruco. La caracterización fisiográfica de las principales cuencas indica que la cuenca Huascacocha tiene un área de 65,9 km² y la cuenca Rumichaca presenta un área de 66,1 km².

La información hidrometeorológica básica se ha recopilado de estudios anteriores. Hydro-Geo registró datos de agua superficial entre los años 2005 y 2008 procedente de 20 estaciones.

Para el análisis del agua superficial se procesó información proveniente de las estaciones evaluadas periódicamente por Chinalco desde el año 2004 al año 2008, cuyos resultados fueron reportados por Hydro-Geo en un informe presentado el año 2009. Además, se utilizó la información obtenida del muestreo realizado por Knight Piésold. De este modo, en total se evaluaron 20 estaciones para la cuenca del río Yauli, 11 para la cuenca Rumichaca, 14 para la cuenca Huascacocha y finalmente 6 estaciones fueron evaluadas en la cuenca Pucará.

Para los cálculos del régimen pluviométrico, se consideraron datos de 15 estaciones, de las cuales algunas son operadas por SENAMHI (Morococha, Huascacocha, Ticlio, Pucará, Pomacocha, La Oroya y Pachachaca), otras operadas por Chinalco (Morococha, Ticlio, Pucará, Tuctu y Rumichaca) y otras fueron operadas por Electroandes.

Se ha determinado que las precipitaciones anuales medias representativas para las cuencas de los ríos y quebradas Yauli, Rumichaca, Tunshuruco, Pucará y Huascacocha ascienden a 869,9; 862,7; 880,0; 855,5 y 877,1 mm, respectivamente. Las mayores precipitaciones ocurren entre los meses de febrero a marzo mientras que las menores precipitaciones ocurren entre los meses de mayo a septiembre.

A partir de programas de monitoreo se ha medido el caudal en diferentes estaciones ubicadas en las cuencas del Proyecto. En el río Yauli, se ubicó la estación Y-1 a la altura del puente Cut-Off, de la Carretera Central. Éste es representativo del río Yauli porque registra las descargas provenientes de todas las áreas de influencia del Proyecto (pero también la influencia de otras operaciones de la zona). El caudal promedio resultante de las mediciones en dicha estación fue de 5,14 m³/s. En promedio, el río Rumichaca en el punto R1 tiene un caudal de 0,52 m³/s. El caudal promedio de la quebrada Tunshuruco (punto R2 es de 0,07 m³/s). En la cuenca Huascacocha el caudal promedio medido en la quebrada Huascacocha es de 0,095 m³/s.

En cuanto a la calidad del agua, en líneas generales, la cuenca Rumichaca mostró valores de parámetros indicadores de aguas poco afectadas por actividades antropogénicas, mientras que las redes de drenaje de Huascacocha que incluye a Morococha y sus cuerpos de agua lénticos, presentan perturbaciones de origen antropogénico generado por actividades mineras y urbanas históricas y actuales. La calidad del agua del río Yauli se ve influenciada por varias operaciones mineras y de agregados para la construcción más vertimientos de los centros poblados del valle.

4.1.9 Agua subterránea

El área de estudio corresponde a las cuencas definidas por el río Yauli, comprendiendo principalmente toda la cuenca Huascacocha y la cuenca Rumichaca. Las unidades hidrogeológicas de relevancia en el sector de Morococha corresponden a las capas de caliza y dolomita de la formación Pucará. De la misma forma el principal acuífero perteneciente al sector de la quebrada Tunshuruco se da a través de una secuencia de afloramientos rocosos de roca caliza, y su circulación está limitada a las zonas de roca fracturada y permeable. La recarga del sistema acuífero se produce principalmente por medio de la infiltración de la lluvia y de la nieve derretida en las áreas montañosas que se originan en los márgenes del valle y de las filtraciones de las lagunas Huacracocha y Churuca en mayor proporción. Es necesario indicar que la recarga proveniente de nieve perpetua se realiza fuera del área de emplazamiento del Proyecto. En cuanto a la descarga del acuífero, en el área norte del Proyecto, descarga casi totalmente en el Túnel Kingsmill. Al norte y al este de Morococha, las aguas subterráneas descargan al río Pucará y tributarios, manteniendo el flujo base en estos cursos. Mientras que en el área sur, descargan principalmente en el río Rumichaca y sus tributarios, para finalmente fluir hacia el río Yauli; constituyéndose también en el flujo base de los mismos.

La superficie regional del agua subterránea para la cuenca Huascacocha ha sido estimada por Montgomery & Associates (2009) a partir de la suposición que los laboreos históricos y el Túnel Kingsmill han drenado agua subterránea alrededor de los sitios de explotación minera, creando un gran cono de depresión. En cuanto a la calidad de aguas subterráneas, se consideró 10 estaciones ubicadas en los manantiales de la zona sur del área del Proyecto, principalmente, así como también el punto de monitoreo de agua superficial existente en la zona de descarga del Túnel Kingsmill y tres estaciones ubicadas en la zona de descarga del Túnel Vulcano. Los resultados de las muestras de agua obtenidas del Túnel Kingsmill indican consistentemente la existencia de altas concentraciones de metales tales como el fierro, cobre, plomo y zinc. Para el caso del túnel Vulcano los resultados arrojan que existen concentraciones de metales como arsénico, cadmio, cobre, fierro, plomo y zinc.

En la cuenca Tunshuruco los datos de calidad de aguas subterráneas fueron colectados desde 12 manantiales ubicados dentro y fuera de dicha cuenca. Los resultados indican principalmente que las concentraciones medidas para sulfatos en el agua de manantial varían desde 47,2 mg/L a 1 362 mg/L. De los doce manantiales, nueve no fueron representativos debido a la influencia desde flujos superficiales sobre los resultados de sulfatos, para los tres manantiales restantes (TA-06, TA-11, y TA-37), todos ubicados dentro de la cuenca Tunshuruco, determinaron un promedio de concentración de sulfatos de 72,5 mg/L. También durante la investigación de campo de Tunshuruco realizada por Golder (2009) se obtuvo dos muestras de agua subterránea de las unidades de caliza. Esas dos muestras tenían concentraciones promedio de sulfato de 35,5 mg/L. En conclusión el agua subterránea de la cuenca Rumichaca no presenta el grado de alteración que presenta el agua subterránea de la cuenca Huascacocha. Esta última ha sido históricamente afectada por labores mineras.

4.2 Ambiente biológico

El área de estudio se encuentra caracterizada por una flora y fauna adaptada a las condiciones de alta montaña del entorno. La vegetación está caracterizada principalmente por hierbas de escaso porte, mientras que la fauna está principalmente representada por aves altoandinas.

4.2.1 Flora y vegetación

En el área de estudio, se ha determinado la presencia de 191 especies de plantas. Este conjunto de especies se agrupan en 84 géneros y 29 familias botánicas, distribuidas en 8 formaciones vegetales. Se evaluaron en total 3 parcelas y 14 transectos; sin embargo para realizar el inventario se hizo un recorrido exhaustivo de la mayor parte accesible del área de estudio, sin restringirse sólo a estas parcelas y transectos, los cuales tuvieron la finalidad principal de servir de base para evaluaciones cuantitativas.

En toda el área de estudio se han identificado las siguientes formaciones vegetales: Matorral, Totoral, Pradera muy húmeda, Roquedal, Pedregal, Pajonal, Césped de Puna y Bofedal; así como las respectivas asociaciones entre ellas. Todos estos tipos de cobertura vegetal con excepción del Totoral, se distribuyen en el área de emplazamiento directo del Proyecto.

El pajonal ocupa el 23%, seguido por el roquedal/pedregal (16%) y el pajonal + roquedal (14%); asimismo, el pajonal + césped de puna ocupa el 10% del total del AELBA.

De acuerdo con el Decreto Supremo N°043-2006-AG (Listado de Flora Amenazada en el Perú), diez especies se encuentran bajo algún criterio de amenaza, destacando *Ephedra rupestris* catalogada como “En peligro crítico”, la cual fue registrada en el Césped de Puna.

Asimismo se registraron 22 especies de plantas consideradas como endémicas para el Perú en el área de estudio, de las cuales sólo una fue registrada en el AED; sin embargo no se descarta la posible presencia de las demás especies endémicas en esta área.

4.2.2 Fauna terrestre

Para el caso de la avifauna, se evaluó cuantitativamente un total de 11 transectos y 13 cuerpos de agua (lagunas, embalses, bofedales), por otro lado, ciertas zonas fueron evaluadas sólo cualitativamente.

La evaluación correspondiente a mamíferos, anfibios y reptiles a diferencia del grupo de aves, se realizó en todas las zonas evaluadas. Para el caso de ratones, además se colocaron trampas en 7 transectos de evaluación. Asimismo, para el caso de murciélagos se colocaron redes de neblina en dos zonas.

En el área de estudio de línea base se registraron 75 especies de vertebrados terrestres, de las cuales 65 corresponden al grupo de avifauna, encontrándose distribuidas en 13 órdenes y 24 familias. El mayor número de especies estuvo incluido en el orden Passeriformes, siendo la familia más numerosa la Furnariidae. Para el grupo de los mamíferos se registró un total de 8 especies pertenecientes a tres órdenes taxonómicos y seis familias; mientras que, tanto para los anfibios como para los reptiles, se registró 1 especie.

Tres especies de aves se encuentran consideradas como de alta sensibilidad: *Attagis gayi* “kulle kulle”, *Calidris bairdii* “playero de Baird” y *Fulica gigantea* “gallareta gigante”; siendo esta última una especie poco común, restringida a espejos de agua, incapaz de volar efectivamente durante la adultez y categorizada como Casi Amenazada. Según la categorización del INRENA, seis especies de avifauna registradas durante las evaluaciones presentaron algún tipo de estatus de conservación, siendo relevante el *Cinclodes palliatus* “churrete vientre blanco” por presentar la mayor categoría de conservación, es decir, Peligro Crítico, por ser endémica de las regiones Junín, Lima y Huancavelica y por estar restringida a bofedales de altura que posean conectividad con césped de puna. Para el caso de los mamíferos, se tienen dos especies dentro de la categorización del INRENA (*Leopardus jacobitus* “Gato andino” y *Vicugna vicugna* “Vicuña”) y para los anfibios se presenta una sola especie (*Rhinella spinulosa* “Sapo andino”). La especie de reptil presente en el área de estudio no presenta estatus de conservación. En las cercanías de la zona de estudio no existen Áreas Naturales Protegidas por el Estado (ANPE).

4.2.3 Fauna acuática

En el área de estudio de línea base se establecieron 25 estaciones de evaluación, las cuales se encuentran ubicadas tanto en ambientes lénticos (aguas almacenadas como lagunas) como lóticos, (ríos, arroyos) en las cuencas definidas dentro y fuera del área del Proyecto.

En cuanto a la calidad de hábitat (evaluada sólo en ambientes lóticos), dos (2) estaciones presentan hábitat de buena calidad ubicadas en la cuenca Rumichaca y Huascacocha -en la zona de Sierra Nevada-, respectivamente y una estación presenta hábitat de excelente calidad (ubicada en la cuenca Pucará). Por otro lado, las restantes ocho estaciones presentan el hábitat de calidad regular a mala. Las estaciones ubicadas en el río Yauli fueron las que registraron los valores más bajos de calidad del hábitat. El deterioro del hábitat es particularmente notable en la estación 1 ubicada aguas abajo de la desembocadura del Túnel Kingsmill, que transporta aguas de drenaje de mina como consecuencia de las operaciones existentes.

Los macroinvertebrados bentónicos resultaron ser organismos relativamente abundantes en el área de estudio. Se registraron en total 71 morfoespecies de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio, 36 sólo en ambientes lóticos, 18 sólo en ambientes lénticos y 17 morfoespecies compartidas.

En el área de estudio se registraron sólo dos especies de peces, ambas propias de aguas frías, aunque presentan distintas adaptaciones. Se registraron individuos de *Orestias empyareus* “chalhua” con una marcada mayor abundancia en las estaciones ubicadas en ambientes lénticos (laguna San Antonio y laguna Tunshuruca) y “trucha” *Oncorhynchus mykiss*, en la laguna Tunshuruca y embalse Huarmicocha.

4.3 Ambientes de interés humano

4.3.1 Paisaje

En términos generales, el paisaje del área presenta diferencias marcadas en cuanto al grado de intervención humana. De esta manera, la cuenca de Morococha se encuentra influenciada por perturbaciones de origen antropogénico mientras que la cuenca Tunshuruco no evidencia significativos cambios relacionados con actividades humanas. Estas diferencias en el paisaje se deben principalmente a la alteración de la cobertura vegetal, modificación de suelos, movimiento de tierras y presencia de infraestructura urbana y minera. En cuanto al área proyectada para el emplazamiento de la planta concentradora en la quebrada Rumichaca no existen evidencias significativas de actividades humanas que resten calidad paisajística al entorno. A continuación se presentan a grandes rasgos los resultados de la calificación de calidad visual de los distintos sectores evaluados. Esta calificación de calidad visual está

basada en la caracterización paisajística realizada considerando todos los elementos que conforman el paisaje como topografía, suelos, cobertura vegetal, presencia de agua, fondo escénico, obras humanas, entre otros.

De acuerdo con este procedimiento, seis zonas evaluadas presentaron una alta calidad paisajística entre las que destaca la quebrada Tunshuruco, el sector del río Rumichaca y del sector comprendido entre la laguna San Antonio y Sierra Nevada. Estos resultados se deben a que en estas zonas existen elementos paisajísticos que presentan una diversidad de formas, contrastes y/o singularidad que aportan rasgos particulares a la belleza escénica. Ocho zonas fueron catalogadas como de calidad media entre las que destaca el sector de Santa Catalina y Pachachaca. La calidad del paisaje de estas zonas estuvo afectada por la presencia de rasgos comunes en la región (valles relativamente planos, colinas onduladas, presencia de pajonales, etc.) o por diversos grados de actuación humana. Finalmente, tres zonas fueron catalogadas como de calidad baja (sector Yauli, Morococha y Alpamina) principalmente por la falta de contrastes entre elementos y rasgos bastante comunes en el área (Alpamina) y fuertes perturbaciones de origen antropogénico en las dos restantes áreas.

4.3.2 Arqueología

Con fines de obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y respetando las normas legales que protegen el patrimonio arqueológico del Perú, se llevaron a cabo dos Proyectos de Evaluación Arqueológica (PEA) sin Excavaciones en el área de influencia del Proyecto Toromocho; PEA Toromocho y el PEA Santa Catalina. El objetivo principal fue identificar la posible existencia de restos arqueológicos dentro del área del Proyecto y proponer las medidas necesarias para la protección del Patrimonio Cultural de la Nación.

El PEA Toromocho identificó 3 sitios importantes: 2 arqueológicos y 1 histórico. El sitio arqueológico de mayor tamaño e importancia es el Sitio 1: Vizcamachay (molino colonial) que no se verá directamente afectado por el Proyecto. Los dos sitios restantes (Sitio 2, Apacheta y Sitio 3, Doméstico) se encuentran dentro del área propuesta para el Proyecto.

Finalmente se obtuvo el CIRA del área que se encuentra fuera de las tres poligonales establecidas para los sitios arqueológicos identificados y las áreas restantes fueron declaradas liberadas por el INC mediante Oficio N° 1775-2007-INC/DREPH-DA-D, con fecha 12 de junio de 2007 y CIRA N° 2007-182.

En la investigación llevada a cabo en el área denominada Santa Catalina, se identificaron 8 sitios arqueológicos. El trámite para realizar un Proyecto de Evaluación Arqueológica con Excavaciones se encuentra en proceso, así como para acceder al CIRA de las áreas que no presentan evidencias arqueológicas. La mayoría de los sitios arqueológicos identificados para el área Santa Catalina se encuentran en mal estado debido a que se encuentran en su mayoría afectados por la construcción de caminos de acceso y por explotación minera artesanal.

5.0 Componentes del Proyecto

5.1 Infraestructura

A continuación se presenta el resumen de la descripción de la infraestructura principal del Proyecto.

5.1.1 Instalaciones de mina

5.1.1.1 Tajo abierto

La operación del Proyecto Toromocho implicará el minado de aproximadamente 1 300 millones de toneladas de mineral y 1 400 millones de toneladas de mineral de baja ley y desmonte para un total de 2 700 millones de toneladas de material. El tajo abierto inicialmente se centrará en el Cerro Natividad (coordenadas UTM 8716931,81 N; 375818,94 E) y se extenderá al límite final del tajo indicado en la Figura 2. Las dimensiones del tajo final serán aproximadamente 2 400 m (norte-sur) por 2 300 m (este-oeste), llegando a alcanzar un cambio topográfico total de aproximadamente 860 m, y llegando hasta una elevación final del tajo de aproximadamente 4 035 m de altitud.

5.1.1.2 Depósitos de mineral de baja ley

Durante los primeros años, el mineral de baja ley extraído será almacenado en depósitos designados, que se encontrarán ubicados hacia el suroeste y sur del tajo, y serán denominados como depósito de mineral de baja ley y depósito de mineral de baja ley suroeste (Figura 2). Almacenarán 89 y 96 millones de toneladas de mineral, respectivamente. El mineral apilado en dichos depósitos será beneficiado durante los últimos 4 años de la operación.

5.1.1.3 Depósitos de desmonte de roca

Como parte de la operación del Proyecto se ha previsto la disposición de roca de desmonte en dos depósitos designados y apropiadamente adecuados cerca del área de explotación (operación del tajo abierto) con la finalidad de reducir las distancias de acarreo. Uno de los depósitos se encontrará al oeste del tajo y se denomina como el depósito de desmonte oeste que tendrá una capacidad de almacenamiento de 585 millones de toneladas de desmonte cubriendo un área de aproximadamente 345 ha. El segundo depósito estará ubicado al sureste del tajo abierto y será denominado como el depósito de desmonte sureste; tendrá una capacidad de almacenamiento de 597 millones de toneladas cubriendo un área de aproximadamente 235 ha.

5.1.2 Instalaciones de procesamiento

El mineral a procesar será trasladado mediante volquetes hacia la chancadora primaria (Figura 2), ubicada al sur del tajo para posteriormente ser trasladado mediante fajas transportadoras hacia la planta concentradora (Figura 2), ubicada a 6 km del área de operaciones de mina. La capacidad de procesamiento de la planta concentradora será de 117 200 tpd.

Las instalaciones de procesamiento cumplirán la función de separar mediante un proceso de flotación el concentrado no diferenciado “cobre-molibdeno” en concentrado de cobre (con valores de plata) y concentrado de molibdeno, siendo este último pasando por un proceso de valor agregado hidrometalúrgico. Estas instalaciones de procesamiento incluyen procesos de acondicionamiento, separación, espesado y filtrado, así como también el almacenamiento y transferencia del concentrado de cobre. El concentrado de cobre será transportado vía ferrocarril al puerto de Callao para su exportación. En el caso del óxido de molibdeno, el producto obtenido como parte del proceso de recuperación hidrometalúrgico se empacará en bolsas a granel para su transporte y su posterior comercialización. Para ambos procesos el suministro de agua será a partir del agua tratada en la Planta de Tratamiento de Aguas del Túnel Kingsmill.

Los relaves serán producidos por la planta concentradora a razón de 115 676 tpd y serán espesados a 69% de sólidos y dispuestos en el depósito de relaves diseñado para tal fin que se encontrará ubicado en la cuenca de la quebrada Tunshuruco.

5.1.3 Depósito de relaves

El depósito de relaves estará ubicado en la quebrada Tunshuruco, tal como se muestra en la Figura 2. Se estima que al término de las operaciones de mina, el depósito de relaves ocupe la mayor parte de la quebrada Tunshuruco. El depósito de relaves está diseñado para contener 950 millones de toneladas de relaves espesados y cubrirá un área aproximada de 790 ha (incluyendo la presa). La infraestructura asociada para esta instalación incluye un dique principal y en última instancia dos diques de apoyo; el sistema de disposición de relaves, recuperación del agua de la presa y la recuperación de filtraciones de la presa.

La presa estará ubicada en las coordenadas referenciales: 8710527,87 N; 376701,18 E, mientras que el embalse tendrá como coordenadas referenciales: 8709711,33 N; 376520,67 E. La Poza de Filtraciones tendrá como coordenadas referenciales: 8709065,64 N; 377014,81 E.

5.1.4 Instalaciones auxiliares y caminos de acceso

Adicionalmente durante la etapa de operación, el Proyecto contará con instalaciones auxiliares que incluirán lo siguiente: oficinas administrativas, infraestructura de mantenimiento, caminos de acceso (internos y externos) y línea ferroviaria, instalaciones de manejo de agua, campamento de operaciones, sistemas de disposición de residuos sólidos, instalaciones eléctricas e instalaciones de distribución de combustible. El campamento de operaciones del Proyecto (Figura 2) estará ubicado en la nueva ciudad de Morococha (ubicada en la ex - Hacienda Pucará).

Las instalaciones de manejo de agua consideradas en esta sección incluyen tanques de agua de proceso y agua cruda, sistemas de manejo de agua de contacto y no contacto, plantas de tratamiento de agua cruda, fresca y potable y tuberías de distribución de agua.

Adicionalmente se ha previsto la implementación de un sistema de manejo de aguas en toda el área de Proyecto. Para el caso del manejo de aguas de contacto (aguas que han tomado contacto con materiales que puedan alterar su calidad) de las instalaciones ubicadas en la cuenca Morococha, el agua será colectada a través de canales para posteriormente ser enviada hacia la Planta de Tratamiento de Aguas del Túnel Kingsmill. Para las instalaciones ubicadas en las cuencas Rumichaca y Tunshuruco las aguas de contacto serán recirculadas hacia el proceso de beneficio.

5.1.4.1 Caminos de acceso

En el área del Proyecto existirán una serie de caminos de acceso interno (Figura 2). Se estima que el área a ser disturbada por la habilitación de caminos de acceso interno sea de aproximadamente 37 ha. Los caminos de acceso internos (aparte de los caminos de acarreo) serán construidos con un promedio de superficie de rodadura de 26 m ancho y 35 m de ancho total, con una inclinación adecuada que permita dirigir la escorrentía a las zanjas de colección de agua.

Se construirá una carretera de acceso desde el emplazamiento de las instalaciones en Morococha hacia el emplazamiento de las instalaciones de la planta (Figura 2). Este camino de acceso será diseñado para el transporte de personal y como una ruta de contingencia para suministros, reactivos, y productos. El camino de acceso comprenderá desde la Carretera Central en la salida actual de Morococha, pasará a través del área del edificio de administración, dando acceso al área de almacenamiento y preparación de explosivos y patio de mantenimiento antes de bordear el tajo abierto y la chancadora primaria. Seguidamente, el camino de acceso ascenderá a la divisoria de aguas del Cerro Orejón y bajará hacia el

complejo de la concentradora a través de la quebrada Tunshuruco, dando acceso al depósito de relaves, la cantera de roca caliza, los tanques de agua de proceso y cruda, la faja transportadora principal, y el emplazamiento de la planta.

De acuerdo con el diseño del Proyecto, no existirán accesos (carretera) entre el complejo concentrador y el valle del río Yauli. Todo el acceso de vehículos se realizará por la carretera Central en las inmediaciones de la actual ciudad de Morococha.

5.1.4.2 Vía férrea

El transporte de concentrado de cobre y óxido de molibdeno desde la planta hacia el Puerto del Callao, así como el transporte de consumibles de la mina (petróleo, bolas de molino y reactivos) será por tren. Existe una línea férrea entre el Callao y La Oroya que pasa al costado del área de emplazamiento del Proyecto Toromocho. La vía férrea es operada y mantenida por Ferrovías Central Andina S.A. (FVCA). En su condición actual, la línea de tren tiene la capacidad para las necesidades de transporte adicional del Proyecto Toromocho. Será agregado un tramo corto de la línea del tren (Figura 2), para lo cual se perturbará un área total de aproximadamente 7 ha. La construcción de la red ferroviaria considera la instalación de una alcantarilla sobre el río Rumichaca. La construcción y operación del tramo adicional y alcantarilla será responsabilidad de FVCA y se considera dentro de otro proceso de evaluación.

5.2 Requerimiento de mano de obra

La etapa de construcción involucra actividades de preparación de áreas e infraestructura necesarias para el inicio de las operaciones. Esta etapa considera trabajos de movimiento de tierras y construcción y tendrá una duración aproximada de 30 meses. El requerimiento de personal variará durante el periodo de construcción, estimándose que alcanzará a aproximadamente 3 200 personas. El campamento de construcción estará ubicado en la propiedad de Chinalco cercana a la localidad de Pachachaca.

En cuanto a las actividades de operación, se estima que se desarrollarán durante los 365 días del año y las 24 horas al día y se espera que la mano de obra promedio para el Proyecto Toromocho sea de aproximadamente 2 400 personas, entre planilla y contratistas.

Durante la etapa de construcción, se considera que 857 puestos de trabajo de mano de obra no calificada vendrá de los Áreas de Influencia Directa e Indirecta, el cual equivale a aproximadamente 90% de la mano de obra no calificada requerida por el Proyecto. Durante la

etapa de operaciones se considera que la mano de obra no calificada vendrá de la AID y AII en un 100%.

6.0 Posibles impactos ambientales y sociales

El eje del informe es el análisis propiamente dicho de los impactos ambientales y sociales, que provee la base para desarrollar las medidas de mitigación y control que el Proyecto tendrá que implementar posteriormente (y las cuales son resumidas en las siguientes secciones). Esta sección del informe presenta el análisis semi – cuantitativo de los impactos del Proyecto sobre los receptores (o componentes) ambientales y sociales dentro del Área de Influencia (AI) del Proyecto. Este análisis se realizó en base a las actividades propuestas, para cada etapa del Proyecto y aplicando una metodología de evaluación sistematizada mediante matrices.

La primera sección (6.1) de este capítulo del Resumen Ejecutivo presenta los impactos ambientales derivados de las actividades del Proyecto, mientras que la segunda sección (6.2) plantea los principales impactos socioeconómicos estimados por Social Capital Group (SCG) como consecuencia de las actividades previstas del Proyecto. Es necesario indicar que la evaluación de impactos ha considerado las medidas de mitigación, control y/o compensación diseñadas para el Proyecto, motivo por el cual los impactos son denominados “residuales”. En el Capítulo 7 de este Resumen Ejecutivo se presentan las principales medidas de gestión ambiental para contrarrestar los efectos adversos del Proyecto, mientras que en el Capítulo 9 se presentan las principales medidas de gestión social para lograr mitigar o compensar los efectos desfavorables y, según sea el caso, potenciar los impactos positivos.

6.1 Análisis de impactos ambientales

En las Tablas 2 y 3 se presentan los resultados de las matrices de evaluación de impactos ambientales para las etapas de construcción y operación, respectivamente. Debido a que las cuencas hidrográficas en la zona (Huascacocha y Rumichaca) tienen características muy distintas, los impactos se presentan por cuenca en la que ocurren.

6.1.1 Impactos ambientales en la cuenca Huascacocha

Estos resultados muestran que los impactos derivados de las actividades propuestas en la cuenca Huascacocha (específicamente en el sector de Morococha y alrededores) no son por lo general de significancia alta, debido a las condiciones iniciales del área, caracterizadas por un alto grado de alteración del ecosistema (Fotografía 1). Para la caracterización de estos impactos se ha considerado que en esta parte del AELBA existe muy poca oferta de ambientes naturales por lo que la calificación final del impacto es de menor significancia en comparación con otras zonas que presentan menor grado de alteración basal.

A continuación se presentan los impactos ambientales que presentan mayor significancia en la cuenca de Huascacocha (o sea, los calificados como de moderada, alta o muy alta significancia en las matrices de análisis de impactos):

6.1.1.1 Modificación del relieve

Como consecuencia de actividades como el preminado y minado en el tajo abierto y disposición de material de desmonte principalmente se alterará el relieve original, generando geofformas diferentes a las originales. En el caso del tajo abierto, esta estructura generará un cambio en el relieve original del cerro Natividad y áreas aledañas en una depresión del terreno de aproximadamente.

La disposición de material en los depósitos de desmonte generará estructuras similares a colinas en los alrededores de la mina Yacomina, inmediaciones de la mina Santa Catalina y cerros Huachuamachay y Vicharrayoc. La altura final de estos depósitos de desmonte será de 200 y 300 m aproximadamente sobre el nivel del terreno.

6.1.1.2 Pérdida de suelos por emplazamiento de infraestructura

El emplazamiento de la infraestructura en la cuenca Huascacocha generará la ocupación de suelos principalmente alterados como consecuencia de actividades mineras históricas en el área. Asimismo existen afloramientos rocosos naturales y suelos poco desarrollados debido a las condiciones climáticas del área y a la altitud que serán ocupados también por la infraestructura. Una porción de estos suelos presenta aptitud para pastos naturales.

6.1.1.3 Modificación de la red de drenaje

El emplazamiento de la infraestructura generará la modificación de las redes de drenaje (lugar por donde discurre el agua) del área. Sin embargo gran parte de esta red de drenaje presenta alteraciones históricas como consecuencia de la minería histórica en Morococha. El emplazamiento de esta infraestructura significará también la ocupación de cuerpos de agua afectados históricamente como las lagunas Copaycocha y Buenaventura.

6.1.1.4 Alteración de la calidad del agua por generación de sedimentos

Las actividades de construcción del Proyecto generarán la presencia de sedimentos en el agua superficial, sin embargo el diseño del Proyecto cuenta con un plan de manejo de aguas para evitar que el agua de contacto afecte cuerpos de agua naturales aguas abajo del Proyecto.

6.1.1.5 Variación en la concentración de material particulado

Como consecuencia del movimiento de tierras, transporte y obras civiles principalmente, se generará material particulado (polvo) que se dispersará a áreas cercanas a las fuentes de emisión. Estas emisiones serán atenuadas mediante un adecuado sistema de supresión de polvo tanto en vías de acceso como en puntos estratégicos de emisión.

6.1.1.6 Variación en los niveles de ruido y vibraciones

Como consecuencia de diferentes actividades de construcción y operación se generarán ruidos y vibraciones de un alcance geográfico restringido a las cercanías del área de emplazamiento directo de la infraestructura del Proyecto. Existen una serie de medidas para contrarrestar estos efectos como parte del plan de manejo ambiental del Proyecto.

6.1.1.7 Modificación del caudal de agua superficial

Como consecuencia del emplazamiento del proyecto y la alteración de la red de drenaje superficial, el área de captación de esa porción de la cuenca Huascacocha será reducida, motivo por el cual el caudal de aguas superficiales será menor. Este cambio es menor debido a las alteraciones históricas del área y a que esta cuenca desemboca en la laguna Huascacocha que actualmente es utilizada por terceros para la disposición subacuática de relaves.

6.1.1.8 Alteración del nivel freático y áreas de recarga de aguas subterráneas

Como resultado del emplazamiento del Proyecto, se alterará localmente la recarga de aguas subterráneas y el nivel freático de las mismas. Es necesario indicar que en la actualidad existen impactos sobre las aguas subterráneas como consecuencia de las labores mineras históricas (minado subterráneo). Asimismo el drenaje generado por el sistema será captado y posteriormente tratado en la Planta de Tratamiento del túnel Kingsmill.

6.1.1.9 Alteración del paisaje por emplazamiento de infraestructura

La presencia de infraestructura en la cuenca, en particular el tajo abierto y los depósitos de desmonte generarán modificaciones en el paisaje. Desde la carretera central se visualizarán estas modificaciones, siendo las más perceptibles la depresión formada por el tajo y las colinas generadas por la disposición de material de desmonte.

Las principales medidas de mitigación para estos impactos en la cuenca Huascacocha se presentan resumidas en el Capítulo 7 del presente Resumen Ejecutivo.

6.1.2 Impactos ambientales en la cuenca Rumichaca

La cuenca Rumichaca, de acuerdo con los resultados de línea base, presenta condiciones diferentes (Fotografía 2) a las registradas en la cuenca Huascacocha; es decir no ha recibido muchos impactos antropogénicos que modifiquen sustancialmente la calidad del ecosistema. Es por esta razón que, en líneas generales, la mejor calidad ambiental del área ha dado como resultado que la significancia de los impactos ambientales derivados del Proyecto sea mayor con respecto a la cuenca Huascacocha.

A continuación se presentan los impactos ambientales que presentan mayor significancia en la cuenca Rumichaca:

6.1.2.1 Modificación del relieve

Los impactos sobre este componente están principalmente relacionados al movimiento de tierras como consecuencia de la extracción de material de préstamo del área de la cantera de roca caliza y del área del futuro emplazamiento del depósito de relaves y la construcción del dique de arranque del depósito de relaves en la quebrada Tunshuruco.

La cantera significará la transformación de las geoformas originales (laderas de la quebrada) en una depresión de aproximadamente 73 ha de extensión y 310 m de profundidad con respecto al nivel del terreno. El dique de arranque que se construirá antes de que se inicien las operaciones de disposición de relaves tendrá una altura de 82 m aproximadamente sobre el terreno. Se estima que el impacto generado por esta infraestructura sea el de mayor relevancia sobre la topografía local. Finalmente la disposición de relaves transformará progresivamente la cuenca Tunshuruco y sus colectores, en un depósito llano de material de considerable tamaño.

6.1.2.2 Pérdida de suelos

En la quebrada Tunshuruco los suelos que se verán más afectados corresponden a tierras de protección con limitaciones por suelo, erosión y clima frígido (Xsec). Las instalaciones que se situarán en este valle que más aportarán a la pérdida de suelos son el depósito de relaves, la cantera de roca caliza y la presa de relaves ya que generarán la pérdida de 632, 86 y 76 hectáreas respectivamente.

6.1.2.3 Modificación de la red de drenaje

La principal afectación de la red de drenaje se daría en la quebrada Tunshuruco debido a que ésta no ha presentado modificaciones históricas importantes. La modificación más evidente en esta quebrada estará constituida por la pérdida de la laguna Tunshuruca. Por otro lado, como

consecuencia de la disposición de relaves, se modificará casi la totalidad de la quebrada Tunshuruco, perdiéndose la red de drenaje natural de los cursos de agua de la quebrada Vientockasa la cual se une al curso de agua de la quebrada Tunshuruco. Cabe señalar también que el embalse Huarmicocha en la cuenca de Rumichaca también se perderá como consecuencia del emplazamiento del complejo de la concentradora.

6.1.2.4 Modificación del caudal de agua superficial

La modificación de la red de drenaje en la quebrada Tunshuruco, que es parte de la cuenca Rumichaca, generará una disminución del caudal del río Rumichaca debido a la reducción del área de captación de precipitaciones. Esta disminución del caudal medio anual, evaluada en el río Rumichaca, aguas abajo de la presa de relaves, será del orden de 4,08%. En las épocas húmeda y de estiaje se obtendrán reducciones del caudal del 3,44 y 7,39%, respectivamente.

6.1.2.5 Alteración de la calidad del agua por generación de sedimentos

Las actividades de construcción del Proyecto generarán la presencia de sedimentos en el agua superficial, sin embargo el diseño del Proyecto cuenta con un plan de manejo de aguas para evitar que el agua de contacto afecte cuerpos de agua naturales aguas abajo del Proyecto.

6.1.2.6 Variación en la concentración de material particulado

Se espera que se generen impactos a la calidad de aire tanto en la etapa de construcción (movimiento de tierras y transporte principalmente) como en la de operaciones (transporte principalmente). El control del polvo y emisiones a través de una correcta implementación de los criterios de diseño y de las medidas de mitigación permitirá que no se produzcan emisiones que afecten significativamente la calidad del aire en los receptores sensibles cercanos al Proyecto.

6.1.2.7 Variación en los niveles de ruido y vibraciones

Durante la etapa de construcción, debido principalmente a la ausencia de receptores humanos, se esperan impactos de baja significancia. En cuanto a la etapa de operación, sólo los impactos derivados de las actividades en el complejo de la concentradora se consideran de moderada significancia debido a la cercanía de receptores.

6.1.2.8 Alteración del nivel freático y áreas de recarga de aguas subterráneas

La recarga del agua subterránea en la quebrada Tunshuruco se verá afectada como consecuencia del emplazamiento directo de la infraestructura del Proyecto. Asimismo, se contempla que exista la posibilidad de infiltraciones provenientes del depósito de relaves. Para prevenir estos impactos, el diseño del Proyecto contempla la disposición de relaves

espesados con menor contenido de humedad que los relaves de naturaleza acuosa con la finalidad de reducir las posibles infiltraciones aguas abajo de la infraestructura. Adicionalmente, el diseño contempla la instalación de sistemas de colección de soluciones aguas abajo del depósito de relaves.

6.1.2.9 Pérdida de cobertura vegetal por emplazamiento de la infraestructura

El Proyecto significará la pérdida de zonas que presentan una cobertura vegetal compuesta por pajonal, bofedal, roquedal/pedregal, césped de puna y matorrales, entre otras. La cuenca Tunshuruco será más afectada que la cuenca Huascacocha debido a que presenta la mayor diversidad de formaciones vegetales. Es importante mencionar la pérdida de cobertura de bofedal, por ser ésta la formación vegetal de mayor importancia desde el punto de vista de la conservación. La pérdida de bofedal, debido al emplazamiento de las instalaciones, será de 50 ha aproximadamente. Como parte del Proyecto existen medidas específicas para compensar la pérdida de estas formaciones vegetales.

6.1.2.10 Pérdida de hábitat de fauna acuática y terrestre

La principal actividad de construcción que tendrá efectos sobre la fauna es el retiro de suelos y movimiento de tierras en general. En la quebrada Tunshuruco se considera que las instalaciones que ejercerán algún efecto sobre la fauna local son: el área de préstamo, el complejo de la concentradora, la faja transportadora, el depósito y la presa de relaves, principalmente. Para el caso de la Faja transportadora principal se prevé la fragmentación de hábitat de la vicuña. Otra de las especies que se verá afectada debido a la afectación del embalse Huarmicocha y la laguna Tunshuruca será la gallareta gigante. Cabe señalar que para las dos especies mencionadas existen planes de manejo los cuales incluyen la reubicación de los individuos que se verían afectados por el Proyecto.

Se espera también la afectación de la fauna acuática como consecuencia de la alteración de la red de drenaje en la quebrada Tunshuruco.

6.1.2.11 Alteración del paisaje

La presencia de infraestructura en la cuenca, en particular el depósito de relaves, el complejo concentrador y la cantera de material de préstamo generarán modificaciones en el paisaje. Sin embargo existe una accesibilidad visual restringida al ferrocarril central, el cual presenta un tramo en las inmediaciones del río Rumichaca.

Las principales medidas de mitigación para estos impactos en la cuenca Rumichaca se presentan resumidas en el Capítulo 7 del presente Resumen Ejecutivo.

6.2 Impactos socioeconómicos

De acuerdo a la metodología aplicada, se identificaron las siguientes fuentes de impacto significativo del Proyecto Toromocho:

En la etapa de preconstrucción:

- La adquisición de tierras
- El reasentamiento

En las etapas de construcción y operación:

- La adquisición de fuerza de trabajo
- La adquisición de bienes y servicios
- La interacción de la población trabajadora con la población residente
- El manejo de fuentes de agua
- El uso de vías de transporte

En la etapa de operación:

- Pago de canon y regalías

Partiendo de la línea de base social, el análisis de cada uno de estos procesos, permitió distinguir los impactos probables. Así, se ha determinado que los impactos más significativos para la calidad de vida de la población son los que se vinculan con la etapa de preconstrucción del Proyecto, especialmente, con el reasentamiento de la población de la ciudad de Morococha. En esta etapa también se identificaron como relevantes los impactos por la adquisición de tierras.

Se ha determinado que las actividades de las etapas de construcción y de operaciones tendrán impactos sociales similares, como los cambios en los niveles de empleo y de ingresos en el área local, así como en el tamaño de la población y la dinámica urbana. Asimismo, estas etapas tendrán similares impactos como resultado de la interacción entre la población trabajadora y la población residente. La significancia de los impactos es distinta, sin embargo, por la duración de cada una de estas etapas.

Otro impacto significativo, asociado exclusivamente a la etapa de operaciones, es el impacto generado por el pago del canon y regalías mineras. Se ha determinado que por la situación

actual y las dimensiones de la explotación, una vez que el Proyecto inicie sus operaciones, su aporte en términos de canon y regalías será uno de los cambios más importantes experimentados en la zona, en comparación con los valores iniciales de la línea base social. Es importante indicar que el canon solamente se genera a partir de la rentabilidad de la empresa (después de recuperar la inversión inicial) mientras que las regalías son a partir el primer año de operaciones.

En cuanto al manejo de fuentes de agua, se ha determinado que el abastecimiento para las actividades del Proyecto en sus diferentes etapas, no generará impactos sociales negativos en la medida en que va a provenir fundamentalmente de los túneles Kingsmill y Vulcano, obras de infraestructura preexistentes y ubicadas dentro de la zona de operaciones. Asimismo, en la etapa de operación, el funcionamiento de la presa de relaves no generará impactos negativos en relación a la cantidad de agua del río Rumichaca (distrito de Yauli), debido a que el agua interceptada por la presa será repuesta al caudal del río.

Igualmente, el abastecimiento de agua para la nueva ciudad y para el campamento de operaciones no generará impactos sociales en la medida en que será tomada del río Pacchapata, en las alturas de la Hacienda Pucará, y actualmente sin licencias para el consumo humano. Las aguas servidas de la ciudad serán conducidas a una moderna planta de tratamiento terciario para ser descargadas después sobre el río Pucará (en terrenos de propiedad de Chinalco), lo que permitirá el mantenimiento del caudal y la calidad actuales de este río.

Por su parte, el abastecimiento de agua del campamento de construcción que será edificado al este del emplazamiento actual de la C.C. de Pachachaca, tampoco afectará el abastecimiento doméstico de agua de este centro poblado, en la medida en que el Proyecto solamente usará agua subterránea.

El abastecimiento de electricidad será provisto por terceros, por lo que los impactos no se incluyen en este documento.

Un tema distinto es el del transporte. El Proyecto movilizará intensivamente personas y bienes desde Lima a Morococha a través de la Carretera Central. Los estudios correspondientes han indicado que las proyecciones de tráfico no superarán los límites de diseño de la carretera, por lo tanto tendrán un efecto mínimo sobre ella. Esto significa que no será necesario cambiar las estructuras viales. En términos sociales, el efecto se traducirá en un potencial incremento del riesgo de accidentes.

En resumen, los temas clave en el análisis de impactos del Proyecto se presentan en la matriz de impactos sociales de la Tabla 4. En ella, se ha consignado también la respectiva calificación de los impactos, de acuerdo a los criterios definidos en la metodología (dirección, extensión, duración y magnitud).

Estos impactos se han clasificado de acuerdo a su nivel de significancia en un orden de mayor a menor. Los impactos positivos constituyen la mayor parte del total de impactos anticipados (33 impactos positivos de un total de 42 impactos). Los de más alta significancia se relacionan con la transferencia del canon y regalías mineras, con el empleo en el Proyecto y negocios locales y con el acceso a una mejora infraestructura urbana a través del reasentamiento de la ciudad de Morococho.

Los impactos negativos identificados son nueve en total, de los cuales solo seis tienen una significancia moderada y los demás baja o muy baja. Dichos impactos se relacionan con el uso de vías locales, los posibles conflictos entre la población local y la fuerza laboral del Proyecto y la disminución de tierras productivas en la C.C. de Yauli. Solo se anticipa un impacto negativo moderado en relación al reasentamiento - el menor acceso a infraestructura urbana por parte del campamento Manuelita.

Asimismo, la amplia mayoría de los impactos del Proyecto son de tipo directo (33 impactos directos del total de impactos); los nueve impactos indirectos del Proyecto se asocian a la generación de empleo en negocios locales, como resultado del incremento del empleo en el Proyecto. Asimismo, impactos indirectos se producen en la dimensión social y cultural como resultado de los cambios en la dimensión económica. Sucede así con los temas de redes sociales, desigualdad social y género, así como en el tema de percepciones.

7.0 Medidas de prevención, control y mitigación

Las medidas de prevención, control y mitigación se presenta dentro del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto. El Plan de Manejo Ambiental (PMA) constituye una herramienta dinámica para lograr que las actividades de un proyecto presenten un buen desempeño en el campo ambiental. Luego de la identificación de los posibles impactos de una actividad, el PMA permite planificar un programa que tiene la finalidad de reducir los impactos negativos y maximizar los beneficios, valiéndose de medidas de mitigación, monitoreo y de contingencia a ser implementadas durante las actividades del Proyecto.

En el presente capítulo se presentan las acciones e iniciativas que Chinalco a través del PMA, propone implementar para que las actividades del Proyecto Toromocho se lleven a cabo de manera ambientalmente responsable y sostenible, a fin de prevenir, controlar y reducir los impactos negativos de sus actividades. Estas medidas se presentan en el documento principal del EIA con el adecuado nivel de detalle, considerando que estarán sujetas a modificaciones, de acuerdo con las condiciones o circunstancias particulares durante su implementación y de acuerdo con un proceso de mejora continua. El diseño del PMA toma en consideración lo siguiente:

- Incorporar la variable ambiental desde las primeras etapas del diseño de obras, instalaciones y procesos
- Aplicar las Políticas de Protección Ambiental, Salud y Seguridad de Minera Chinalco.
- Brindar capacitación periódica y permanente a los trabajadores respecto a la prevención de riesgos y protección del medio ambiente
- Disponer de planes adecuados para la mitigación de eventuales efectos ambientales, la prevención de riesgos y contingencias, el control de erosión y sedimentación, el manejo de residuos y el monitoreo ambiental

Considerando que el formato del PMA debe permitir el fácil acceso a la información, el presente documento ha sido formulado en cinco planes relacionados entre sí, cuyos objetivos se mencionan a continuación:

- Plan de Prevención y Mitigación: tiene por finalidad evitar o disminuir los impactos ambientales negativos identificados a partir de la evaluación de impacto ambiental. Comprende acciones y recomendaciones que reducen o evitan el efecto adverso de una obra o actividad sobre algún elemento del medio. Este plan incluye el Manual de Control de Erosión y Sedimentos, el cual tiene por objeto brindar pautas para evitar la exposición innecesaria de suelos sin protección, así como mostrar una serie de

materiales y técnicas para reducir la pérdida acelerada de suelos durante el desarrollo del Proyecto.

- Plan de Monitoreo Ambiental: tiene por finalidad el seguimiento en el tiempo y de una manera sistematizada, de determinados parámetros indicadores del estado del ambiente en el área de influencia del Proyecto
- Plan de Contingencias: define las acciones concretas a tomar en el eventual caso que se produzca una emergencia, de manera tal de reducir los daños al ambiente, comunidades e instalaciones
- Plan de Manejo de Residuos Sólidos: tiene por objeto realizar un manejo integral de residuos que asegure una gestión adecuada con sujeción a los principios de reducción, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente
- Plan de Manejo de Voladura en Tajo: ha sido desarrollado para manejar las voladuras en el tajo en el área adyacente a la Carretera Central.

En las Tablas 5 y 6 se presenta un resumen de las medidas de mitigación relacionadas con los impactos ambientales más importantes esperados mencionados en la sección 6.1 del presente Resumen Ejecutivo. En cuanto al sector Pachachaca, lugar en donde se emplazará el campamento de construcción, el EIA concluye que los impactos derivados de esta actividad son poco significativos y temporales dadas las condiciones ambientales del área por lo que se han diseñado medidas generales para controlar y/o mitigar estos efectos.

El EIA también presenta el Plan de Monitoreo Ambiental diseñado para el Proyecto. Este plan será ejecutado durante las etapas de construcción y operación. El propósito del Plan de Monitoreo Ambiental es hacer un seguimiento de aquellos parámetros que han sido identificados como potencialmente afectables por las actividades inherentes al Proyecto y cuyo comportamiento o tendencia en el tiempo refleja las condiciones del desarrollo del mismo. Los resultados de este plan de monitoreo serán usados como un mecanismo para medir la efectividad del Plan de Manejo Ambiental. La aplicación del plan seguirá un esquema de manejo adaptativo de tal manera que será evaluado periódicamente y se aplicarán modificaciones para incrementar su efectividad, considerando también cambios en la legislación relacionada, las categorías de conservación de flora y fauna y la sensibilidad ambiental de los parámetros.

La implementación del Plan de Monitoreo Ambiental proporcionará también la información necesaria para constituir la base de datos ambientales de las actividades de desarrollo del Proyecto. Esta base de datos será una herramienta fundamental para la organización y

sistematización de la información obtenida durante la aplicación del plan de monitoreo ambiental y para la elaboración de los reportes a ser presentados a las autoridades y otras instancias. Sin embargo, el plan de monitoreo no termina en la colecta de datos. Si bien es cierto, la generación de datos en forma sistemática a través del tiempo constituye uno de los puntos más importantes del monitoreo, el análisis de estos datos y la consecuente generación de información permite una buena capacidad de respuesta temprana y un apoyo valioso en la gestión ambiental del Proyecto. Por lo anteriormente expuesto, este plan de monitoreo estará estrechamente ligado a un eficiente centro de interpretación que permita generar la base de datos, sistematización de los mismos y generación de información destinada a la posterior toma de decisiones.

Debido a que el presente plan ha sido desarrollado antes de la construcción y el inicio del Proyecto, podría requerir actualizaciones. Estas futuras actualizaciones podrían incluir modificaciones en la ubicación de las estaciones de monitoreo, los parámetros registrados, las frecuencias, los protocolos y el manejo de información.

Los objetivos del Plan de Monitoreo Ambiental son los siguientes:

- Conocer los efectos reales, en escala espacial y temporal, ocasionados por las actividades del Proyecto, a través de mediciones en los componentes ambientales señalados más adelante.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y control propuestas.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y compromisos asumidos por la empresa.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, producto de la ejecución del Proyecto, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.

El programa de monitoreo considera los siguientes componentes ambientales:

- Geotecnia
- Meteorología
- Calidad del aire
- Ruidos y vibraciones
- Agua superficial
- Agua subterránea
- Revegetación y programas de manejo de especies vegetales

- Fauna terrestre
- Fauna hidrobiológica
- Restos arqueológicos

Para cada uno de estos componentes, el plan de monitoreo incluye los siguientes alcances:

- Aspectos: proporcionan información del componente en relación a su importancia para el Proyecto.
- Parámetros: corresponden a las variables físicas, químicas, biológicas o culturales que son medidas y registradas para caracterizar el estado y la evolución de los componentes ambientales.
- Norma ambiental o criterio: indica los límites y estándares establecidos en las normas correspondientes, los cuales serán utilizados para comparar los resultados del monitoreo. Asimismo, especifican las guías o lineamientos de prácticas ambientales contenidas en normas técnicas, guías ambientales o protocolos. De no existir regulaciones nacionales, se podrán aplicar criterios que tengan como referencia los estudios de línea base del Proyecto o los criterios internacionales que se consideren necesarios.
- Estaciones de monitoreo: corresponden a los lugares de medición y control seleccionados para cada componente ambiental.
- Metodología: se refiere a la metodología de medición, recolección de datos y de análisis de la información, en cada caso.
- Frecuencia: se refiere a la periodicidad con que se efectúan las mediciones, se colectan las muestras y/o se analiza cada parámetro.
- Manejo de la información y reporte: se refiere a la metodología y a la frecuencia con la que se prepararán los reportes.

En la Tabla 7 se describe cada uno de los componentes ambientales evaluados y se detallan los parámetros, metodología, ubicación de los puntos de monitoreo y frecuencia de muestreo.

8.0 Resumen de línea de base social

El estudio de Línea Base Social del Proyecto Toromocho se sustenta en un enfoque cuantitativo – cualitativo, para dar cuenta de las principales características de la población y de sus organizaciones así como de las percepciones de ambas respecto al Proyecto y al proceso de reasentamiento de la ciudad de Morococha.

Para el presente capítulo de línea base, el Área de Influencia del Proyecto Toromocho fue definida de manera preliminar teniendo en cuenta la ubicación de sus instalaciones y haciendo una estimación de los probables impactos sociales que su funcionamiento podría producir. Como se explicó en el capítulo correspondiente al Análisis de Impactos (Capítulo 6), la definición final del Área de Influencia del Proyecto se presenta una vez identificados los impactos significativos del Proyecto.

8.1 Áreas de influencia

8.1.1 Área de influencia directa

El Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto involucra a las poblaciones que tienen el riesgo de recibir algún tipo de impacto social negativo que tenga una significancia moderada o alta.

El AID preliminar del Proyecto Toromocho está conformado por la población que podría verse afectada negativamente por los impactos de las operaciones así como por el reasentamiento de la ciudad de Morococha que resulta necesario para dicha operación. Las localidades que se encuentran en esta situación se ubican en dos distritos de la provincia de Yauli: Morococha y Yauli.

8.1.1.1 Distrito de Morococha

El recurso de cobre a explotar por el Proyecto, así como los depósitos de desmonte y la chancadora primaria se encontrarán emplazados directamente sobre el actual emplazamiento de la ciudad de Morococha o en sus alrededores inmediatos. Esta situación, hace necesario el reasentamiento de la ciudad de Morococha, cuyo lugar principal de reubicación debería darse dentro del mismo distrito por ser la principal alternativa manifestada por la población en los procesos de consulta previos.

Por todo lo explicado y considerando las relaciones sociales y comerciales de los pobladores a nivel distrital con la ciudad de Morococha, capital de distrito, se identifica a todo el distrito de Morococha como AID preliminar.

De acuerdo a la información brindada por el Instituto Nacional de Estadística (INEI), los principales centros poblados de este distrito son:

- Ciudad de Morococha
- Campamentos mineros Alpamina y Manuelita
- Comunidad Campesina de Pucará
- Hacienda Pucará
- Cantera Blanca Nieves (4 familias)
- Sierra Nevada (4 familias)
- Viscas (4 familias)
- Cantera de yeso Enrique II (4 familias)

8.1.1.2 Distrito de Yauli

Al noreste del distrito de Yauli se ubicarán el depósito de relaves, la planta concentradora, las fajas transportadoras, la estación del ferrocarril que llevará el mineral a Lima y el campamento para los trabajadores en la etapa de construcción. Por lo tanto, son las localidades ubicadas al noreste de este distrito las cuales podrían ser potencialmente afectadas con el desarrollo del Proyecto Toromocho, por estar vinculados directa o indirectamente con las instalaciones que se construirán en esta zona. Estas localidades son las siguientes:

- Capital distrital: Pueblo de Yauli (incluyendo la Comunidad Campesina de Yauli)
- Localidad de Pachachaca (Centro de la Comunidad Campesina de Pachachaca)
- Barrio de San Miguel (parte de la comunidad de Pachachaca)
- Manuel Montero
- Campamento Cut-Off

8.1.2 Área de influencia indirecta

Conceptualmente el Área de Influencia Indirecta (AII) está compuesta por la población que puede experimentar impactos positivos o negativos de baja o muy baja significancia en aspectos sociales atribuibles al Proyecto. Tales impactos están asociados generalmente con la población que vive en zonas alejadas de las áreas de intervención del Proyecto, como por ejemplo centros políticos y de decisión pública, o con zonas que no se prevé que reciban impactos negativos por parte del mismo.

De acuerdo a esta definición, preliminarmente el AII del Proyecto Toromocho está compuesta por la parte del distrito de Yauli ubicada fuera del AID, la provincia de Yauli y la región Junín.

8.2 Caracterización socioeconómica del AID

8.2.1 Distrito de Morococha

8.2.1.1 Demografía

Para un mejor entendimiento de la dinámica poblacional en el distrito de Morococha, es importante entender que este distrito se creó a partir del desarrollo de la actividad minera. Por lo que luego de la crisis económica de los años noventa, que repercutió fuertemente en la actividad minera, se inicia una fuerte emigración de los trabajadores y sus familias de la población de Morococha, lo cual explica el alto y acelerado decrecimiento de la población. Asimismo, la dinámica económica de este distrito mantenía una alta dependencia con esta actividad, por lo cual muchos comerciantes y trabajadores del sector servicios se vieron afectados.

Distribución de la población por áreas urbana y rural

De los 18 centros poblados que conforman el distrito de Morococha, solo dos son considerados centros urbanos: la ciudad de Morococha y Alpamina, los demás son localidades rurales.

Según el Censo Nacional de Población del 2007 de los 5 397 habitantes del distrito de Morococha, la población urbana representa el 86,7% de la población total mientras que el 13,3%, restante reside en la zona rural de este distrito. Asimismo, se observa un ligero incremento de la población urbana actual en relación al Censo Nacional del 2005 (85,5%).

8.2.1.2 Condiciones de la vivienda

En el distrito de Morococha existen dos principales tipos de vivienda: la vivienda en campamento minero y la vivienda independiente. El 49% de las viviendas se ubica en campamentos, ya sea dentro de la ciudad de Morococha o en los campamentos Alpamina y Manuelita; y el 39% son viviendas independientes, las cuales se ubican principalmente en la ciudad de Morococha y en la Comunidad Campesina de Pucará.

Otros tipos de vivienda como departamentos en edificio, viviendas improvisadas o en quinta son mucho menos comunes en la zona, y apenas suman el 3% del total de casos. Por último, se tiene un 1% de viviendas ubicadas en un campamento ganadero, correspondientes a los hogares que residen en Hacienda Pucará.

Materiales de la vivienda

A nivel distrital, el material predominante en las paredes de las viviendas es el adobe o tapia (59%), material apropiado para la zona ya que permite mantener mejor el calor. Otro material

de las paredes es el ladrillo, mientras que algo más del 8% de viviendas cuenta con paredes de material más precario como la calamina, las tablas de madera e incluso, la piedra con barro.

En relación al material de los pisos de las viviendas, a nivel distrital, el material más utilizado es el entablado con madera (78%), seguido muy por debajo por el piso de cemento (12%) y otros materiales (11%).

Finalmente, a nivel distrital, en el techo de las viviendas predomina el uso de planchas de calamina en la mayoría de las viviendas (94%), patrón que se repite en todas las demás zonas de estudio.

8.2.1.3 Servicios básicos de la vivienda

Alumbrado

El acceso al alumbrado eléctrico es generalizado en toda la zona urbana del distrito, lo contrario se observa en la zona rural, pues aunque es importante el 57,5% de viviendas que cuenta con este servicio, aún muchas de ellas (42,5%) hacen uso de velas o lámparas a kerosene.

Abastecimiento de agua

En relación a la forma de abastecimiento de agua para el hogar, en el distrito de Morococha predomina el uso del pilón público (68,6%) y en general se replica en todas las zonas de estudio a excepción de la comunidad campesina de Pucará en donde, el 53,1% de hogares cuenta con abastecimiento de agua a través de tuberías dentro de su vivienda y otro 34,4% con este mismo sistema pero fuera de la vivienda.

Asimismo, en la zona rural de este distrito, los hogares que no utilizan el pilón de uso público o no cuentan con tuberías dentro de su vivienda (representa un importante 30% de hogares), se abastecen del recurso hídrico directamente de fuentes naturales como ríos y manantiales, etc.

8.2.1.4 Actividades económicas

La actividad económica predominante en Morococha es la minería, en la cual participa el 63,2% de la PEA, esta actividad absorbe al 78% y 5,7% de la PEA masculina y femenina respectivamente y es la principal actividad de este grupo de personas.

La segunda actividad económica en importancia está relacionada al sector de servicios, dando empleo al 19,6% de la PEA; es esta actividad la que constituye la principal fuente de trabajo

para las mujeres en edad de trabajar (45,8%), asimismo emplea al 12,4% de varones. La tercera actividad económica en importancia es el comercio, la cual también muestra una mayor proporción de participación femenina (35,3%). La actividad agropecuaria a nivel distrital, es la que menos presencia tiene en relación a las tres actividades anteriores (4,5%).

Empleo e ingresos

Población en edad de trabajar (PET)

De acuerdo con la información obtenida en el censo aplicado por SCG en Morococha en el 2006 (CDM 2006), se observa que la PET está compuesta por 6 426 personas, es decir, 68,7% del total de la población de este distrito. La proporción entre hombres y mujeres es de 52,1% y 47,9%, respectivamente. Esta distribución proporcional entre hombres y mujeres se mantiene en 3 de las 4 zonas de estudio, excepto en la zona rural, en la cual se abre la brecha de distribución, siendo superior en 13,2% la PET masculina: 56,6% frente a 43,4% en el caso de las mujeres.

Población Económicamente Activa (PEA)

En el distrito de Morococha la PEA está compuesta por 3 187 personas, las cuales representan el 49,6% de la PET. Este porcentaje denota una lenta inserción de la población en la ocupación dentro del mercado de trabajo local. Está además distribuida de manera desproporcionada entre hombres y mujeres, siendo de 78,3% y 21,7%, respectivamente. Esta tendencia se mantiene en todas las zonas de estudio.

8.2.1.5 Salud

En esta área de estudio, la oferta de servicios de salud está dada principalmente por los establecimientos de salud del MINSA y EsSalud. Otros servicios existentes son un centro de salud para atención de consultas externas de los trabajadores de Panamerican Silver y otro de la ONG Filomena Tomaira en Pucará.

8.2.1.6 Educación

Según datos recogidos por el CDM 2006, de las 5 972 personas de 15 a más años del distrito, 158 son analfabetas. De ellas 139 (5% del total de la población) son mujeres y solo 19 (0,6% del total de la población) son hombres. Esta proporción de analfabetismo es similar en los cuatro ámbitos de estudio, afectando con mayor fuerza a la población femenina. Pucará y la Zona rural son los dos ámbitos con las tasas más altas.

8.2.1.7 Percepciones y opiniones de la población

Percepciones sobre el Proyecto Toromocho

Los comentarios acerca del Proyecto son, por lo general, positivos. Se reconoce que el Proyecto es de gran envergadura y que beneficiaría no solo a la localidad sino también a la región y al país; los beneficios generados y los recursos con los que contará la nueva ciudad son solo parte de los impactos. El crecimiento poblacional es una realidad indiscutible en estos escenarios, por lo que la actividad comercial y los negocios se verían beneficiados por este nuevo contexto. Para los pobladores la dificultad no es la implementación de un nuevo Proyecto minero en la zona, en la medida en que la tradición minera de Morococha es amplia y bien documentada, la preocupación radica, más bien, en las condiciones en que dicho Proyecto se llevará a cabo y la manera cómo se distribuirá los beneficios.

Percepciones sobre el reasentamiento

Entre los pobladores de la ciudad de Morococha existe una posición mayoritaria a favor del reasentamiento; incluso se menciona que dicha posibilidad ya ha sido discutida en sus reuniones y que la población se ha mostrado de acuerdo. Es así que en la ciudad de Morococha y campamentos mineros un 84,4% de jefes de hogar sostiene que viviría en algún otro lugar si pudiera hacerlo.

El reasentamiento es visto como una oportunidad que generará desarrollo en el sentido que la nueva ciudad tendría mejor infraestructura, más servicios básicos, lugares de uso común y menos contaminación, entre otros beneficios. En conclusión, se considera que con el reasentamiento la condición de vida de las familias de Morococha podría mejorar.

8.2.2 Distrito de Yauli

8.2.2.1 Demografía

De toda la población encuestada en los 575 hogares que conforman el AID, se observa que el pueblo de Yauli concentra la mayor proporción de población con 1 612 habitantes (66,4%), seguido por la localidad Manuel Montero con 292 habitantes (12%), el barrio San Miguel con 198 habitantes (8,2%), la comunidad campesina de Pachachaca con 185 habitantes (7,6%) y el campamento Calera Cut-Off con 140 habitantes (5,8%).

Distribución de la población por áreas urbana y rural

Según los resultados oficiales del censo 2007, el distrito de Yauli cuenta con una población mayormente urbana. Solo el 16,1% de la población reside en el área rural.

En cuanto a los ámbitos de estudio, se usó la clasificación del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de urbano y rural, éste último considera al ámbito de Yauli (pueblo) como urbano y a la comunidad campesina de Pachachaca, el barrio Manuel Montero, San Miguel y Calera Cut-Off como rurales.

8.2.2.2 Condiciones de la vivienda

Características de las viviendas

Materiales de la vivienda

En las cinco zonas estudiadas, el material predominante en las paredes es el adobe o tapia (74,7%), el uso del adobe en la construcción de la vivienda es más alto en Pachachaca (95,7%), pueblo de Yauli (79%), y Manuel Montero (60,7%). En Calera Cut-Off predomina el uso del ladrillo (53,6%) al igual que en las paredes de barrio San Miguel (43,9%).

En relación al material de los pisos de las viviendas encuestadas en el distrito de Yauli, la madera es el material más utilizado (44,9%), seguido por el cemento (33,4%); otro 18% de viviendas cuentan con pisos de tierra y el restante 3,7% son de láminas asfálticas o losetas. Esta misma tendencia, se observa en el pueblo de Yauli y Calera Cut-Off. En el caso de la localidad Manuel Montero y San Miguel, el material preferido en los pisos de las viviendas es el cemento, mientras que en Pachachaca si bien la mayoría de viviendas cuentan con pisos de madera, se tienen un porcentaje mayor al total de viviendas con piso de tierra (23,9%).

En la construcción del techo de las viviendas en este ámbito de estudio, predomina el uso de la calamina en los hogares censados (85,5%). Finalmente, cabe señalar que 2,5% de hogares habitan en viviendas con materiales inadecuados (paja, hoja de palmera, caña, etc.).

8.2.2.3 Servicios básicos de la vivienda

Alumbrado

La mayoría de hogares en estos centros poblados cuentan con servicio de electricidad (95%), pero algunos otros (12%) siguen usando velas, siendo su uso más importante en Calera Cut-Off (21,4%) y San Miguel (19%).

Abastecimiento de agua

La forma predominante de abastecimiento de agua en el ámbito de estudio, es el sistema de tuberías, el cual usa el 82% de los hogares. El segundo sistema usado es la red pública dentro de la vivienda, al cual accede únicamente el 8,7% de los hogares.

El análisis por centro poblado revela que la tendencia distrital descrita se replica en Yauli y Pachachaca, pero existen diferencias en las demás localidades. Así, en Manuel Montero, pero sobre todo en Cut-Off, la segunda forma de abastecimiento de agua es el pilón público (10 y 39%, respectivamente). San Miguel es el centro poblado que más difiere de la tendencia distrital, ya que allí la principal forma de abastecimiento es la red pública dentro de la vivienda.

8.2.2.4 Actividades económicas

La actividad económica predominante en Yauli es la minería, en la cual participa el 45,3% de la PEA y además es la principal actividad para el 61,7% de la PEA masculina mientras que para la PEA femenina representa el 5,8%. La segunda actividad económica en importancia es el sector servicios que absorbe al 22,5% de la PEA y es la actividad principal para el 33,2% de las mujeres y el 18,1% de la PEA masculina. La tercera actividad económica es la agropecuaria, en la cual participa el 22,8% de la PEA femenina. Le sigue en importancia actividades relacionadas al sector comercio.

Empleo e ingresos

Población en edad de trabajar (PET)

De acuerdo con la información obtenida a través de la encuesta a hogares en Yauli, se observa que la PET de este ámbito de estudio (población de 14 a más años), está compuesta por 1 627 personas (66,7% de la población total). La proporción entre hombres y mujeres es del orden de 49,4% y 50,6%, respectivamente. Esta distribución proporcional entre hombres y mujeres se mantiene en 3 de las 5 zonas de estudio, excepto en las localidades de Yauli y Manuel Montero, siendo superior en 0,8% la PEA masculina con respecto a la femenina (50,4% y 49,6 % respectivamente).

Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa – PEA, que incluye a la población en edad de trabajar que cuenta con un trabajo o está en búsqueda de alguno (ocupados y desocupados), está compuesta por 853 personas, se caracteriza por una mayor participación del género masculino (71%) que del femenino (29%). Esta desproporción por género en la PEA se mantiene en todas las zonas de estudio dentro del distrito de Yauli.

8.2.2.5 Salud

En el área de estudio, la oferta de servicios de salud está dada principalmente por los establecimientos de salud que tienen instalados el Ministerio de Salud (MINSA) y la Seguridad Social (EsSalud).

8.2.2.6 Educación

Según el Censo de Población y Vivienda del Distrito de Yauli 2006, realizado para este estudio, 62 de las 1 573 personas de 15 a más años entre todos los ámbitos de estudio son analfabetas. De ellas 51 (6,4%) son mujeres y solo 11 (1,4%) son hombres. Esta proporción de analfabetismo es similar en los cinco ámbitos de estudio y afecta con mayor fuerza a la población femenina, sobre todo en Pachachaca y Manuel Montero donde llega al 19,4% y 7,4%, respectivamente. El analfabetismo en la población masculina supera el promedio de la provincia de Yauli (1,2%) en Cut-Off (4,8%) y en Pachachaca (4,6%).

8.2.2.7 Percepciones y opiniones de la población

Percepciones sobre el Proyecto Toromocho

La opinión de la población sobre el Proyecto en el 2006 refleja que hasta este momento se desconocen muchos detalles y se tiende a hacer generalizaciones en función de otras experiencias, las cuales, en el caso de Yauli, no son muy positivas. Se percibe que la falta de mayor difusión de la información impide una mayor aceptación del Proyecto, que, no obstante, es mayoritaria también en este distrito. En términos generales, se reconoce que el Proyecto Toromocho es una iniciativa de gran envergadura y que supondrá una fuerte inversión, que finalmente se traducirá en mejor infraestructura, servicios y empleo para la población. Se menciona, al mismo tiempo, el temor por algunos posibles impactos del Proyecto, como son el perjuicio hacia quienes se dedican a actividades agropecuarias y el incremento de la delincuencia y disturbios debido a la llegada de personas foráneas o trabajadores mineros que van a la ciudad a divertirse. De ahí que se tiene la expectativa de que la empresa tome medidas para mitigar los efectos sociales y para reforzar la seguridad. Este temor, no obstante, no desmerece la alta expectativa de la población porque el Proyecto entre en funcionamiento en el más corto plazo.

8.3 Caracterización socioeconómica del All

8.3.1 Región Junín y provincia de Yauli

8.3.1.1 Demografía

Según el último censo nacional de 2007, la región Junín tenía 1 272 890 habitantes, total que lo ubica en el octavo lugar a nivel nacional. Si bien, el mayor crecimiento en esta región se da entre 1961 y 1972, al igual que en todo el territorio peruano en esos años, (con una tasa de crecimiento del 2,6%), en los cuatro últimos censos, se observa un crecimiento poblacional más lento en relación al periodo antes citado. Asimismo, en la provincia de Yauli el crecimiento de población es diferente al regional, caracterizándose por un descenso importante entre los censos de 1981 al 2005, año después del cual se muestra una relativa estacionalidad en su crecimiento según cifras del último censo de 2007.

8.3.1.2 Actividades económicas

En esta región, los principales sectores económicos son: el agropecuario (35%), el comercio (32%) y el sector servicios (22%)¹, además del sector minero pues en esta región se encuentran alrededor de ocho empresas mineras, estando las más importantes en la provincia de Yauli.

En relación a la actividad agropecuaria, los principales productos agrícolas cultivados en esta región son la papa, el maíz, la quinua, la soya, el trigo, la yuca, el plátano, la cebolla, la cebada y la maca, entre otros. Respecto a la ganadería, en la zona andina de Junín predomina la crianza de ganado ovino y vacuno, mientras que en la zona alto andina destacan los camélidos sudamericanos, ovinos y caprinos. En la ceja de selva crían en su mayoría, vacunos, porcinos y aves.

Empleo

Población en edad de trabajar (PET)

En la región Junín, la población en edad de trabajar (PET) al 2007, fue de 821 111 personas, equivalente al 67% de la población regional; mientras que en la provincia de Yauli, la PET para este mismo año fue de 34 558 personas que significa dos puntos porcentuales por encima del porcentaje regional (69% de su población total).

Población económicamente activa (PEA)

Para el año 2007, de la población en edad de trabajar (PET) en la región Junín, 455 161 personas mayores de 14 años se encontraban realizando alguna actividad económica (PEA). Por grupos etarios esta PEA se distribuía en 8 208 entre 6 y 14 años (2%), y 445 161 mayores de 15 años de edad (98%). Cabe indicar que la PEA mayor de 65 años representa solo el 5,4%.

En la provincia de Yauli, el grueso de la población económica activa en ese año tenían entre 15 y 64 años (97%), en menor proporción los adultos mayores de 64 años (2,8%) y la población de 6 a 14 años solo el (0,6%).

8.3.1.3 Salud

El sistema de salud de la región Junín agrupa a instituciones públicas y privadas, de los cuales, los servicios del Ministerio de Salud (MINSA) cubren el 89% de la demanda. El 11% restante es repartido entre EsSalud, la Sanidad de las Fuerzas Armadas y Policiales y los servicios privados de salud.

¹ INEI: Censos Nacionales 2007.

8.3.1.4 Educación

El porcentaje de analfabetismo en la región Junín es de 12,79%, según datos del último Censo Nacional de Población y Vivienda. En la provincia de Yauli, en cambio, el porcentaje de analfabetismo es menor que el regional (8,49%); debe mencionarse además que esta provincia tiene el menor porcentaje de analfabetismo de toda la región.

8.3.1.5 Percepciones y opiniones de la población

Percepciones sobre el Proyecto Toromocho

En general, las autoridades regionales están bien informadas sobre el Proyecto y la inversión de la empresa y se vincula directamente al Proyecto el tratamiento de las aguas del Túnel Kingsmill. Los problemas internos de la población para lograr consenso alrededor del proceso de reasentamiento son menos conocidos, aunque, recientemente, se ha conformado un espacio de diálogo regional.

Dado que se conoce la envergadura del Proyecto, se tienen muchas expectativas sobre el impacto económico que puede generar, especialmente a partir del impacto en el empleo de personas vinculadas a la minería y a los servicios. Asimismo, se espera que a partir del canon minero de Toromocho, las autoridades locales y regionales promoverán proyectos de desarrollo autosostenibles que no dependan directamente de la actividad minera.

Percepciones sobre el reasentamiento

La percepción de las autoridades regionales sobre el reasentamiento de la ciudad de Morococha es positiva, en cuanto se ve como oportunidad para el desarrollo social de la zona. Así, demanda que el reasentamiento no sea solo un proceso de traslado físico de las personas sino que implique una mejora cualitativa en la calidad de vida de la población.

También existe la preocupación acerca de lo que implica el reasentamiento en relación con la identidad del pueblo y sus costumbres.

9.0 Resumen de Plan de Relaciones Comunitarias

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es un instrumento de gestión social que permite el manejo y fortalecimiento de la relación entre el Proyecto y las comunidades de su área de influencia. En este sentido, el PRC permite tratar de manera eficiente y efectiva esta interrelación, así como los impactos sociales identificados en la puesta en marcha del Proyecto Toromocho (sección 6.2 del presente Resumen Ejecutivo), tomando en cuenta el contexto en el que se desenvuelve.

Las estrategias y acciones planteadas en este plan responden a políticas y guías o lineamientos internacionales, así como a los lineamientos de relaciones comunitarias y consulta pública del Ministerio de Energía y Minas. Adicionalmente, el proceso de elaboración de este documento tiene en cuenta el proceso de relacionamiento avanzado por Chinalco con los grupos de interés vinculados al Proyecto en su área de influencia.

9.1 Política de relaciones comunitarias

Los programas del PRC responden, en primer lugar, a los impactos identificados en el Estudio de Impacto Social. Se busca potenciar aquellos que sean positivos y minimizar los impactos negativos. En la Tabla 8 se presentan las fuentes de impacto y los programas que serán implementados para la gestión de los mismos.

9.2 Programa de comunicación y consulta

9.2.1 Antecedentes

El Programa de Comunicación y Consulta (PCC) se aplicará en todas las etapas del Proyecto. En cada una de ellas el Programa manejará mensajes específicos para mitigar impactos en percepciones negativas de la población en relación a las actividades del Proyecto.

9.2.2 Grupos de interés

En la Tabla 9 se detallan los grupos de interés identificados en la línea base social según el área de influencia del Proyecto. Es importante acotar que los grupos de interés podrán variar a lo largo del Proyecto, por lo cual se mantendrá una lista actualizada para cada una de sus etapas.

9.2.3 Procedimientos

Se implementará el PCC mediante la aplicación de los siguientes procedimientos:

- El PCC implementará todas las actividades requeridas para el cumplimiento de las leyes y regulaciones nacionales aplicables.
- El nivel y la frecuencia de las actividades de comunicación y consulta pueden variar de acuerdo al desarrollo de las actividades del Proyecto y a las demandas e iniciativas de los grupos de interés. Sin embargo, se contará con un cronograma para determinar cada tipo de consulta.
- El PCC buscará involucrar a los grupos de interés del Proyecto, así como a los nuevos grupos de interés que sean identificados durante el proceso de implementación.
- Los responsables del PCC llevarán un registro del proceso de consulta de forma documentada (archivo digital o impreso).

9.3 Programa de adquisición de tierras

El Proyecto Toromocho requiere para su realización de la adquisición de terrenos superficiales alrededor del yacimiento con la finalidad de operar de forma segura y con ello evitar riesgos de accidentes así como disputas con las poblaciones vecinas en torno a los derechos de propiedad sobre los terrenos superficiales. En ese sentido, la adquisición de terrenos superficiales por parte de Chinalco considera:

- La adquisición legal y al justiprecio del dominio sobre los terrenos superficiales requeridos por el Proyecto.
- La adquisición será un proceso transparente que genere el menor impacto negativo social posible y que promueva el restablecimiento y la mejora de las condiciones de vida de la población involucrada en la adquisición.

9.4 Programa de monitoreo socioambiental participativo

Chinalco establecerá un Programa de Monitoreo Socioambiental Participativo desde la etapa de construcción. Los objetivos del monitoreo socioambiental participativo son:

- Mejorar el entendimiento de los grupos de interés en cuanto a los impactos potenciales del Proyecto y las medidas para manejarlos.
- Mejorar el entendimiento por parte del Proyecto de las preocupaciones y percepciones de los interesados, que permita tomarlas en cuenta y generar confianza mutua.

- Promover una mutua responsabilidad entre el Proyecto y los grupos de interés locales en el manejo de los impactos ambientales.
- Legitimar los estudios ambientales realizados por el Proyecto mediante la participación de la población antes, durante y después de su ejecución.

9.5 Programa de oportunidad de empleo local

De acuerdo con la información de la LBS y la información brindada por la empresa, se estima crear al menos 857 puestos de trabajo que serán cubiertos por personas de la región Junín. Asimismo, es importante indicar que este programa busca potenciar las oportunidades de empleo de los grupos de interés en el AID, principalmente, las familias de Morococha, los pobladores de los distritos de Morococha y Yauli y la provincia de Yauli.

Es importante indicar que Chinalco tiene el compromiso de mejorar las capacidades laborales de la población de su área de influencia, en especial su área de influencia directa. Con esta finalidad, para todas las fases del Proyecto se proporcionará capacitación laboral en aquellas áreas requeridas por la empresa. Esta capacitación tendrá énfasis en dar oportunidades de trabajo a mujeres en el AID.

9.6 Programa de Desarrollo Sostenible

La puesta en marcha del Proyecto se configura como oportunidad para iniciar junto con la población y con los grupos con menos recursos, un proceso de desarrollo sostenible. De esta forma, Chinalco trabajará en cuatro temas clave: (1) salud, nutrición y saneamiento; (2) educación y capacitación; (3) desarrollo productivo y (4) fortalecimiento de organizaciones de base.

En general, el Programa de Desarrollo Sostenible de las poblaciones en el AID implementado por Chinalco, busca mejorar las condiciones de vida de los grupos sociales con menos recursos para aprovechar las oportunidades de ingreso indirectas que generará el desarrollo del Proyecto.

9.7 Programa de adquisición de bienes y servicios locales

Este programa busca potenciar el impacto positivo del Proyecto en relación al incremento de los ingresos de las empresas familiares que prestan servicios principalmente a proveedores de Chinalco motivando su constitución en algunos casos y a su formalización en otros. En ese sentido, la Gerencia de Relaciones Comunitarias será la encargada del monitoreo de la adquisición de bienes y servicios locales en coordinación de otras áreas de la empresa como recursos humanos, logística y los contratistas del Proyecto.

9.8 Programa para la atención de quejas y disputas

El mutuo entendimiento y confianza de Chinalco con los grupos de interés, especialmente aquellos dentro de su AID, es uno de los objetivos del siguiente programa. Se realizará a través de canales de comunicación permanente y de doble vía como mediante la atención oportuna y satisfactoria ante las potenciales controversias que puedan generarse en el desarrollo del Proyecto.

Chinalco busca garantizar que frente a la afectación como consecuencia de sus actividades en la zona, los pobladores, a título individual o colectivo, puedan recibir una justa compensación por daños o perjuicios. La compensación debe ser proporcional a la afectación, de acuerdo a ley y, en caso no esté tipificada dicha proporción en la norma nacional, se hará con los lineamientos internacionales aplicables. Chinalco mantendrá la reserva y cautela propia de cualquier reclamo y el proceso que de él devenga.

9.9 Programa de fortalecimiento institucional

Es de esperar que la expectativa por los beneficios relacionados al Proyecto Toromocho, surjan desde el inicio del Proyecto, cuando éste aún no ha generado los beneficios financieros de acuerdo a ley.

Por otro lado, se ha identificado la necesidad de fortalecer la capacidad de gestión y la eficiencia en el uso de recursos para el desarrollo local. De acuerdo al cronograma del PRC, este programa se implementará plenamente al inicio de la etapa de operaciones. Sin embargo, el PCC se encargará inicialmente, en la etapa de construcción de informar a los grupos de interés de los beneficios correspondientes a cada etapa del Proyecto. En el caso del canon y los impuestos de ley, corresponderán a la etapa de operaciones.

9.10 Protocolo de relacionamiento

Chinalco está comprometida a mantener un alto estándar de desempeño social y ambiental. Por lo mismo, ha establecido una norma de conducta para todos sus trabajadores y contratistas que realicen actividades dentro del área de influencia del Proyecto. Este protocolo busca mitigar el potencial conflicto social por conductas impropias de los trabajadores del Proyecto en su relación con la población local.

9.11 Cronograma del PRC

El cronograma previsto para la implementación del PRC se presenta en la Tabla 10.

10.0 Plan de Cierre Conceptual

Esta sección incluye una breve descripción del Plan de Cierre Conceptual. En el marco del Reglamento para el Cierre de Minas, Chinalco ha elaborado un plan de cierre a nivel conceptual del Proyecto Toromocho como parte del EIA. El Proyecto considera que después de la ejecución de las actividades de cierre, el sitio quedará en una *Condición de Cuidado Pasivo*, sin embargo, si durante la ejecución del Proyecto y de los estudios que se realicen como parte del Plan de Cierre a nivel de factibilidad se determina que dicha condición no será posible, se aplicarán medidas que involucren el *cuidado activo* (mantenimiento a largo plazo) a fin de alcanzar los objetivos del cierre.

10.1 Cierre progresivo

10.1.1 Desmantelamiento y desmovilización

10.1.1.1 Tajo abierto

El desmantelamiento del tajo incluirá las siguientes medidas:

- Desmantelamiento de los servicios auxiliares tales como aquellos de provisión de energía
- Desmontaje y retiro de equipos removibles

10.1.2 Estabilidad física

10.1.2.1 Tajo abierto

Para el cierre del tajo abierto deberá considerarse la realización de un análisis de estabilidad física considerando la condición seudo estática para un periodo de retorno de 500 años. Adicionalmente, como parte de las medidas de estabilidad se construirá una barrera perimétrica y paralela al límite final del tajo, ubicada a 100 m de distancia detrás de dicho límite, con la cual se espera, que en caso se produjeran inestabilidades, éstas queden contenidas dentro del límite establecido por la barrera.

10.1.2.2 Depósitos de desmonte de roca

Los depósitos de desmonte han sido diseñados considerando las condiciones de cierre, por lo que las medidas de estabilidad física que se implementarán como parte de la operación de los depósitos se consideran aplicables para el cierre. Es preciso indicar que para la elaboración del Plan de Cierre a nivel de factibilidad del Proyecto Toromocho se realizarán estudios de estabilidad física para los taludes del depósito considerando el escenario de cierre final.

10.1.3 Estabilidad geoquímica

10.1.3.1 Tajo abierto

De acuerdo con el estudio de Análisis hidrogeológico de la gran cuenca Huascacocha presentado en el EIA, se espera que para el cierre final del tajo las filtraciones y drenaje de las instalaciones mineras propuestas no impacten las aguas subterráneas y éstas sean derivadas hacia el Túnel Kingsmill para tratamiento antes de su descarga al río Yauli, sin necesidad de un bombeo permanente.

10.1.3.2 Depósitos de desmonte de roca

Las medidas progresivas de estabilización química de los depósitos de desmonte de roca incluyen:

- Colocación simultánea de material fino compactado en la superficie expuesta de los depósitos de desmonte durante el minado y la operación para limitar la infiltración y reducir la tasa de filtración a través de los depósitos de desmonte
- Durante la construcción de los depósitos de desmonte, el material será compactado por el tránsito de los vehículos pesados que dispondrán el desmonte.

10.1.3.3 Depósito de relaves

Durante el cierre progresivo se plantea la colocación de un sistema de cobertura en los sectores donde se haya finalizado con la disposición de relaves.

10.2 Cierre final

10.2.1 Desmantelamiento

Bajo este escenario, se incluye el desarmado, retiro, transporte y disposición de los elementos desarmables de las instalaciones del Proyecto. El desmantelamiento se realizará en las siguientes instalaciones:

- Planta concentradora
- Área de acopio de suelos
- Instalaciones auxiliares

10.2.2 Demolición, salvamento y disposición

La demolición, salvamento y disposición tendrán en cuenta las siguientes actividades:

- Las estructuras de concreto que garanticen mantener una estabilidad del terreno (talud) se dejarán *in-situ* para que cumplan dicho fin.

- Las estructuras de concreto que queden bajo el nivel de terreno, como cimentaciones de edificios, serán dejadas *in-situ* pero recubiertas con suelo y posteriormente, estas áreas, serán revegetadas.

10.2.3 Estabilidad física

10.2.3.1 Presa de relaves

Un análisis de equilibrio límite fue llevado a cabo en secciones del Dique de Arranque y la Presa Final del Depósito de Relaves. Los resultados muestran que tanto el Dique de Arranque como la Presa Final alcanzan los requerimientos de estabilidad (diseño del depósito de relaves, Golder 2009). Asimismo, se realizó un análisis de deformación dinámica para evaluar los efectos del Sismo Máximo Creíble (SMC). Los resultados de los análisis dinámicos indican que el comportamiento de la presa de enrocado durante un evento sísmico de SMC es satisfactorio con respecto a los desplazamientos permanentes calculados, en la cresta; sin embargo, los desplazamientos “tipo raveling” son predichos para el talud aguas abajo, para lo cual se podrá requerir de un trabajo de reparación después de un sismo severo. Estos desplazamientos localizados no tendrían efecto sobre la estabilidad de la presa.

10.2.4 Estabilidad geoquímica

10.2.4.1 Coberturas

Depósito de relaves

La cobertura del Depósito de Relaves deberá cumplir con las siguientes características:

- Prevenir la oxidación de los materiales que generan ácido
- Prevenir la migración de los contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas
- Inhibir la erosión eólica e hídrica

Considerando las características antes descritas, la infiltración proveniente del embalse de relaves durante el período post-cierre se simuló como 43 mm/año, aproximadamente el 5% de las precipitaciones anuales promedio. Se considera que estos incrementos previstos no tendrán un impacto significativo.

10.2.5 Estabilización hidrológica

El plan de manejo de aguas superficiales para el cierre contempla el manejo de aguas en las cuencas Morococha y Rumichaca. Para el caso específico del depósito de relaves, se proporcionarán canales de derivación de agua superficial para limitar la infiltración dentro de la instalación y la erosión de la cobertura.

10.2.6 Establecimiento de la forma del terreno

Se realizará el escarificado y perfilado de las siguientes áreas:

- Área exterior de las labores de mina, tales como el área de acceso a la operación
- Otras infraestructuras tales como las áreas resultantes de las actividades de cierre de: tanques de agua de proceso y agua cruda, tuberías de distribución de agua, entre otras instalaciones auxiliares.

10.2.7 Revegetación

El plan de revegetación del Proyecto Toromocho se enfocará hacia la remediación de zonas de pajonal y césped de puna principalmente. Este plan considerará que durante las etapas de cierre de la etapa de construcción y progresivo se implementarán parcelas en las cuales se realizarán pruebas de porcentaje de germinación, grado de cobertura del suelo, pruebas con el sustrato, etc. En base a los resultados del plan en esta etapa se determinará la especie adecuada para la revegetación y las condiciones necesarias del sustrato para las etapas de cierre final.

10.2.8 Programas sociales

Los programas sociales a implementar como parte del cierre final incorporarán el concepto de sostenibilidad en su diseño, en tal perspectiva, todos los programas contarán con indicadores de seguimiento y evaluación, definidos de manera participativa con la población.

10.2.9 Mantenimiento y monitoreo

Chinalco inspeccionará el área del Proyecto durante y después de la implementación de las medidas de cierre final de las operaciones, por un período de 5 años o hasta que se demuestre la estabilidad física y química del componente minero susceptible de generar impactos negativos.

10.3 Condiciones post cierre

Al final de la vida útil del Proyecto, las áreas en donde se emplazará la infraestructura principal del Proyecto tendrán las siguientes características:

Tajo abierto: El tajo abierto será una estructura remanente del Proyecto, sin embargo se ha tomado en cuenta los criterios de estabilidad física y química para que esta estructura no represente un riesgo al ambiente ni a la seguridad de las personas luego de culminada la vida útil del Proyecto. Para el cierre del tajo se realizará un análisis de estabilidad física considerando la condición seudo estática para un periodo de retorno de 500 años, de acuerdo

con las recomendaciones de la Guía para la elaboración de planes de cierre de minas del MINEM. Este análisis considerará la influencia del depósito de desmonte oeste debido a su cercanía al tajo. Adicionalmente, como parte de las medidas de estabilidad se construirá una barrera perimétrica y paralela al límite final del tajo, ubicada a 100 m de distancia detrás de dicho límite, con la cual se espera que en caso se produjeran inestabilidades, éstas queden contenidas dentro del área delimitada por la barrera. Asimismo, dicha barrera ayudará a controlar el acceso de personas y animales al área. Finalmente, se planifica la instalación de avisos de advertencia a fin de evitar el acceso de personas.

En cuanto la estabilidad química, el tajo estará dentro del cono de depresión formado por la larga historia de drenaje al Túnel Kingsmill, lo que significa que las filtraciones de agua superficial y subterránea que se acopian en estos laboreos mineros drenan en forma natural hacia el túnel Kingsmill. Por lo tanto, se espera que para el cierre del tajo, las filtraciones y drenaje de las instalaciones mineras remanentes (tajo y depósitos de desmonte) no impacten las aguas subterráneas y éstas sean dirigidas hacia el túnel Kingsmill para tratamiento antes de su descarga al río Yauli, sin necesidad de un bombeo permanente.

Depósitos de desmonte: Los depósitos de desmonte también serán estructuras remanentes del Proyecto. En los depósitos de desmonte de roca se usará el método de construcción de abajo hacia arriba. La secuencia de construcción de los depósitos de desmonte ha sido planeada para que la remediación del terreno se haga en forma paralela (durante operaciones) y se inicie una vez que algunas áreas de los depósitos hayan sido terminadas con la colocación de desmontes. De igual manera que el tajo abierto, el agua de contacto del depósito de desmonte será dirigida hacia el túnel Kingsmill para su tratamiento antes de la descarga al río Yauli.

Para evitar daños y accidentes que podrían ocurrir, se restringirá el acceso a las áreas que tienen mayor probabilidad de que se produzcan deslizamientos localizados de rocas. El acceso será restringido mediante la construcción de bermas de seguridad ubicadas en el perímetro de los depósitos; adicionalmente se marcarán mediante la instalación de letreros de advertencia de peligro que indiquen el cierre debido a la posibilidad de deslizamiento de rocas. De igual manera, se clausurarán todos los caminos de acceso a las áreas de depósito.

Depósito de relaves: El depósito de relaves será una estructura remanente del Proyecto en la quebrada Tunshuruco. La presa de relaves que es la estructura principal de contención de relaves, ha sido diseñada como una presa permeable, con una estructura de rocas de mediana a alta calidad, cimentada sobre una superficie de roca competente. Esta presa de enrocado de

libre drenaje a ser construida sobre una cimentación competente, no licuable, es considerada una estructura inherentemente estable. De modo conceptual, se contempla que la cobertura del depósito de relaves deberá prevenir la oxidación de los materiales que generan ácido (inhibir la penetración del oxígeno), mitigar los impactos a las aguas superficiales y subterráneas, inhibir la erosión eólica e hídrica, y mejorar los aspectos visuales del lugar. La implementación de la cobertura conllevará a una reducción en el volumen de recarga por precipitaciones que se espera que ocurrirá.

Instalaciones de procesamiento: Previo al desmantelamiento de la infraestructura de procesamiento se realizará un inventario de los materiales químicos que se utilizaron para la recuperación del mineral, así como la identificación de los recipientes o áreas donde haya presencia de materiales químicos para retirarlos y transportarlos de manera adecuada, conforme con la normatividad nacional vigente.

El desmantelamiento consistirá en el retiro de equipos y materiales de las instalaciones de modo que se cumplan los objetivos de cierre. Las estructuras, equipos y materiales retirados del área que estén en condiciones de ser reutilizados, serán vendidos, devueltos a proveedores o transferidos a empresas asociadas. Aquellos que no puedan ser reutilizados, podrán ser transferidos a otras empresas asociadas o a terceros. En caso que no sea posible su transferencia, serán dispuestos como material de desecho de acuerdo a normatividad vigente.

Las estructuras de concreto que garanticen mantener una estabilidad del terreno (talud) se dejarán *in-situ* para que cumplan dicho fin, mientras que las estructuras de concreto que queden bajo el nivel de terreno, como fundaciones de edificios, serán dejadas *in-situ* pero recubiertas con suelo y posteriormente, estas áreas, serán revegetadas. Las demás estructuras sobre el terreno serán demolidas, siempre y cuando esto no influya en la estabilidad física del entorno.

Área de acopio de suelos: El suelo que fue almacenado en la etapa de construcción será retirado del emplazamiento que fue designado para tal fin, debido a que este suelo será utilizado para la cobertura en el escenario de cierre final de determinados componentes del Proyecto. El área donde se depositó este suelo, será remediada y se procederá luego a la revegetación de la misma.

Cantera de roca caliza: El desmantelamiento de la cantera de roca caliza incluye el retiro de equipos del área. Asimismo, será necesario remediar el sitio, conformando un área lo más próxima posible a su estado original y, en caso que el suelo se encuentre compactado,

especialmente en los accesos temporales de construcción y el área de extracción de canteras, se procederá a escarificarlo para posteriormente realizar la instalación de vegetación.

Instalaciones auxiliares: Los talleres de mantenimiento de equipos, las oficinas administrativas y demás instalaciones auxiliares, que posean estructuras de concreto serán demolidas de acuerdo al siguiente criterio: las estructuras de concreto que queden bajo el nivel de terreno, como fundaciones de edificios, serán dejadas en su lugar, mientras que las estructuras que sobresalen al terreno tales como plataformas de concreto, serán demolidas en su totalidad, el material de desmonte producido será trasladado hacia los depósitos de desmonte de mina para su disposición final.

Los accesos internos que hayan sido útiles sólo para el Proyecto, serán reconformados y revegetados. Se mantendrán operativas las principales vías de acceso al área del Proyecto así como los caminos de acceso a las estaciones de monitoreo, a las instalaciones operativas del sistema de manejo de agua de contacto y no contacto y cualquier otra instalación a seguir siendo utilizada. Las vías secundarias que no se utilicen serán cerradas. En los caminos de acceso se instalarán letreros advirtiendo sobre el peligro de acercarse al área, principalmente al Tajo Abierto, Depósito de Relaves, Cantera de Roca Caliza y a los Depósitos de Desmonte.

11.0 Plan de Acción para el Reasentamiento

A solicitud de Chinalco, la empresa Social Capital Group preparó un Plan de Acción para el Reasentamiento (PAR) para tratar los efectos del reasentamiento planificado de personas afectadas por el Proyecto (PAPs). Debido a los contextos distintos de las 2 áreas involucradas en el PAR y las necesidades de cada grupo, el PAR ha sido preparado en dos componentes: 1) el reasentamiento de la ciudad de Morococha y 2) el reasentamiento de familias posesionarias en la cuenca de Tunshuruco. Los componentes del PAR, tal y como fueron preparados por Social Capital Group, se presentan en forma resumida en las siguientes secciones y forman parte de los componentes claves de las actividades de mitigación social para el Proyecto Toromocho.

11.1 Plan de acción para el reasentamiento de la ciudad de Morococha

11.1.1 Introducción

Debido a que parte del cuerpo mineralizado se encuentra por debajo de la ciudad de Morococha, será necesario reasentar a la ciudad en el mediano plazo. No obstante, considerando que la explotación se hará bajo la modalidad de tajo abierto, la escasa distancia que la operación tendría de la ciudad demanda que por razones de salud y seguridad se tenga que reasentar a la población antes de iniciar las operaciones.

Si bien los lineamientos internacionales en la materia recomiendan evitar los reasentamientos, en el caso de la ciudad de Morococha, éste resulta una importante oportunidad para mejorar las condiciones de vida de la población.

Desde sus inicios, la ciudad se instaló alrededor de la zona de explotación minera, a donde las familias concurrían de diversas partes del país en busca de empleo. Las condiciones de vida han sido precarias a lo largo de la historia de la ciudad y los diferentes intentos por planificar su crecimiento y dotarla de servicios no lograron avances significativos. Esto se debe a que más de un siglo de explotación minera ha generado un conjunto de impactos ambientales (depósitos de relaves, instalaciones abandonadas, zonas de remediación y túneles subterráneos que provocan el hundimiento de la ciudad por sectores), los cuales coexisten actualmente en el mismo espacio urbano donde reside la población.

Por estas características de la ciudad, el reasentamiento es visto como una oportunidad de mejora para los diversos grupos de interés de la población, así como por las autoridades, por lo que existe consenso acerca de la necesidad de realizarlo en breve plazo. En ese sentido, Chinalco, en observación de la normativa y lineamientos en la materia, ha tomado las medidas

necesarias para iniciar un proceso de participación, información, diálogo y consulta que conduzca a la materialización de las posibilidades que ofrece este proceso y a la mitigación de los impactos negativos que se desprendan de él.

11.1.2 Compromisos de Chinalco con respecto al reasentamiento

La propuesta de Chinalco se fundamenta en su compromiso de realizar el proceso de reasentamiento en un marco de respeto a los Derechos Humanos y a la normatividad nacional vigente, tomando como referencia las buenas prácticas empresariales nacionales e internacionales e incorporando en todas las fases el aporte permanente de la población para su implementación.

Los compromisos de la empresa se inscriben en una visión de reasentamiento y comprenden el proceso desde la generación de condiciones sociales y la compensación por los impactos generados hasta la mudanza y restablecimiento en la nueva ciudad, no sólo para facilitar el desarrollo del Proyecto minero, sino también para hacer del reasentamiento una experiencia satisfactoria para las familias de Morococha.

11.1.2.1 Visión de reasentamiento

La población de la actual ciudad de Morococha estará viviendo en la nueva ciudad, ubicada en cómodas viviendas, en un entorno saludable con acceso a servicios públicos y trabajando por el desarrollo de sus familias y del distrito.

La nueva ciudad de Morococha será un espacio con mejor calidad de vida para todos.

- Una ciudad que alberga a la población actual de Morococha, manteniendo su vigencia histórica y cultural.
- Redes sociales y familiares fortalecidas en la nueva distribución del espacio urbano.
- Casas de material noble para los morocochanos, en un entorno urbano moderno diseñadas con el aporte de la propia población.
- Servicios de agua potable, desagüe, energía eléctrica y alumbrado público, con tecnología adecuada y eficiente.
- Una ciudad con un porcentaje significativo de áreas verdes por habitante.
- Servicios educativos de calidad para los niveles de nivel inicial, primario y secundario con infraestructura moderna y gestión pedagógica eficiente.
- Servicios de salud que generan conjuntamente con sus autoridades y población entornos y un municipio saludable.

- Un gobierno local con nueva sede que brinda una atención de calidad a los usuarios y facilita la gestión del desarrollo local de manera participativa y transparente y nueva infraestructura física que garantice la seguridad ciudadana.
- Sistema de comercialización que permite el abastecimiento de bienes y servicios a la población y es una fuente importante de ingresos los emprendedores locales.
- Población con mayores capacidades para insertarse en el mercado laboral.

11.1.3 Participación y consulta

Chinalco considera que el Proyecto Toromocho constituye una oportunidad para demostrar que con la implementación de un adecuado plan de responsabilidad social junto con estrategias y medidas de gestión social, este Proyecto puede generar una mejora considerable de la calidad de vida de la población local. Con esta finalidad, el desarrollo de un proceso de participación y consulta pública es un elemento clave para proporcionar al Proyecto la sostenibilidad requerida.

El Proyecto viene promoviendo la participación informada de la población potencialmente afectada por el reasentamiento. A partir del año 2006, los interesados han participado en procesos de información, participación y consulta sobre los aspectos importantes para el reasentamiento. En dicho proceso se logró recoger la opinión de la mayoría de grupos de interés local sobre aspectos claves del reasentamiento, lo que ha servido de base para la elaboración de políticas y la toma de decisiones respecto al diseño de la nueva ciudad. Como resultado de esto, el riesgo de conflicto social fue minimizado.

En ese sentido, el proceso de participación y consulta se dio aplicando una metodología de diálogo comprendida por lo siguiente:

Talleres participativos

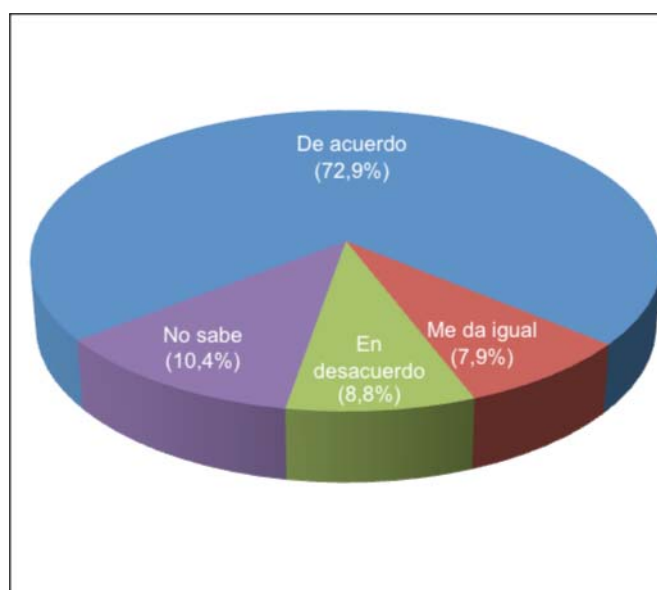
Este método de participación y consulta incluye:

- Campañas de comunicación del Proyecto Toromocho (2005)
- Talleres de diagnóstico y propuesta social (2006)
- Talleres de planificación urbana y vivienda (2006)
- Talleres informativos y de identificación de oportunidades (2007-2008)
- Talleres informativos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (2008)
- Talleres participativos y sondeo de opinión (2009)

De acuerdo a la información de la línea base social, en el año 2006 la población con residencia permanente en la ciudad no mostraba gran apego a la zona. Ante la pregunta de si le gustaba vivir en la ciudad de Morococha, un 61,1% de los jefes de hogar señaló que estaba contento o muy contento de vivir allí, a un 15,6% le daba igual y a un 23,3% le gustaba poco o nada. Sin embargo, ante la pregunta de si viviría en otro lugar si pudiera hacerlo, el 87,6% de los jefes de hogar respondió que si pudiera, dejaría la ciudad de Morococha, mientras que solo un 12,4% no lo haría.

Por otro lado, si pudieran escoger, la amplia mayoría preferiría vivir en un lugar diferente a la ciudad de Morococha (91,8%), mientras que solo un 8,2% señaló que viviría en el mismo lugar. Asimismo, si tuviera que dejar la ciudad, un 32,7% la extrañaría mucho pero un 67,3% afirmó que la extrañaría poco o nada. Estos indicadores explican por qué entre la amplia mayoría de los jefes de hogar de la ciudad de Morococha existía una posición mayoritaria a favor del reasentamiento, como se puede apreciar en el Gráfico 2.

Gráfico 2
Ciudad de Morococha: Nivel de acuerdo con el reasentamiento de la ciudad de Morococha (%), 2006



Fuente: Censo del Distrito de Morococha IECOS-UNI 2006. Elaboración SCG.
El total es diferente de 1 676 debido a que 8 jefes no contestaron la pregunta.

Conociendo que la decisión final corresponde a la población, Chinalco inició un concurso para seleccionar candidatos para el diseño de la nueva ciudad en ese lugar. En marzo de 2009, la empresa Graña y Montero Ingenieros (GMI), junto con SCG, comenzó a trabajar en el diseño de un proyecto de habilitación urbana y vivienda en el sitio de la ex Hacienda Pucará, para complementar la que se desarrolló en 2006 para Pachachaca. Buscando que la población dé su opinión en base a una información actualizada sobre los terrenos disponibles, se incluyó el tema de la selección del sitio en los talleres participativos que se llevaron a cabo entre abril y mayo de 2009. La idea fue que la población de Morococha pudiera considerar las alternativas de sitio entre Pachachaca y Hacienda Pucará, sobre la base de información más actualizada.

El nuevo proceso de consulta incluyó un programa de visita casa por casa para recoger las principales dudas y preguntas de la población sobre el reasentamiento. A partir de lo recogido en las visitas a cada hogar, se desarrollaron 22 talleres barriales y 7 talleres con organizaciones locales de Morococha.

En total asistieron a los talleres 848 personas, de las cuales el 69% mostró su preferencia por la ex Hacienda Pucará como sitio de reasentamiento, el 13% aceptó ambos sitios como posibles lugares y un 12% prefirió Pampa Pachachaca. Sólo el 2% de los asistentes dieron a conocer su rechazo al reasentamiento y el 4% tuvo opiniones singulares al respecto.

Exposiciones abiertas

Las exposiciones abiertas como parte del proceso de participación y consulta incluyen:

- Exposición del diseño urbano preliminar del reasentamiento
- Presentación de la casa modelo

Atención en oficina de Morococha

La atención en la oficina de Morococha como parte del proceso de participación y consulta incluyen:

- Atención de consultas generales sobre reasentamiento
- Recepción de observaciones, quejas y sugerencias sobre la definición de beneficiarios de vivienda en la nueva ciudad.

Relación permanente con grupos de interés del reasentamiento

Desde el año 2006, MPCopper y ahora Chinalco mantienen un diálogo permanente con los grupos de interés locales a fin de estrechar la relación con diferentes líderes y autoridades existentes en la ciudad de Morococha. Los objetivos de este acercamiento responden a la necesidad de motivar la participación proactiva de los actores locales en el diálogo sobre el reasentamiento y promover una cultura de la gestión concertada del desarrollo, posicionando a la empresa como un actor estratégico en respeto de los roles de las autoridades locales, regionales y nacionales.

11.1.3.1 Fases del proceso de reasentamiento

La política de Chinalco es desarrollar los procesos que requiere el reasentamiento de manera transparente y en consulta permanente con la población y los grupos de interés locales, de modo que las decisiones finales sean el resultado de procesos participativos y tengan la legitimidad y legalidad requeridas. En ese sentido, el proceso completo de reasentamiento comprende cuatro etapas, las cuales se presentan a continuación.

Desarrollo de estudios / Diálogo y planeamiento

El principal objetivo de esta etapa es generar las condiciones sociales necesarias para el reasentamiento a través de un proceso participativo que convoque a todos los grupos de interés del Proyecto y el establecimiento de espacios de diálogo que lleven a consensos sobre el proceso, contribuyendo con ello a una adecuada planificación del reasentamiento.

Las acciones previas al traslado que contempla Chinalco son las de identificación y diagnóstico poblacional, acción comunitaria, concertación y planificación.

Esto ha iniciado desde el año 2006, con el desarrollo de estudios, involucramiento de actores, información, participación y consulta, y concluirá luego de terminada la construcción de la nueva ciudad de Morococha. Al mismo tiempo, se preparan los estudios y diseños para la habilitación urbana, lo cual también recogerá los aportes de la población.

En esa perspectiva, se viene incorporando también el planeamiento del desarrollo de la nueva ciudad, con la realización de programas de capacitación y construcción de alternativas viables según las potencialidades de Morococha.

Construcción de la nueva ciudad

La actividad central de esta etapa es la construcción de la nueva ciudad en el sitio elegido. En esta etapa también se continúa el diálogo con la población, haciendo un mayor énfasis en el

proceso participativo para la planificación del desarrollo local en la nueva ciudad. Se buscará incorporar de manera temprana a las autoridades políticas correspondientes para que puedan liderar este proceso de planificación.

Mudanza a la nueva ciudad

En este período, el objetivo responde a establecer a la población reasentada en la nueva ciudad. Esto precisa la planificación y acompañamiento de toda la secuencia de mudanza, minimizando los impactos a la población, asegurando la continuidad de los servicios sectoriales y municipales, atendiendo individualmente los casos de familias vulnerables y procurando sostener el nivel de ingresos de los negocios locales de Morococha.

La organización para la mudanza está pensada en un trabajo individualizado con cada familia para prestarle asistencia en el reasentamiento, promoviendo al mismo tiempo la organización barrial. No obstante, el traslado en sí mismo se hará en conjunto con toda la población.

Durante la mudanza, se brindarán las facilidades que precisen las familias para trasladar sus pertenencias e instalarlas en las viviendas que le serán asignadas. Se propiciará que la ubicación de las familias en la nueva ciudad sea similar a la que tienen hoy en día para no deteriorar las redes sociales existentes en torno a los barrios.

Complementariamente, se prestará asistencia en la mudanza, dando apoyo con comedores y viandas familiares en los primeros días de permanencia en la nueva ciudad, de manera que se facilite la instalación adecuada en las viviendas. Asimismo, se coordinará la asistencia médica necesaria de producirse emergencias de salud durante el traslado. La participación del Cuerpo de Bomberos del Perú también será solicitada a fin de controlar todo tipo de emergencias. Igualmente, para garantizar el orden y la seguridad de las familias y sus bienes en el momento de la mudanza, se solicitará el apoyo a la Policía Nacional del Perú (PNP).

Se tomarán oportunamente las provisiones para no afectar el acceso a los servicios de salud y educación mediante coordinaciones con las instancias pertinentes y el equipamiento de los establecimientos con la debida anticipación. De la misma forma, se verificará que las viviendas se encuentren en condiciones adecuadas de habitabilidad.

La fase de mudanza comprende el periodo de traslado de la población desde la actual ciudad hasta el emplazamiento habilitado de la nueva ciudad. Se estima que demandará un aproximado de tres meses luego de terminada la construcción. La definición de fechas está sujeta a la aprobación de los estudios y permisos por parte del Estado peruano.

Rehabilitación y desarrollo local

Inmediatamente después de la mudanza, se estima una etapa de transición entre los primeros 24 meses de permanencia en la nueva ciudad. Visto que será necesario brindar apoyo en el restablecimiento.

El objetivo es lograr la restitución de los medios de vida de la población en la nueva ciudad, identificando problemas y situaciones, priorizando las necesidades que se evidencien, y trabando sobre las capacidades, oportunidades y potencialidades de la ciudad.

Se articularán esfuerzos con organismos gubernamentales, organizaciones de desarrollo y sociedad civil organizada. Se considera que las líneas guía para el restablecimiento y desarrollo local son:

- Fortalecimiento de organizaciones sociales de base.
- Apoyo y acompañamiento a los grupos vulnerables.
- Apoyo a las oportunidades de empleo, crecimiento de los comercios y negocios locales.
- Apoyo a las oportunidades de desarrollo técnico y profesional.
- Contribución con el fortalecimiento de la gestión de las organizaciones públicas.

Chinalco promoverá y acompañará la implementación de Proyectos en estas líneas y contará con especialistas externos para el monitoreo del avance.

11.1.3.2 Compromisos de Chinalco

Reconociendo que el reasentamiento de la ciudad de Morococha es ineludible para el desarrollo del Proyecto Toromocho, la visión de Chinalco es que esta necesidad se convierta en una oportunidad para que la población y sus autoridades trabajen conjuntamente con la empresa, para mejorar las condiciones generales de vida actuales.

Los principales compromisos de Chinalco en relación al reasentamiento son los siguientes:

- Ofrecer a todos los hogares incluidos en la lista de beneficiarios de vivienda una casa en la nueva ciudad, que garantice las condiciones apropiadas, equipamiento urbano y servicios básicos, de nivel adecuado para una vida digna.
- Restituir la infraestructura pública existente en Morococha, con infraestructura nueva diseñada de acuerdo a los reglamentos de los diferentes sectores involucrados y

adecuada para satisfacer las necesidades de la población considerada para el reasentamiento.

- Adquirir los inmuebles actualmente ubicados en Morococha a un precio justo y mediante un proceso transparente, permitiendo que los usuarios identificados (los mismos propietarios o arrendatarios) puedan seguir haciendo uso del inmueble hasta el momento del traslado a la nueva ciudad de Morococha.
- Compensar en forma equitativa y proporcional a las personas que reciban un impacto en sus fuentes de ingreso por efectos del reasentamiento en particular.
- Dar prioridad a los pobladores de la ciudad de Morococha incluidos en las listas de beneficiarios para acceder al empleo que genere el Proyecto Toromocho, siempre y cuando cumplan con los requisitos necesarios para cubrir los puestos de trabajo.
- Ubicar el campamento de operaciones en la misma área donde se ubicará la ciudad, de modo que los trabajadores puedan generar un consumo de bienes y servicios que ayude a dinamizar la economía local.
- Generar programas de capacitación para la población incluida en las listas de beneficiarios, a fin de mejorar sus oportunidades para ocupar los puestos de trabajo disponibles y para mejorar sus capacidades de generar ingresos propios.
- Brindar oportunidades de empleo de manera equitativa tanto para hombres como para mujeres en tanto reúnan los requisitos de capacitación necesarios para trabajar en el Proyecto.
- Para facilitar a las mujeres de la ciudad de Morococha el aprovechamiento de las oportunidades laborales, el Proyecto apoyará el funcionamiento de programas estatales o privados de cuidado infantil.
- Para proteger a las mujeres de las eventuales consecuencias de su nuevo rol como proveedoras del hogar, el Proyecto apoyará también el funcionamiento de programas orientados a prevenir la violencia de género.
- Establecer programas de apoyo específico para las personas identificadas como vulnerables, en los que se les considere como grupos que requieren atención especial durante la mudanza y el proceso de adaptación a la nueva ciudad.

11.1.4 Cronograma

El cronograma que se presenta en el Cuadro 2 muestra los tiempos previstos para cada fase del proceso de reasentamiento. Se ha dividido cada año en tres cuatrimestres para graficar mejor los periodos de tiempo. Esta programación se encuentra sujeta a la presentación de los estudios correspondientes ante el Estado, y la obtención de los permisos necesarios.

Cuadro 2
Cronograma del reasentamiento de Morococha

Etapa del proceso	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1 Desarrollo de estudios / Diálogo y planeamiento	■					
2 Aprobación de permisos		■				
3 Construcción de nueva ciudad		■	■			
4 Mudanza a nueva ciudad				■		
5 Rehabilitación y desarrollo local				■	■	■

Elaboración: SCG, 2009

11.2 Plan de acción para el reasentamiento de los poseionarios en Tunshuruco

11.2.1 Introducción

La construcción del depósito de relaves a ubicarse en la quebrada de Tunshuruco, distrito de Yauli, requiere la reubicación de cinco familias poseionarias que pastorean ganado en la zona, así como el reasentamiento de dos familias con residencia permanente en el lugar.

Debido las diferentes condiciones socioeconómicas y a las expectativas de estas familias respecto de las de Morococha, el manejo de su reubicación presenta también características diferentes. Esto ha determinado que se opte por tratarlo en un documento aparte, donde se pueda exponer de manera específica los diferentes elementos que constituyen el Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) para las siete familias de Tunshuruco.

En términos estrictos, este reasentamiento tiene un carácter de desplazamiento económico antes que desplazamiento físico. Esto se debe al hecho que la mayoría de las familias (5) no residen en la quebrada de Tunshuruco. Sin embargo, dicha zona representa para ellas una fuente de ingresos económicos que dejarán de percibir por efectos del desplazamiento.

En lo que respecta al desarrollo de este plan, el reducido número de familias y las diferentes realidades y expectativas de cada una de ellas, han permitido hacer una caracterización socioeconómica y un manejo de compensaciones de manera individual.

11.2.2 Visión y compromisos de Chinalco con respecto al reasentamiento

Reconociendo que el reasentamiento en la zona de Tunshuruco es indispensable para el desarrollo del Proyecto Toromocho, Chinalco tiene el compromiso de asegurar un trato transparente y justo para cada una de las familias que deban ser reasentadas. La visión de Chinalco es que al final del proceso de reasentamiento las familias involucradas mejoren sus condiciones de vida y puedan lograr objetivos personales y familiares que hubieran sido más difíciles lograr sin los recursos que Chinalco pondrá disponibles en el marco del reasentamiento.

11.2.2.1 Criterios para la negociación y establecimiento de las compensaciones

En los siguientes puntos se expone los criterios aplicados por Chinalco para el manejo del proceso de negociación con las familias afectadas y el establecimiento de las compensaciones por los diferentes impactos.

Respeto de las familias en su calidad de poseionarios

El 17 de agosto de 2007, MPCopper y la Comunidad, firmaron un contrato de compra venta por 1 300 ha ubicadas en la quebrada de Tunshuruco y el valle del río Rumichaca en la zona oeste de la C.C. de Yauli. Este contrato se realizó de conformidad con los términos de la Ley de Comunidades Campesinas N° 24656 y su Reglamento, D.S. 008-91-TR.

Desde el punto de vista del manejo del proceso de negociación, además de haber negociado la adquisición del terreno con la Comunidad Campesina de Yauli en su conjunto (lo que legalmente corresponde, dado que la Comunidad es propietaria del terreno), Chinalco reconoce la posesión de cada una de las 7 familias y ha negociado con ellas compensaciones económicas y materiales como si fuesen propietarios de las tierras. En la negociación se ha reconocido compensaciones tanto por la tierra como por las mejoras que cada familia ha hecho sobre las parcelas bajo su posesión.

Negociación individual y personalizada

A diferencia del reasentamiento de la ciudad de Morococha, donde debido al número de familias es más complicado realizar una negociación individual para atender las necesidades y expectativas de cada familia, en el caso de Tunshuruco, cada familia ha sido consultada y ha podido expresar individualmente a los responsables de Chinalco, sus expectativas particulares

de compensación respecto al reasentamiento. Como resultado de ese diálogo, se ha llegado a propuestas de compensación diferentes para cada caso, establecidas en función del impacto recibido y de las propuestas hechas por cada familia.

Flexibilidad en la definición de las compensaciones

En el proceso de negociación Chinalco ha tenido la flexibilidad suficiente como para considerar propuestas particulares de compensación que probablemente no eran las más ortodoxas o mencionadas en los lineamientos de reasentamiento, pero que respondían a expectativas y deseos particulares de los miembros de las familias afectadas. En todos los casos, Chinalco ha tenido la preocupación de entender bien la situación de cada familia para asegurar que las compensaciones acordadas fueran sostenibles, de modo que las familias y sus integrantes no queden desprotegidos o vulnerables a causa del desplazamiento económico.

Compensaciones basadas en restitución de ingresos

Este es uno de los criterios principales utilizados para negociar las compensaciones con cada una de las familias posesionarias. La idea es asegurar que a través del paquete de compensaciones se logre reemplazar el impacto en los ingresos que el reasentamiento genera en cada familia.

En ese sentido, se puede reemplazar la pérdida de tierras para actividades pecuarias, por bienes de capital que permitan generar ingresos mediante el desarrollo de otras actividades. En algunos casos, se ha acordado pensiones vitalicias para algunas personas de la tercera edad, que preferían esa opción a la posibilidad de recibir terrenos para uso agropecuario en otras zonas.

11.2.3 Participación y consulta

11.2.3.1 Identificación y definición de las familias derechohabientes

El acuerdo para la compra del terreno de Tunshuruco firmado entre la Comunidad Campesina de Yauli y MPCopper en julio de 2006, no hace mención en ninguna de sus partes a la existencia de las familias posesionarias ni a la responsabilidad de ninguna de las partes en su eventual reasentamiento. Sin embargo, se sabe que en octubre de ese mismo año, el equipo de Relaciones Comunitarias de MPCopper estableció contacto con 4 familias posesionarias de estos terrenos para tratar el tema de su reasentamiento; sin embargo, esas tratativas no llegaron a su fin debido al traspaso posterior del Proyecto a Chinalco. Posteriormente, en diciembre del 2006, el equipo de SCG encargado del estudio social identifica y censa formalmente a 5 familias que tenían posesión y hacían uso del terreno de Tunshuruco.

Durante el año 2008, el proceso se reanudó una vez que el Proyecto tiene como nuevo propietario a Chinalco, la que se responsabiliza de asumir directamente el manejo de los impactos que la instalación del depósito de relaves tendría sobre las familias posesionarias de Tunshuruco. En ese contexto, la Gerencia de Relaciones Comunitarias estableció un proceso de diálogo directo con cada una de las familias identificadas en el 2006 para planificar de manera conjunta su reasentamiento y negociar las medidas de compensación correspondientes. Durante este proceso dos familias adicionales a las 5 originales fueron aceptadas y validadas como derechohabientes tanto por la dirigencia de la Comunidad Campesina de Yauli como por Chinalco, haciendo un total de 7 familias derechohabientes.

Como se menciona en otras partes de este documento, de las 7 familias que poseen y explotan en diferente grado las tierras de Tunshuruco, 2 residen en la zona y las otras 5 en otros lugares, la mayor parte de ellas en el poblado de Yauli, donde reside también la mayor parte de la población de la Comunidad Campesina del mismo nombre. Es importante destacar que hasta el momento no se ha registrado reclamos u observaciones a esta lista ni personas que pretendan ser incluidas en ella.

11.2.3.2 Participación de las familias derechohabientes en las decisiones referentes a su reasentamiento

Debido a sus diferentes deseos, expectativas y preocupaciones con respecto al reasentamiento y a las oportunidades que este proceso podría generar, el proceso de diálogo y negociación del reasentamiento fue manejado individualmente con cada una de las 7 familias derechohabientes.

Cabe señalar que la Gerencia de Relaciones Comunitarias de Chinalco se reunió personalmente con cada una de las familias a fin de discutir y negociar la planificación del reasentamiento y las medidas de compensación que correspondía a cada una de ellas en función de los impactos recibidos.

Debe destacarse que las reuniones no se llevaron a cabo únicamente con el jefe de cada hogar, sino con diferentes miembros de la familia nuclear e inclusive de la familia extensa que participaban en las reuniones aportando a favor de los intereses familiares.

El tiempo empleado para este proceso se considera suficiente para que las familias se informen adecuadamente, consulten y tomen decisiones apropiadas respecto al reasentamiento.

Principales expectativas y preocupaciones de las familias derechohabientes

Las principales expectativas de compensación manifestadas durante este proceso de consulta se refirieron a:

- Preferencia laboral
- Construcción de viviendas
- Mejoramiento de infraestructura
- Compensación monetaria
- Compensación en bienes diversos
- Creación de empresa familiar

Con base a las inquietudes expuestas, la gerencia de Relaciones Comunitarias de la empresa solicitó un estudio para evaluar si las compensaciones entregadas a las familias, en la forma como han sido solicitadas, serían justas y cumplirían los lineamientos internacionales en procesos de reasentamiento involuntario. Los resultados muestran que las medidas propuestas para satisfacer las necesidades de las familias considerando sus intereses, su situación socioeconómica y, en algunos casos, su situación de vulnerabilidad, se ajusta a los lineamientos internacionales en temas de reasentamiento.

Cabe señalar que varias de las inquietudes expuestas han sido evaluadas e integradas en el presente informe, tanto a nivel de compensaciones como en los componentes de los programas de asistencia.

11.2.3.3 Comunicación y consulta durante el reasentamiento

Chinalco considera importante mantener un procedimiento de comunicación y consulta con las familias mientras se implemente el proceso de reasentamiento. En ese sentido mantendrá canales abiertos de comunicación con las familias. La jefatura del PAR se hará cargo de los procedimientos y su debida documentación. Chinalco invitará a terceros a participar como veedores del proceso. Se espera que representantes del Estado y otras entidades públicas o privadas cumplan esta función.

Los temas principales en los cuales se promoverá la consulta son:

- Estrategias de reasentamiento
- Iniciativas y oportunidades de desarrollo
- Procedimiento de solución de disputas
- Mecanismos de monitoreo y evaluación

11.2.4 Cronograma

El cronograma que se presenta en el Cuadro 3 muestra los tiempos previstos para cada fase del proceso de reasentamiento.

Cuadro 3
Cronograma del reasentamiento de posesionarios de Tunshuruco

Etapa del proceso	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Proceso de diálogo									
Generación de acuerdos									
Preparación del traslado									
Mudanza									
Monitoreo									

Elaboración: SCG, 2009

Tablas

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 1
Cronograma preliminar del desarrollo del Proyecto

Etapa	Año	2009				2010				2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020				2021			
	Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4								
Pre-construcción																																																					
Construcción																																																					
Arranque																																																					
Operaciones																																																					
Cierre y Rehabilitación																																																					
El programa de monitoreo seguirá hasta que el MINEM determine que sea necesario																																																					

Etapa	Año	2022				2023				2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030				2031				2032				2033				2034			
	Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4								
Pre-construcción																																																					
Construcción																																																					
Arranque																																																					
Operaciones																																																					
Cierre y Rehabilitación																																																					
El programa de monitoreo seguirá hasta que el MINEM determine que sea necesario																																																					

Etapa	Año	2035				2036				2037				2038				2039				2040				2041				2042				2043				2044				2045				2046				2047			
	Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4								
Pre-construcción																																																					
Construcción																																																					
Arranque																																																					
Operaciones																																																					
Cierre y Rehabilitación																																																					
El programa de monitoreo seguirá hasta que el MINEM determine que sea necesario																																																					

Etapa	Año	2048				2049				2050				2051				2052				2053				2054				2042				2043				2044				2045				2046				2047			
	Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4								
Pre-construcción																																																					
Construcción																																																					
Arranque																																																					
Operaciones																																																					
Cierre y Rehabilitación																																																					
El programa de monitoreo seguirá hasta que el MINEM determine que sea necesario																																																					

el programa de monitoreo seguirá hasta que el MINEM determine que sea necesario

TABLA 2a
Matriz de impactos ambientales - Etapa de construcción (Cuenca Huascacocha y Campamento de Construcción)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final	
Geomorfología y relieve	Modificación del relieve	Acopio de suelos	Disposición de suelos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Tajo	Prestripping del tajo	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
Calidad de aire	Variación en la concentración de gases	Tajo abierto	Movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Depósitos de desmonte y mineral de baja ley		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Faja transportadora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Otra infraestructura menor en Morococha		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Campamento de construcción		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Chancadora primaria	Voladuras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Faja transportadora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Faja transportadora	Obras civiles	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Otra infraestructura menor en Morococha		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Campamento de construcción		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
	Tajo abierto	Drenaje de agua superficial	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
	Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
	Variación en la concentración de material particulado	Tajo abierto	Movimiento de tierras	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Depósitos de desmonte y mineral de baja ley		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Chancadora primaria		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Faja transportadora		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
Accesos		efecto negativo - baja significancia		alta significancia	impacto negativo - alta significancia		
Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - baja significancia		alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Otra infraestructura menor en Morococha		efecto negativo - baja significancia		alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Campamento de construcción		efecto negativo - baja significancia		alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Faja transportadora		Obras civiles	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)			efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Otra infraestructura menor en Morococha			efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Campamento de construcción			efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
Accesos		Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Ruido y vibraciones		Variación en los niveles de ruido (receptor humano)	Tajo	Movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
			Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
			Campamento de construcción		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Accesos		Voladuras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
	Campamento de construcción		Obras civiles	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
	Accesos		Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
	Variación en los niveles de vibración (receptor humano e infraestructura)	Tajo abierto	Movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Campamento de construcción		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos	Voladuras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	

TABLA 2a (CONT.)
Matriz de impactos ambientales - Etapa de construcción (Cuenca Huascacocha y Campamento de Construcción)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final	
Suelos	Pérdida de suelos/cambio de uso de suelo	Tajo abierto	Movimiento de tierras	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Depósitos de desmonte		efecto negativo - significancia moderada	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Depósito de mineral de baja ley		efecto negativo - significancia moderada	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Chancadora primaria		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Faja transportadora		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Accesos		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Otra infraestructura menor en Morococha		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Campamento de construcción		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
Agua superficial	Modificación de la red de drenaje y pérdida de cuerpos de agua	Tajo abierto	Movimiento de tierras	efecto negativo - significancia moderada	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Depósitos de desmonte		efecto negativo - significancia moderada	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia	
		Depósito de mineral de baja ley		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
	Modificación del caudal	Infraestructura en cuenca Huascacocha (Morococha)	Movimiento de tierras y emplazamiento de infraestructura	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas	Vertido del efluente tratado de la planta	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Construcción en general	Consumo de agua	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
	Modificación de la calidad del agua (generación de sedimentos)	Tajo abierto	Movimiento de tierras	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Depósitos de desmonte		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Depósito de mineral de baja ley		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
Agua subterránea	Modificación de niveles freáticos	Campamento de construcción	Captación de agua subterránea	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
Flora y vegetación	Pérdida de cobertura vegetal y de especímenes de flora	Tajo abierto	Desbroce	efecto negativo - muy baja significancia	muy baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Depósitos de desmonte	Retiro de suelos orgánicos	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Depósito de mineral de baja ley		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Faja transportadora		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Otras instalaciones menores en Morococha		efecto negativo - muy baja significancia	muy baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Campamento de construcción		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Pérdida de especímenes de flora protegida		Faja transportadora	Retiro de suelos orgánicos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada
	Accesos			efecto negativo - baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Campamento de construcción		efecto negativo - baja significancia	baja significancia		impacto negativo - baja significancia	
	Instalaciones en Morococha		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia		impacto negativo - baja significancia	

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 2a (CONT.)
Matriz de impactos ambientales - Etapa de construcción (Cuenca Huascacocha y Campamento de Construcción)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final	
Fauna	Pérdida de hábitats	Tajo abierto	Retiro de suelos orgánicos y movimiento de tierras en general	efecto negativo - baja significancia	muy baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Depósitos de desmonte		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Depósito de mineral de baja ley		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Faja transportadora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Otras instalaciones menores en Morococha		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Campamento de construcción		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
	Ahuyentamiento de fauna por perturbaciones	Chancadora primaria	Voladuras y movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Faja transportadora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Accesos		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
		Tajo abierto	Obras civiles y movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	muy baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Depósitos de desmonte de roca y mineral de baja ley		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Faja transportadora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Sistema de abastecimiento de agua industrial		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Campamento de construcción		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Otra infraestructura menor en Morococha		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia	
		Accesos		Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Paisaje		Alteración en la calidad de paisaje (receptor visual)	Sector Morococha	Movimiento de tierras y obras civiles	efecto negativo - significancia moderada
Campamento de construcción			efecto negativo - baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
Tránsito	Incremento del tránsito en la Carretera Central	Tramo: Santa Eulalia - Morococha	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
		Tramo: Campamento - Morococha	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	

MINERA CHINALCO PERU S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 2b
Matriz de impactos ambientales - Etapa de construcción (Cuenca Rumichaca)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final		
Geomorfología y relieve	Modificación del relieve	Presa de relaves - dique de arranque	Obras civiles	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
		Acopio de suelos	Disposición de suelos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Depósito de relaves (vaso)	Extracción de material de préstamo	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
		Cantera de Roca Caliza		efecto negativo - alta significancia	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia		
Calidad de aire	Variación en la concentración de gases	Faja transportadora	Movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Cantera de Roca Caliza		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Complejo de la Concentradora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Presa de relaves		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Depósito de relaves (vaso)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Otra infraestructura menor en Tunshuruco		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Sistema de abastecimiento de agua industrial		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Faja transportadora		Voladuras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Cantera de Roca Caliza	efecto negativo - muy baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Complejo de la Concentradora	efecto negativo - muy baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Depósito de relaves (vaso)	efecto negativo - muy baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Accesos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia			
		Faja transportadora	Obras civiles	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Complejo de la Concentradora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Presa de relaves		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Depósito de relaves (vaso)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Otra infraestructura menor en Tunshuruco		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Sistema de abastecimiento de agua industrial		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Depósito de relaves (vaso)		Drenaje de agua superficial	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
		Pozas (agua recuperada e infiltraciones)	efecto negativo - muy baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Calidad de aire	Variación en la concentración de material particulado	Faja transportadora	Movimiento de tierras	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
				Cantera de Roca Caliza		efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
				Complejo de la Concentradora		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
				Presa de relaves		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
				Depósito de relaves (vaso)		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
				Accesos		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
				Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
				Otra infraestructura menor en Tunshuruco		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
Sistema de abastecimiento de agua industrial	efecto negativo - muy baja significancia			alta significancia		impacto negativo - significancia moderada		
Faja transportadora	Obras civiles			efecto negativo - baja significancia		alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
Complejo de la Concentradora				efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Presa de relaves				efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia		
Depósito de relaves (vaso)				efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)				efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Otra infraestructura menor en Tunshuruco				efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Sistema de abastecimiento de agua industrial				efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Accesos				Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	

MINERA CHINALCO PERU S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 2b (CONT.)
Matriz de impactos ambientales - Etapa de construcción (Cuenca Rumichaca)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final
	Variación en los niveles de ruido (receptor humano)	Complejo de la Concentradora	Movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Sistema de abastecimiento de agua industrial		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Complejo de la Concentradora	Voladuras	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Complejo de la Concentradora	Obras civiles	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Sistema de abastecimiento de agua industrial		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
	Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
	Variación en los niveles de vibración (receptor humano e infraestructura)	Accesos	Movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Sistema de abastecimiento de agua industrial		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Complejo de la Concentradora	Voladuras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
	Suelos	Pérdida de suelos/cambio de uso de suelo	Faja transportadora	Movimiento de tierras	efecto negativo - baja significancia	baja significancia
Cantera de Roca Caliza			efecto negativo - significancia moderada		baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
Complejo de la Concentradora			efecto negativo - baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
Presa de relaves			efecto negativo - significancia moderada		alta significancia	impacto negativo - alta significancia
Depósito de relaves (vaso)			efecto negativo - alta significancia		alta significancia	impacto negativo - alta significancia
Pozas (agua recuperada e infiltraciones)			efecto negativo - baja significancia		alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)			efecto negativo - baja significancia		significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
Accesos			efecto negativo - baja significancia		baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
Otra infraestructura menor en Tunshuruco			efecto negativo - muy baja significancia		baja significancia	impacto negativo - baja significancia
Agua superficial	Modificación de la red de drenaje y pérdida de cuerpos de agua	Presa de relaves	Movimiento de tierras	efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Depósito de relaves		efecto negativo - alta significancia	alta significancia	impacto negativo - muy alta significancia
		Complejo de la Concentradora		efecto negativo - alta significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Pozas (agua recuperada e infiltraciones)		efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Cantera de Roca Caliza	Extracción de material de préstamo	efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
	Modificación del caudal	Construcción en general	Consumo de agua	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Modificación de la calidad del agua (generación de sedimentos)	Presa de relaves	Movimiento de tierras	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Depósito de relaves		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Complejo de la Concentradora		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Pozas (agua recuperada e infiltraciones)		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
Cantera de Roca Caliza		Extracción de material de préstamo	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
Flora y vegetación	Pérdida de cobertura vegetal y de especímenes de flora	Faja transportadora	Retiro de suelos orgánicos	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
		Cantera de Roca Caliza		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
		Complejo de la Concentradora		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Presa de relaves		efecto negativo - alta significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Depósito de relaves (vaso)		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Pozas (agua recuperada e infiltraciones)		efecto negativo - alta significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Accesos		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Otras instalaciones menores en Tunshuruco		efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
	Pérdida de especímenes de flora protegida	Faja transportadora	Retiro de suelos orgánicos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Cantera de Roca Caliza		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Complejo de la Concentradora		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Presa de relaves		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Depósito de relaves		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Pozas (agua recuperada e infiltraciones)		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada

MINERA CHINALCO PERU S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 2b (CONT.)
Matriz de impactos ambientales - Etapa de construcción (Cuenca Rumichaca)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final		
Fauna	Pérdida de hábitats	Faja transportadora	Retiro de suelos orgánicos y movimiento de tierras en general	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Cantera de Roca Caliza		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
		Complejo de la Concentradora		efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
		Presa de relaves		efecto negativo - significancia moderada	muy alta significancia	impacto negativo - alta significancia		
		Depósito de relaves		efecto negativo - baja significancia	muy alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
		Pozas (agua recuperada e infiltraciones)		efecto negativo - baja significancia	muy alta significancia	impacto negativo - alta significancia		
		Accesos		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
		Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
		Otras instalaciones menores en Tunshuruco		efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
		Complejo de la Concentradora		Drenaje de agua superficial	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia	
	Depósito de relaves	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada		impacto negativo - alta significancia			
	Fragmentación de hábitats	Faja transportadora	Instalación de faja	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia		
	Ahuyentamiento de fauna por perturbaciones	Faja transportadora	Complejo de la Concentradora	Voladuras y movimiento de tierras	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
					Cantera de Roca Caliza	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
					Accesos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
					Accesos	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Complejo de la Concentradora	Obras civiles y movimiento de tierras	Faja transportadora	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
				Complejo de la Concentradora	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
				Presa de relaves	efecto negativo - muy baja significancia	muy alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
				Depósito de relaves	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada	
Pozas (agua recuperada e infiltraciones)				efecto negativo - muy baja significancia	muy alta significancia	impacto negativo - significancia moderada		
Sistema de manejo de aguas (contacto y no-contacto)				efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
Sistema de abastecimiento de agua industrial				efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia		
Otra infraestructura menor en Tunshuruco				efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
Accesos				Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
Pérdida de hábitat de vida acuática (bentos y peces)				Ambientes lénticos (laguna Tunshuruca y embalse Huarmicocha)	Drenaje de agua superficial	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia
	Ambientes lóticos (red de drenaje de la quebrada Tunshuruco)	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada			impacto negativo - alta significancia		
	Bofedales (Huarmicocha y Tunshuruco)	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada			impacto negativo - alta significancia		
Paisaje	Alteración en la calidad de paisaje (receptor visual)	Sector Tunshuruco	Movimiento de tierras y obras civiles	efecto negativo - significancia moderada	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia		
		Sector Rumichaca		efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 3a
Matriz de impactos ambientales - Etapa de operación (Cuenca Huascacocha y Campamento de Construcción)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final
Geomorfología y relieve	Modificación del relieve	Tajo abierto	Extracción de mineral	efecto negativo - alta significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Depósitos de desmonte	Disposición de desmonte	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Depósito de mineral de baja ley	Disposición de mineral	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
Calidad de aire y emisiones	Variación en la concentración de gases	Tajo abierto	Voladuras	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
			Extracción de mineral	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
			Acarreo de materiales (desmonte, mineral de baja ley)	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Variación en la concentración de material particulado	Tajo abierto	Voladuras	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
			Extracción de mineral	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
			Acarreo de materiales (desmonte, mineral de baja ley)	efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Depósitos de desmonte y de mineral de baja ley	Disposición de desmonte y mineral de baja ley	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Chancadora primaria	Chancado de mineral	efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
Niveles de ruido y vibraciones	Variación en los niveles de ruido (receptor humano)	Tajo abierto	Voladuras	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
			Extracción de mineral	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
			Acarreo de materiales (desmonte, mineral de baja ley)	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Depósitos de desmonte y de mineral de baja ley	Disposición de desmonte y mineral de baja ley	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Chancadora primaria	Chancado de mineral	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
	Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada	
	Variación en los niveles de vibraciones (receptor humano e infraestructura)	Tajo abierto	Voladuras	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
Suelos		Pérdida de suelos/cambio de uso	Depósitos de desmonte	Disposición de desmonte	efecto negativo - significancia moderada	significancia moderada
Agua superficial	Modificación de la red de drenaje	Tajo y depósitos de desmonte	Ampliación del tajo y disposición de desmonte	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
Agua subterránea	Alteración del nivel freático y disminución de la recarga	Cuenca Huascacocha	Emplazamiento de infraestructura	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
Flora y vegetación	Pérdida de cobertura vegetal y flora	Depósitos de desmonte	Disposición de desmonte	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
Fauna	Pérdida de hábitat	Depósitos de desmonte	Disposición de desmonte	efecto negativo - muy baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
	Ahuyentamiento de fauna por perturbaciones	Tajo abierto	Voladuras	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
			Extracción y acarreo de materiales	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
		Depósitos de desmonte	Disposición de desmonte	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada		
Paisaje	Alteración en la calidad del paisaje	Sector Morococha	Extracción de mineral, disposición de desmonte y operaciones anexas	efecto negativo - muy alta significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
Tránsito	Incremento del tránsito en la Carretera Central	Tramo: Santa Eulalia - Morococha	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Tramo: Campamento - Morococha	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 3b
Matriz de impactos ambientales - Etapa de operación (Cuenca Rumichaca)

Receptor ambiental	Impacto	Instalación / actividad	Actividad específica	Significancia del efecto (S _E)	Significancia del receptor (S _R)	Calificación del impacto final
Geomorfología y relieve	Modificación del relieve	Presa de relaves	Recrecimiento de la presa	efecto negativo - significancia moderada	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia
			Construcción de presas auxiliares	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Depósito de relaves (vaso)	Disposición de relaves	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia
Calidad de aire y emisiones	Variación en la concentración de gases	Cantera de Roca Caliza	Extracción y acarreo de material de préstamo	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Variación en la concentración de material particulado	Cantera de Roca Caliza	Extracción y acarreo de material de préstamo	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Complejo de la Concentradora	Almacenamiento de concentrado	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Presa de relaves	Recrecimiento de la presa	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
			Construcción de presas auxiliares	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Depósito de relaves	Superficies expuestas	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
Niveles de ruido y vibraciones	Variación en los niveles de ruido (receptor humano)	Complejo de la Concentradora	Operaciones de molienda y concentrado	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
		Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Variación en los niveles de vibraciones (receptor humano e infraestructura)	Accesos	Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
Suelos	Pérdida de suelos/cambio de uso	Presa de relaves (auxiliares)	Construcción de presas auxiliares	efecto negativo - significancia moderada	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Depósito de relaves	Disposición de relaves	efecto negativo - alta significancia	significancia moderada	impacto negativo - alta significancia
Agua superficial	Variación de caudales	Sistema de abastecimiento de agua industrial	Operación de infraestructura minera	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
	Variación de la calidad del agua	Infraestructura en cuenca Rumichaca	Operación de infraestructura en cuenca Rumichaca	efecto negativo - muy baja significancia	alta significancia	impacto negativo - baja significancia
Agua subterránea	Alteración del nivel freático y disminución de la recarga	Cuenca Rumichaca	Emplazamiento de infraestructura	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
	Variación de la calidad del agua subterránea	Cuenca Rumichaca	Emplazamiento de infraestructura	efecto negativo - baja significancia	alta significancia	impacto negativo - significancia moderada
Flora y vegetación	Pérdida de cobertura vegetal y flora	Presa de relaves (auxiliares)	Construcción de presas auxiliares	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - baja significancia
		Depósito de relaves	Disposición de relaves	efecto negativo - significancia moderada	alta significancia	impacto negativo - alta significancia
	Pérdida especímenes de flora protegida	Depósito de relaves	Disposición de relaves	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
Fauna	Pérdida de hábitat	Presa de relaves (auxiliares)	Construcción de presas auxiliares	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
		Depósito de relaves	Disposición de relaves	efecto negativo - significancia moderada	muy alta significancia	impacto negativo - alta significancia
	Fragmentación de hábitat	Depósito de relaves	Disposición de relaves	efecto negativo - baja significancia	muy alta significancia	impacto negativo - alta significancia
		Ahuyentamiento de fauna por perturbaciones	Cantera de Roca Caliza	Extracción y acarreo de material de préstamo	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada
	Complejo de la Concentradora		Operaciones de molienda y concentrado	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Accesos		Transporte de materiales, personal e insumos	efecto negativo - baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - significancia moderada
	Alteración de la calidad de hábitat acuático	Río Rumichaca	Adición de aguas tratadas provenientes del túnel Kingsmill	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
			Descarga de la filtración de la poza de recuperación	efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia
Descarga de la poza de sedimentación de la pila de suelos			efecto negativo - muy baja significancia	significancia moderada	impacto negativo - baja significancia	
Paisaje	Alteración en la calidad del paisaje	Sector Tunshuruco	Disposición de relaves y operaciones anexas	efecto negativo - alta significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada
		Sector Rumichaca	Operaciones de carguío de mineral y recrecimiento de presa de relaves	efecto negativo - baja significancia	baja significancia	impacto negativo - significancia moderada

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 4
Matriz de significancia de los impactos sociales residuales del Proyecto Toromocho**

N°	Impacto	Tipo	Duración	Dirección	Extensión	Magnitud	Significancia
1.	Incremento de los ingresos del gobierno local provincial, regional y nacional por incremento del canon y regalías mineras.	Directo	Largo plazo	Positivo	Nacional	Alta	Significancia muy alta
2.	Incremento de los ingresos de los hogares por empleo en la etapa de operaciones del Proyecto Toromocho	Directo	Largo plazo	Positivo	Regional	Alta	Significancia muy alta
3.	Incremento de los ingresos y oportunidad de mejora de la calidad de la educación superior por transferencia de canon a U. del Centro	Indirecto	Largo plazo	Positivo	Regional	Alta	Significancia muy alta
4.	Incremento de los ingresos de los hogares por empleo en los negocios locales, durante la etapa de construcción	Indirecto	Corto plazo	Positivo	Regional	Alta	Significancia muy alta
5.	Incremento de los ingresos de los negocios por crecimiento del mercado local, durante la etapa de construcción	Indirecto	Corto plazo	Positivo	Regional	Alta	Significancia muy alta
6.	Incremento de los ingresos de los negocios, por crecimiento del mercado local, durante la etapa de operaciones	Indirecto	Largo plazo	Positivo	Regional	Alta	Significancia muy alta
7.	Incremento de los ingresos de los hogares por empleo en proyectos de Gobiernos Locales	Directo	Largo plazo	Positivo	Regional	Alta	Significancia muy alta
8.	Acceso a mejor infraestructura de servicios de educación, salud y municipal en ciudad de Morococha	Directo	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
9.	Acceso de los hogares a servicios básicos en ciudad de Morococha	Directo	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
10.	Acceso y mejora de la calidad de la vivienda en ciudad de Morococha	Directo	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 4 (CONT.)
Matriz de significancia de los impactos sociales residuales del Proyecto Toromocho**

N°	Impacto	Tipo	Duración	Dirección	Extensión	Magnitud	Significancia
11.	Cambios en los niveles de desigualdad social por acceso a propiedad en ciudad de Morococha	Directo	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
12.	Mejora de las capacidades laborales de la población joven y local en general	Directo	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
13.	Mejora en la calidad de vida asociada al entorno urbano en ciudad de Morococha	Directo	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
14.	Disminución del número de hogares en situación de pobreza en la ciudad de Morococha	Directo	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
15.	Recuperación de redes familiares y mantenimiento de redes vecinales en ciudad de Morococha	Indirecto	Mediano plazo	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
16.	Incremento de los ingresos de los hogares propietarios por la venta de propiedades urbanas en ciudad de Morococha	Directo	Corto plazo	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
17.	Inmigración laboral y cambios en la estructura poblacional de la ciudad de Morococha en la etapa de construcción	Directo	Corto plazo	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
18.	Incremento de oportunidades laborales para las mujeres	Directo	Largo plazo	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
19.	Cambios en las relaciones de género en los hogares	Indirecto	Permanente	Positivo	Distrital	Alta	Significancia alta
20.	Mejora en el acceso a servicios de educación, salud e infraestructura y pública en C.C. de Pucará, Campamento Alpamina y trabajadores de la Hacienda Pucará	Directo	Largo plazo	Positivo	Local	Alta	Significancia moderada

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

TABLA 4 (CONT.)

Matriz de significancia de los impactos sociales residuales del Proyecto Toromocho

N°	Impacto	Tipo	Duración	Dirección	Extensión	Magnitud	Significancia
21.	Inmigración laboral y cambios en la estructura de la población de la Ciudad en la etapa de operaciones	Directo	Largo plazo	Positivo	Distrital	Moderada	Significancia moderada
22.	Incremento de los ingresos de los hogares por empleo en los negocios locales, durante la etapa de operaciones del proyecto	Indirecto	Largo plazo	Positivo	Distrital	Alta	Significancia moderada
23.	Incremento de los ingresos de los hogares por empleo en la etapa de construcción del proyecto Toromocho	Directo	Corto plazo	Positivo	Distrital	Alta	Significancia moderada
24.	Acceso y mejora de la calidad de la vivienda de los poseedores de Tunshuruco, por compensación	Directo	Permanente	Positivo	Familiar	Alta	Significancia moderada
25.	Cambio en los medios de subsistencia de los poseedores de Tunshuruco por venta de tierras	Directo	Permanente	Positivo	Familiar	Alta	Significancia moderada
26.	Oportunidades de desarrollo económico y social para la C.C. de Yauli	Indirecto	Largo plazo	Positivo	Grupal	Alta	Significancia moderada
27.	Incremento de los ingresos de los comuneros de la C.C. de Yauli por venta de tierras	Directo	Corto plazo	Positivo	Grupal	Alta	Significancia moderada
28.	Cambios en el nivel de fortalecimiento de las organizaciones locales	Indirecto	Mediano plazo	Positivo	Distrital	Marginal	Significancia baja
29.	Mejora relativa de la calidad de vida de hogares vulnerables en ciudad de Morococha	Directo	Mediano plazo	Positivo	Familiar	Moderada	Significancia baja
30.	Cambios en el acceso a empleo y vivienda de terceros afectados en Tunshuruco	Directo	Corto plazo	Positivo	Familiar	Moderada	Significancia baja

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 4 (CONT.)
Matriz de significancia de los impactos sociales residuales del Proyecto Toromocho**

N°	Impacto	Tipo	Duración	Dirección	Extensión	Magnitud	Significancia
31.	Alteración de las vías de acceso a redes familiares en una familia de la zona rural en Yauli	Directo	Largo plazo	Positivo	Familiar	Moderada	Significancia baja
32.	Sostenimiento de los ingresos de negocios locales de la ciudad de Morococha durante el reasentamiento	Directo	Corto plazo	Positivo	Grupal	Baja	Significancia muy baja
33.	Sostenimiento de los ingresos de los trabajadores de los negocios locales de la ciudad de Morococha durante el reasentamiento	Directo	Corto plazo	Positivo	Grupal	Baja	Significancia muy baja
34.	Incremento de las percepciones de afectación de la cantidad y calidad del agua entre poseedores de quebrada Rumichaca	Indirecto	Largo plazo	Negativo	Familiar	Marginal	Significancia muy baja
35.	Reducción de tierras de la SAIS Túpac Amaru	Directo	Permanente	Negativo	Grupal	Marginal	Significancia muy baja
36.	Pérdida de sitios de interés personal o cultural en ciudad de Morococha	Directo	Permanente	Negativo	Distrital	Baja	Significancia baja
37.	Acceso más limitado a infraestructura urbana en el campamento Manuelita	Directo	Largo plazo	Negativo	Local	Moderada	Significancia moderada
38.	Incremento de conflictos con la población local por la conducta de los trabajadores del proyecto	Directo	Largo plazo	Negativo	Local	Moderada	Significancia moderada
39.	Incremento del riesgo de accidentes como resultado del incremento del tráfico en la carretera central	Directo	Largo plazo	Negativo	Local	Moderada	Significancia moderada

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 4 (CONT.)
Matriz de significancia de los impactos sociales residuales del Proyecto Toromocho**

N°	Impacto	Tipo	Duración	Dirección	Extensión	Magnitud	Significancia
40.	Disminución de tierras productivas de la C.C. de Yauli	Directo	Permanente	Negativo	Grupal	Alta	Significancia moderada
41.	Incremento del tráfico en la Carretera Central durante la etapa de construcción	Directo	Corto plazo	Negativo	Regional	Baja	Significancia moderada
42.	Incremento del tráfico en la Carretera Central durante la etapa de operaciones	Directo	Largo plazo	Negativo	Regional	Baja	Significancia moderada

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 5
Resumen del Plan de Manejo Ambiental
(principales impactos esperados en la cuenca Huascacocha)**

Impacto esperado	Medidas principales de mitigación/control/compensación
Modificación del relieve por actividades como preminado y minado en el tajo abierto y disposición de material de desmonte	Las obras a realizar para la preparación del terreno de las diferentes instalaciones que involucran las etapas de construcción y operación del Proyecto, en especial las que impliquen la excavación de material, serán planificadas y coordinadas a fin de reducir las áreas a intervenir
	Se considerará un adecuado criterio de diseño para los taludes, basado en las características geotécnicas del área, de tal manera que se asegure la estabilidad de la infraestructura.
	Las instalaciones remanentes, luego del cierre serán estables físicamente en el corto, mediano y largo plazo, a fin de no representar riesgos ambientales o riesgos a la integridad física de las personas y poblaciones, que pudieran afectar las actividades que éstas desarrollen.
Pérdida de suelos por emplazamiento de depósitos de infraestructura	Todas las obras del proyecto serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir.
	Para evitar la erosión eólica e hídrica, las pilas del suelo que será retirado de las áreas donde se construirán las instalaciones del proyecto serán revegetadas utilizando, de preferencia, especies nativas. Asimismo, estas pilas no excederán los 5 m de altura para favorecer la supervivencia de los microorganismos del suelo.
	Se tendrán en cuenta las Buenas Prácticas de Trabajo de la Asociación Internacional de Control de Erosión y Sedimentos (BMP-IECA) y se cuenta con un manual de control de erosión, el cual será aplicado en las diferentes actividades del Proyecto
Modificación de la red de drenaje por emplazamiento de la infraestructura en general, modificación del caudal, generación de sedimentos	Las obras a realizar para la preparación del terreno de las diferentes instalaciones que involucran las etapas de construcción y operación del Proyecto, en especial las que impliquen la excavación de material, serán planificadas y coordinadas con el personal de campo a fin de reducir las áreas a intervenir. Esta medida es de especial importancia para reducir la intervención de redes de drenaje adicionales.
	Se habilitarán sistemas para el adecuado manejo de las aguas en las quebradas que puedan ser intervenidas por las obras de construcción, por lo que se instalarán canales de derivación provisorios que permitirán desviar, donde sea relevante, los flujos hasta que retornen a su cauce normal reduciendo la intervención del cauce final.
	El Proyecto utilizará agua proveniente del túnel Kingsmill. El drenaje del túnel Kingsmill presenta una calidad marginal e históricamente fue dispuesto en el río Yauli sin previo tratamiento. Un porcentaje será utilizado en las operaciones y otro porcentaje de aguas tratadas será dispuesto en el río Yauli, promoviendo su recuperación.
	Implementación de Plan de Manejo de Aguas para evitar que el agua con sedimentos y aguas de contacto afecten aguas superficiales fuera del área del Proyecto.
Variación en la concentración de material particulado por movimiento de tierras, transporte y obras civiles principalmente	En la medida de lo posible, los materiales que serán removidos durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, serán previamente regados con agua, con el fin de evitar la generación de polvo al ambiente.
	Se implementarán sistemas de supresión de polvo (rociadores y aspersores) en puntos estratégicos de generación de polvo
	Las emisiones de material particulado en las vías de acceso se controlarán mediante el riego con camiones cisterna.
	El equipo y vehículos que realicen actividades para el Proyecto, contarán con un estricto mantenimiento y control periódico de emisiones
	Se realizará el mantenimiento técnico periódico de las maquinarias a utilizar y se revisará la información de cada uno de los equipos
Variación en los niveles de ruido y vibraciones	Las cargas grandes de explosivos, se subdividirán en cargas más pequeñas y secuenciales. Asimismo, la profundidad de las perforaciones tratará de garantizar el confinamiento de la onda explosiva.
	Se realizará el mantenimiento técnico periódico de las maquinarias a utilizar y se revisará la información de cada uno de los equipos

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 5 (CONT.)
Resumen del Plan de Manejo Ambiental
(principales impactos esperados en la cuenca Huascacocha)**

Impacto esperado	Medidas principales de mitigación/control/compensación
Alteración del nivel freático y áreas de recarga de aguas subterráneas	El Proyecto utilizará agua proveniente del túnel Kingsmill, el cual es el sumidero de aguas subterráneas, superficiales y drenajes de bocaminas del área de Morococha. El agua subterránea seguirá este mismo esquema de flujo y será captada y tratada en la Planta de Tratamiento del túnel Kingsmill.
Alteración del paisaje por emplazamiento de infraestructura	Las actividades de construcción en cada componente se limitarán al área específica de cada instalación, no usándose zonas que no hayan sido previamente planificadas para la acumulación de materiales de construcción o de desmonte. Las actividades descritas en el Plan de Cierre Conceptual, especialmente las indicadas para reconfiguración de superficies, remediación de suelos y revegetación forman parte de las más importantes medidas de carácter paisajístico del Proyecto. Estas medidas de forma indirecta favorecen a la mejora de la calidad del paisaje mediante la remediación de algunos elementos que confieren al conjunto visual características como color, textura, dominancia, etc.

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 6
Resumen del Plan de Manejo Ambiental
(principales impactos esperados en la cuenca Rumichaca)**

Impacto esperado	Medidas principales de mitigación/control/compensación
Modificación del relieve principalmente por el emplazamiento del depósito de relaves en la quebrada Tunshuruco y la extracción de material de préstamo	Las obras a realizar para la preparación del terreno de las diferentes instalaciones que involucran las etapas de construcción y operación del Proyecto, en especial las que impliquen la excavación de material, serán planificadas y coordinadas a fin de reducir las áreas a intervenir
	Se considerará un adecuado criterio de diseño para los taludes, basado en las características geotécnicas del área, de tal manera que se asegure la estabilidad de la infraestructura.
	Las instalaciones remanentes, luego del cierre serán estables físicamente en el corto, mediano y largo plazo, a fin de no representar riesgos ambientales o riesgos a la integridad física de las personas y poblaciones, que pudieran afectar las actividades que éstas desarrollen.
Pérdida de suelos, principalmente por el emplazamiento del depósito de relaves	Todas las obras del proyecto serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir.
	Para evitar la erosión eólica e hídrica, las pilas del suelo que será retirado de las áreas donde se construirán las instalaciones del proyecto serán revegetadas utilizando, de preferencia, especies nativas. Asimismo, estas pilas no excederán los 5 m de altura para favorecer la supervivencia de los microorganismos del suelo.
	Se tendrán en cuenta las Buenas Prácticas de Trabajo de la Asociación Internacional de Control de Erosión y Sedimentos (BMP-IECA) y se cuenta con un manual de control de erosión, el cual será aplicado en las diferentes actividades del Proyecto
Modificación de la red de drenaje por emplazamiento de la infraestructura en general, generación de sedimentos	Las obras a realizar para la preparación del terreno de las diferentes instalaciones que involucran las etapas de construcción y operación del Proyecto, en especial las que impliquen la excavación de material, serán planificadas y coordinadas con el personal de campo a fin de reducir las áreas a intervenir. Esta medida es de especial importancia para reducir la intervención de redes de drenaje adicionales.
	Se habilitarán sistemas para el adecuado manejo de las aguas en las quebradas que puedan ser intervenidas por las obras de construcción, por lo que se instalarán canales de derivación provisorios que permitirán desviar, donde sea relevante, los flujos hasta que retornen a su cauce normal reduciendo la intervención del cauce final.
	Implementación de Plan de Manejo de Aguas para evitar que el agua con sedimentos y aguas de contacto afecten aguas superficiales fuera del área del Proyecto.
Variación en la concentración de material particulado por movimiento de tierras, transporte y obras civiles principalmente	En la medida de lo posible, los materiales que serán removidos durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, serán previamente regados con agua, con el fin de evitar la generación de polvo al ambiente.
	Se implementarán sistemas de supresión de polvo (rociadores y aspersores) en puntos estratégicos de generación de polvo
	Las emisiones de material particulado en las vías de acceso se controlarán mediante el riego con camiones cisterna.
	El equipo y vehículos que realicen actividades para el Proyecto, contarán con un estricto mantenimiento y control periódico de emisiones
Variación en los niveles de ruido y vibraciones	Se realizará el mantenimiento técnico periódico de las maquinarias a utilizar y se revisará la información de cada uno de los equipos
	Las cargas grandes de explosivos, se subdividirán en cargas más pequeñas y secuenciales. Asimismo, la profundidad de las perforaciones tratará de garantizar el confinamiento de la onda explosiva.
Modificación del caudal de agua superficial	Se realizará el mantenimiento técnico periódico de las maquinarias a utilizar y se revisará la información de cada uno de los equipos
	Disposición del agua tratada proveniente del túnel Kingsmill a través de una tubería que se dirigirá a la planta concentradora para ser usada en el proceso. Parte del caudal, antes de entrar en el ciclo del proceso, será derivado hacia un punto ubicado aguas abajo de la confluencia de la quebrada Tunshuruco con el río Rumichaca, restituyendo el aporte que anteriormente éste generaba.
Alteración del nivel freático y áreas de recarga de aguas subterráneas	Implementación de medidas de diseño específicas en el depósito de relaves e infraestructura anexa para prevenir las infiltraciones procedentes de los relaves.

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 6 (CONT.)
Resumen del Plan de Manejo Ambiental
(principales impactos esperados en la cuenca Rumichaca)**

Impacto esperado	Medidas principales de mitigación/control/compensación
Pérdida de bofedales por emplazamiento de la infraestructura y pérdida de hábitat de fauna acuática y terrestre por emplazamiento de la infraestructura	Plan de conservación de especies de flora en el corredor San Antonio – Sierra Nevada, mediante el cual se rehabilitarán los bofedales en esta zona. Específicamente, se reestablecerá la red de drenaje y se rehabilitarán las áreas afectadas por caminos y zonas de bofedal y césped de puna.
	Programa de manejo de especies amenazadas.
	Se establecerán viveros para la reproducción de especies nativas con especial atención en las especies con estatus especial de conservación para ser utilizadas en las medidas de remediación.
	Plan de conservación en el corredor San Antonio – Sierra Nevada, mediante el cual se rehabilitarán los bofedales en esta zona. Específicamente, se reestablecerá la red de drenaje y se rehabilitarán las áreas afectadas por caminos y zonas de bofedal y césped de puna afectados por la extracción de turba.
	Traslado de vegetación del bofedal desde la quebrada Tunshuruco al área de conservación.
	Medidas especiales de prohibición de colecta de especies de plantas y capacitación en el cuidado de la flora.
	Rescate de especies de fauna con importancia ecológica y de especial estatus de conservación.
	Plan de manejo de <i>Cinclodes palliatus</i> "churrete de vientre blanco".
	Plan de manejo y reubicación de <i>Fulica gigantea</i> "gallareta gigante".
	Plan de manejo de la vicuña (<i>Vicugna vicugna</i>) - traslado de individuos al área de conservación.
	Plan de conservación de especies de fauna en el corredor San Antonio – Sierra Nevada, mediante el cual se rehabilitarán los bofedales en esta zona. Específicamente, se reestablecerá la red de drenaje y se rehabilitarán las áreas afectadas por caminos y zonas de bofedal y césped de puna.
	Conservación de recursos hidrobiológicos en la laguna San Antonio y bofedales del corredor San Antonio – Sierra Nevada.
Mantenimiento del caudal en la quebrada Rumichaca mediante la disposición del agua tratada proveniente del túnel Kingsmill.	
Alteración del paisaje por emplazamiento de infraestructura	Las actividades de construcción en cada componente se limitarán al área específica de cada instalación, no usándose zonas que no hayan sido previamente planificadas para la acumulación de materiales de construcción o de desmonte.
	Las actividades descritas en el Plan de Cierre Conceptual, especialmente las indicadas para reconfiguración de superficies, remediación de suelos y revegetación forman parte de las más importantes medidas de carácter paisajístico del Proyecto. Estas medidas de forma indirecta favorecen a la mejora de la calidad del paisaje mediante la remediación de algunos elementos que confieren al conjunto visual características como color, textura, dominancia, etc.

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 7
Plan de monitoreo ambiental

Componente	Parámetros	Estaciones de monitoreo	Metodología	Frecuencia
Geotecnia	- Identificación de fallas	- Depósitos de Desmonte - Depósito de Mineral de Baja Ley - Depósito de Relaves - Tajo	<u>Depósitos de Desmonte y Depósito de Mineral de Baja Ley:</u> - Monitoreo de desplazamiento con prismas o extensómetros - Medición de presión de poros e instalación de piezómetros en áreas de valles antiguos donde se espere flujo de agua - Instalación de inclinómetros a lo largo de la cresta del tajo donde la distancia entre la cresta del este y el pie del depósito de desmonte o mineral de baja ley esté a menos de 150 m <u>Depósito de Relaves:</u> - Muestreo de relaves al final de la tubería y sobre terreno - Perforaciones con ensayos de penetración estándar (SPTs) con medición de energía - Muestras intactas de los relaves con muestreador de pistón - Ensayo de Penetración de Cono (CPT) con mediciones de presión de poro y prueba de disipación - Ensayos downhole - Pruebas presiométricas - Ensayo de corte con veleta <u>Tajo:</u> - Instalación de prismas e inclinómetros en el sector NO - Inspecciones visuales en los taludes críticos del tajo	<u>Depósitos de Desmonte y Depósito de Mineral de Baja Ley:</u> - Inspección mensual del estado de los taludes <u>Depósito de Relaves:</u> - Inspección continua (semanal) durante los primeros años de disposición de relaves y mensual a partir del segundo año de operación <u>Tajo:</u> - Inspección bimestral, los dos primeros años, mensual a partir del tercer año
Meteorología	- Precipitación - Temperatura del aire - Presión barométrica - Humedad relativa - Evaporación y radiación solar - Velocidad y dirección del viento	- Estación Alpamina: Cuenca Huascacocha (8 716 707 N, 379 941 E y 4 525 m de altitud) - Estación Pucará: Cuenca Pucará (8 717 771 N, 386 565 E y 4 225 m de altitud) - Estación Pachachaca: Cuenca Pucará (8 715 442 N, 388 900 E y 3 970 m de altitud) - Estación Manuelita: Cuenca Huascacocha (8 717 240 N, 377 853 E y 4 500 m de altitud) - Estación Viscas: Cuenca Huascacocha (8 720 522 N, 376 740 E y 4 600 m de altitud) - Estación San José de Galera: Cuenca Rumichaca, cercana a la vivienda principal del Sr. Mendoza (Su ubicación exacta se determinará en campo) - Estación Balcanes: Cuenca Rumichaca (Su ubicación exacta se determinará en campo) - Estación Rumichaca: Cuenca de Rumichaca, al sur del complejo de la planta concentradora (Su ubicación exacta se determinará en campo)	Las estaciones recopilarán información meteorológica mediante sensores, la cual es almacenada en un instrumento de almacenamiento de información (data logger), la misma que será recogida periódicamente en una computadora personal, para su posterior análisis e interpretación.	Las estaciones meteorológicas serán programadas para realizar registros continuos de cada variable durante las 24 horas del día
Calidad del aire	- Concentración atmosférica de material particulado, fracción respirable (PM ₁₀) - Contenido de metales en el PM ₁₀ - Concentración atmosférica de material particulado, partículas finas (PM _{2.5}) - Concentración de óxido nítrico (NO ₂), anhídrido sulfuroso (SO ₂) y monóxido de carbono (CO)	- Estación Alpamina: Cuenca Huascacocha (8 716 707 N, 379 941 E y 4 525 m de altitud) - Estación Pucará: Cuenca Pucará (8 717 771 N, 386 565 E y 4 225 m de altitud) - Estación Pachachaca: Cuenca Pucará (8 715 442 N, 388 900 E y 3 970 m de altitud). Se monitoreará solo durante la etapa de construcción - Estación Manuelita: Cuenca Huascacocha (8 717 240 N, 377 853 E y 4 500 m de altitud) - Estación Viscas: Cuenca Huascacocha (8 720 522 N, 376 740 E y 4 600 m de altitud) - Estación San José de Galera: Cuenca Rumichaca, cercana a la vivienda principal del Sr. Mendoza (Su ubicación exacta se determinará en campo) - Estación Balcanes: Cuenca Rumichaca (Su ubicación exacta se determinará en campo) - Estación Rumichaca: Cuenca de Rumichaca, al sur del complejo de la planta concentradora (Su ubicación exacta se determinará en campo)	- Para las mediciones de material particulado se utilizarán muestreadores de Alto Volumen (Hi Vol) capaces de operar durante 24 horas consecutivas. - Para las mediciones de NO ₂ , SO ₂ y CO se utilizarán analizadores automáticos de medición continua con certificación de la Agencia Americana de Protección Ambiental (USEPA), para todos los casos, serán calibrados según las normas técnicas referendadas por el D.S. N° 074-2001-PCM.	- Etapa de construcción: se realizarán mediciones de calidad de aire (material particulado) a intervalos de tres días sobre la base de registros de 24 horas en todas las estaciones de monitoreo. El monitoreo de gases será continuo. - Etapa de operación: se realizarán mediciones de material particulado a intervalos de tres días sobre la base de registros de 24 horas en todas las estaciones, a excepción de la estación Pachachaca, hasta el término de la vida útil del Proyecto. El monitoreo de gases será continuo.

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 7 (CONT.)
Plan de monitoreo ambiental

Componente	Parámetros	Estaciones de monitoreo	Metodología	Frecuencia
Ruidos y vibraciones	- Nivel de presión sonora equivalente (NPSeq) - Velocidad o aceleración vertical de partículas	- Estación Alpamina: Cuenca Huascacocha (8 716 707 N, 379 941 E y 4 525 m de altitud) - Estación Pucará: Cuenca Pucará (8 717 771 N, 386 565 E y 4 225 m de altitud) - Estación Pachachaca: Cuenca Pucará (8 715 442 N, 388 900 E y 3 970 m de altitud). Se monitoreará solo durante la etapa de construcción - Estación Manuelita: Cuenca Huascacocha (8 717 240 N, 377 853 E y 4 500 m de altitud) - Estación Viscas: Cuenca Huascacocha (8 720 522 N, 376 740 E y 4 600 m de altitud) - Estación San José de Galera: Cuenca Rumichaca, cercana a la vivienda principal del Sr. Mendoza (Su ubicación exacta se determinará en campo) - Estación Balcanes: Cuenca Rumichaca (Su ubicación exacta se determinará en campo) - Estación Rumichaca: Cuenca de Rumichaca, al sur del complejo de la planta concentradora (Su ubicación exacta se determinará en campo) - Estación Carretera Central 1 (únicamente para vibraciones) (8 717 618 N, 374 584 E) - Estación Carretera Central 2 (únicamente para vibraciones) (8 717 938 N, 376 676 E) - Dependiendo de los resultados de los monitoreos de vibraciones en los puntos de la Carretera Central se monitorearán otros puntos adicionales tomando en consideración diferentes tipos de roca	El registro de la información durante los monitoreos considerará lo siguiente: - Fecha y hora de medición - Identificación del tipo de ruido fuentes fijas y móviles (maquinarias, tráfico vehicular, etc.) - Identificación del receptor (punto de inmisión) - Identificación de otras fuentes de ruidos o vibraciones ajenas a la que se evalúan y que puedan influir en la medición - Se registrará: Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPSeq) - De ser el caso, obtener los valores de NPSeq para el ruido de fondo - Para el caso de las vibraciones: registro espectral de Nivel de aceleración, en dB mediante el método FFT (Fast Fourier Transform) de 1 Hz a 100 Hz y ventana tipo Hanning - Certificación de instrumental utilizado vigente - Datos de la persona responsable de las mediciones	- Etapa de construcción: El monitoreo de ruidos y vibraciones será realizado con una frecuencia semestral coincidente con los días y horas en las que se tenga mayor intensificación de las obras - Etapa de operación: El monitoreo de ruidos y vibraciones será realizado con una frecuencia semestral. Es necesario indicar que el monitoreo incluye mediciones adicionales simultáneas a las voladuras en el tajo durante la etapa de operación. En el caso particular de los puntos de medición de vibraciones Carretera Central 1 y 2, también se realizarán mediciones simultáneas a las voladuras siempre y cuando el equipo de medición cumpla con las distancias mínimas de seguridad. La frecuencia de mediciones de vibraciones en los puntos Carretera Central 1 y 2 será trimestral tanto para la etapa de construcción como de operación.
Agua superficial	<u>Calidad de agua</u> - Parámetros de campo: pH, la temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica - Otros parámetros: sólidos totales en suspensión (STS), dureza total, nitratos, nitritos, sulfatos, sulfuros, fosfatos, metales totales, cromo VI, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y coliformes totales y fecales	<u>Calidad de agua:</u> CUENCA YAULI - R-11 (Puente Cut-Off): 8 715 162 N, 391 314 E y 3 941 m de altitud - R-9 (después de la ciudad de Yauli): 8 710 736 N, 382 342 E y 4 063 m de altitud - R-5 (aguas arriba de la descarga del túnel Victoria): 8 707 169 N, 380 126 E y 4 183 m de altitud - R-4 (canal de descarga de la laguna Pomacocha): 8 705 197 N, 378 360 E y 4 280 m de altitud - R-8 (quebrada Vicharrayoc, aguas arriba del canal Pomacocha): 8 710 562 N, 381 321 E y 4 216 m de altitud - R-7 (quebrada Yanama, pasando el cruce con trocha): 8 709 707 N, 380 792 E y 4 247 m de altitud - R-6 (quebrada Chuyac, alcantarilla de la vía férrea): 8 708 340 N, 380 018 E y 4 260 m de altitud CUENCA RUMICHACA - R-3 (antes de la bocatoma del canal Pomacocha): 8 707 605 N, 377 902 E y 4 360 m de altitud - R-1 (después de la confluencia del río Rumichaca con la qda. Huaricancha): 8 709 996 N, 375 101 E y 4 490 m de altitud - R-2 (qda. Tunshuruco, aguas abajo de la poza de filtraciones): 8 708 864 N, 377 146 E y 4 450 m de altitud CUENCA HUASCACOCHA - R-14 (ingreso a la laguna Huascacocha): 8 718 275 N, 377 913 E y 4 373 m de altitud - R-12 (laguna San Antonio): 8 719 485 N, 375 473 E y 4 674 m de altitud - R-13 (qda. Viscas): 8 719 786 N, 376 962 y 4 519 m de altitud CUENCA PUCARÁ - R-10 (aguas arriba de su confluencia con el río Yauli): 8 715 808 N, 389 083 E y 3 980 m de altitud - R-17 (antes del embalse Hualmish): 8 718 873 N, 385 168 E y 4 218 m de altitud - R-15 (aguas arriba de su confluencia con la quebrada Huancacocha): 8 720 427 N, 383 497 E y 4 234 m de altitud - R-16 (qda. Huancacocha, aguas arriba de su confluencia con el río Pucará): 8 721 110 N, 383 585 E y 4 245 m de altitud	-Parámetros de campo (conductividad eléctrica, pH, temperatura y oxígeno disuelto) se determinarán mediante el uso de un equipo multiparámetro -Muestreo: se seguirán los procedimientos establecidos en el "Protocolo de monitoreo de calidad de agua" (MINEM, 1993) y en la "Guía para la evaluación de impactos en la calidad de las aguas superficiales por actividades minero metalúrgicas" (MINEM, 2007), adicionalmente se utilizarán otras referencias -Las metodologías a seguir en los análisis de laboratorio y los límites de detección para los diferentes parámetros que se medirán, se encuentran detallados en los "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (APHA, 2005) y en los "Test Methods" (EPA, 2003)	La frecuencia de monitoreo será mensual para todos los parámetros

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 7 (CONT.)
Plan de monitoreo ambiental

Componente	Parámetros	Estaciones de monitoreo	Metodología	Frecuencia
Agua superficial (Cont.)	<p><u>Caudales y nivel de agua</u> Para el monitoreo de la cantidad de agua superficial se medirá el caudal en los cuerpos de agua lóticos y el nivel de agua en los lénticos</p>	<p><u>Caudales y niveles de agua:</u> CUENCA YAULI - R-11 (Puente Cut-Off): 8 715 162 N, 391 314 E y 3 941 m de altitud - R-5 (aguas arriba de la descarga del túnel Victoria): 8 707 169 N, 380 126 E y 4 183 m de altitud - R-4 (canal de descarga de la laguna Pomacocha): 8 705 197 N, 378 360 E y 4 280 m de altitud</p> <p>CUENCA RUMICHACA - R-3 (antes de la bocatoma del canal Pomacocha): 8 707 605 N, 377 902 E y 4 360 m de altitud - R-1 (después de la confluencia del río Rumichaca con la qda. Huaricancha): 8 709 996 N, 375 101 E y 4 490 m de altitud - R-2 (qda. Tunshuruco, aguas abajo de la poza de filtraciones): 8 708 864 N, 377 146 E y 4 450 m de altitud</p> <p>CUENCA HUASCACOCHA - R-14 (ingreso a la laguna Huascacocha): 8 718 275 N, 377 913 E y 4 373 m de altitud - R-12 (laguna San Antonio): 8 719 485 N, 375 473 E y 4 674 m de altitud - R-13 (qda. Viscas): 8 719 786 N, 376 962 y 4 519 m de altitud</p> <p>CUENCA PUCARÁ - R-10 (aguas arriba de su confluencia con el río Yauli): 8 715 808 N, 389 083 E y 3 980 m de altitud - R-17 (antes del embalse Hualmish): 8 718 873 N, 385 168 E y 4 218 m de altitud - R-15 (aguas arriba de su confluencia con la quebrada Huancacocha): 8 720 427 N, 383 497 E y 4 234 m de altitud - R-16 (qda. Huancacocha, aguas arriba de su confluencia con el río Pucará): 8 721 110 N, 383 585 E y 4 245 m de altitud</p>	<p>Las mediciones puntuales de los flujos o caudales de agua superficial se realizarán con correntómetro, mientras que la medición de los niveles del espejo de agua será realizada haciendo uso de una regla limnométrica</p>	<p>La frecuencia de monitoreo será mensual para todos los parámetros</p>
Agua subterránea	<p><u>Calidad de agua</u> - Parámetros de campo: pH, la temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica - Otros parámetros: sólidos totales en suspensión (STS), dureza total, nitratos, nitritos, sulfatos, sulfuros, fosfatos, metales totales y disueltos, cromo VI, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y demanda química de oxígeno (DQO) y coliformes totales</p> <p><u>Caudales y niveles de agua</u> - Se monitorearán los caudales de descarga del túnel Kingsmill - Se medirá el nivel de agua en manantiales y piezómetros</p>	<p>CUENCA YAULI - RS-1 (portal del túnel Kingsmill): 8 714 285 N, 384 817 E - Quebrada Chuyac (piezómetro): su ubicación exacta se determinará en campo - Quebrada Yanama (piezómetro): su ubicación exacta se determinará en campo - Quebrada Vicharayoc (piezómetro): su ubicación exacta se determinará en campo</p> <p>CUENCA RUMICHACA - TA-12 (manantial aguas abajo del depósito de relaves, antes de la confluencia con el río Rumichaca): 8 708 595 N, 377 330 E - Río Rumichaca (piezómetro): su ubicación exacta se determinará en campo</p> <p>CUENCA HUASCACOCHA - RS-2 (piezómetro): 8 717 666 N, 376 584 E - RS-3 (piezómetro): 8 716 923 N, 376 781 E</p>	<p>-Parámetros de campo (conductividad eléctrica, pH, temperatura y oxígeno disuelto) se determinarán mediante el uso de un equipo multiparámetro -Muestreo: se seguirán los procedimientos establecidos en el "Protocolo de monitoreo de calidad de agua" (MINEM, 1993) y en la "Guía para la evaluación de impactos en la calidad de las aguas superficiales por actividades minero metalúrgicas" (MINEM, 2007), adicionalmente se utilizarán otras referencias -Las metodologías a seguir en los análisis de laboratorio y los límites de detección para los diferentes parámetros que se medirán, se encuentran detallados en los "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (APHA, 2005) y en los "Test Methods" (EPA, 2003) - Las mediciones puntuales de los flujos o caudales de agua superficial se realizarán con correntómetro. Para el caso de los puntos de monitoreo correspondientes a piezómetros instalados, pozos, y sondajes, se realizará la medición del nivel de agua.</p>	<p>Se ha previsto una frecuencia de monitoreo trimestral para las diversas estaciones de monitoreo, siempre que las concentraciones evaluadas para los parámetros de vigilancia no superen los estándares de calidad, de otra forma se tendrían que llevar a cabo mensualmente</p>
Flora y vegetación	<p><u>Especies utilizadas para el plan de revegetación</u> - Se evaluará la supervivencia considerando la cobertura total de la comunidad, el estado fenológico y la altura promedio de las especies dominantes</p> <p><u>Ephedra rupestris y otras especies con algún estatus de conservación</u> - Se evaluará el éxito de propagación en función a la densidad de individuos, vigor, competencia interespecífica, el estado fenológico y la altura promedio de la planta</p>	<p>- Evaluaciones <i>ex situ</i> en el vivero a ser implementado por Chinalco - Zonas que hayan sido cerradas y revegetadas - Bofedales alterados del corredor San Antonio – Sierra Nevada. Los puntos de monitoreo serán establecidos antes del inicio de etapa de construcción del Proyecto</p>	<p>- Para los individuos relocalizados se realizará mediante parcelas diseñadas con la finalidad de conocer la densidad de plantas y éxito o mortalidad por un área determinada - Para el monitoreo de bofedales recuperados en el Área de Conservación (San Antonio - Sierra Nevada), se realizarán parcelas diseñadas con la finalidad de conocer la densidad de plantas y éxito o mortalidad por un área determinada - Se considerarán parámetros físicos que influyen el éxito de la colonización del bofedal en el Área de Conservación (San Antonio - Sierra Nevada)</p>	<p>El monitoreo de las especies sembradas (revegetadas) será realizado con una frecuencia mensual, hasta que se garantice la autosostenibilidad de las mismas. En el caso de las pruebas de propagación y traslados de individuos, el monitoreo será continuo dependiendo de las necesidades particulares de la especie</p>

MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA 7 (CONT.)
Plan de monitoreo ambiental

Componente	Parámetros	Estaciones de monitoreo	Metodología	Frecuencia
Fauna Terrestre	<p><u>Avifauna</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Índices de diversidad - Índices de abundancia - Densidades específicas - Composición de grupos sensibles - Rangos de distribución <p><u>Mamíferos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Índices de abundancia relativa - Composición de grupos - Rangos de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Sierra Nevada (SINE)</u> Inicio del transecto: 8 720 806 N, 376 449 E Fin del transecto: 8 719 005 N, 377 320 E - <u>Nevado Shahuac (NESH)</u> Inicio del transecto: 8 721 174 N, 373 819 E Fin del transecto: 8 719 684 N, 375 153 E - <u>Laguna San Antonio (LSAN)</u> Inicio del transecto: 8 719 362 N, 375 468 E - <u>Laguna Marmolejo (LMAR)</u> Inicio del transecto: 8 718 516 N, 371 513 E - <u>San José de Galera (SAGA)</u> Inicio del transecto: 8 712 835 N, 379 254 E Fin del transecto: 8 714 524 N, 378 183 E - <u>Balcanes (BALVI)</u> Inicio del transecto: 8 714 508 N, 374 867 E Fin del transecto: 8 712 645 N, 374 140 E - <u>Vicharayoc (VICHA)</u> Inicio del transecto: 8 712 835 N, 379 254 E Fin del transecto: 8 714 524 N, 378 183 E - <u>Alpamina (ALPA)</u> Inicio del transecto: 8 713 780 N, 379 355 E Fin del transecto: 8 715 721 N, 378 923 E - <u>Rumichaca (RUMI)</u> Inicio del transecto: 8 707 436 N, 378 845 E Fin del transecto: 8 708 828 N, 377 551 E - <u>Puyupuy (PUY)</u> Inicio del transecto: 8 723 216 N, 379 002 E Fin del transecto: 8 724 286 N, 377 312 E - <u>Campamento de construcción (PACHA)</u> Inicio del transecto: 8 715 489 N, 391 324 E Fin del transecto: 8 716 581 N, 389 648 E 	<p><u>Avifauna</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se utilizarán puntos de conteo a través del uso de transectos de evaluación <p><u>Mamíferos pequeños</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se utilizarán trampas de captura viva tipo Sherman y trampas de golpe <p><u>Mamíferos medianos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se procederá a la búsqueda mediante observación directa con apoyo de binoculares, para esto se tendrá en cuenta rasgos morfológicos y comportamentales para una correcta determinación taxonómica. - Se realizará la observación exhaustiva y detallada de indicios de la presencia de mamíferos tales como fecas, madrigueras, cadáveres y huellas - Compromiso de muestreo previo en la etapa pre-construcción del Proyecto: este muestreo será realizado en Balcanes, Vicharayoc, San José de Galera, Rumichaca, Puyupuy <p><u>Vicuña vicuña</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán conteos periódicos en donde se registrará el número de individuos avistados así como también bosteaderos y revolcaderos que se encuentren en uso y las rutas de desplazamiento caracterizadas por la presencia de huellas - Se anotarán las principales características de la zona del registro encontrado, tales como el tipo de hábitat y la formación vegetal, así como también la presencia de ganado e indicadores de sobrepastoreo en la zona <p><u>Cinclodes palliatus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán conteos de los individuos en el área de influencia del Proyecto. El método a utilizar será el conteo por puntos mediante el uso de líneas de evaluación. Estos conteos serán llevados a cabo entre las 6 y 12 horas del día - Se realizará una evaluación de la calidad del hábitat con evaluaciones de cobertura vegetal en cada uno de los puntos de muestreo considerados - Se propone realizar capturas de individuos con el objetivo de marcarlos y poder llevar a cabo un seguimiento a través del tiempo de sus poblaciones - Para determinar el éxito reproductivo se realizará un conteo de nidos y número de huevos o polluelos por nido mediante la búsqueda de nidos en grietas y debajo de piedras <p><u>Fulica qigantea</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán recorridos perimetrales y registros desde puntos de observación localizados en las orillas de las lagunas que permitan observar áreas amplias - Para evaluar el éxito reproductivo se llevará a cabo la búsqueda y cuantificación de nidos, así como del número de huevos o polluelos por nido 	<p><u>Fauna en general</u></p> <p>La frecuencia de monitoreo será estacional, en las temporadas seca y húmeda. Este esfuerzo de monitoreo se mantendrá durante toda la fase de construcción y durante los cinco primeros años de la fase de operaciones. Pasados estos cinco años, el esfuerzo de monitoreo será reducido a una vez por año; sin embargo, esto dependerá de la variabilidad interanual de los resultados y de las condiciones de diversidad y densidad de las especies</p> <p><u>Vicuña vicuña</u></p> <p>- Para el registro de individuos (conteos), el monitoreo se realizará en forma estacional, dos veces al año: en época de lluvias, coincidiendo con la época de parición (es decir desde mediados de diciembre hasta enero) y en la época seca (entre junio y septiembre)</p> <p><u>Cinclodes palliatus</u></p> <p>-Se iniciará el monitoreo antes del inicio de la construcción a fin de contar con una base de datos amplia que permita aplicar medidas eficientes para los años posteriores. La frecuencia de monitoreo será estacional, uno en la temporada seca y otro en la época húmeda. Este esfuerzo de monitoreo se mantendrá durante toda la fase de construcción y durante los cinco primeros años de la fase de</p> <p><u>Fulica qigantea</u></p> <p>- El éxito de reubicación de <i>Fulica qigantea</i> en la laguna San Antonio</p>
Fauna Hidrobiológica	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis biofísico del hábitat (calidad de hábitat). - Parámetros fisicoquímicos: pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y temperatura. - Parámetros biológicos: presencia/ausencia de especies, longitud corporal (mm), peso (g) y abundancia (Nº peces/unidad de esfuerzo). - Parámetros para poblaciones de invertebrados: diversidad, abundancia, riqueza, dominancia y equidad. - Índices: EPT, CA, EPT/CA, IBF y BMWP 	<ul style="list-style-type: none"> - VA-1(Quebrada Vicas): 8 710 314 N, 374 744 E y 4 521 m de altitud - VA-2 (Río Rumichaca, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco): 8 708 021 N, 377 409 E y 4 400 m de altitud - VA-3 (Laguna San Antonio): 8 719 428 N, 375 447 E y 4 700 m de altitud - VA-4 (Bofedal en las cercanías de la quebrada Viscas): 8 720 508 N, 376 167 E y 4 570 m de altitud 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de calidad de hábitat: se realizará solamente en las estaciones ubicadas en ambientes lóticos (ríos o quebradas) aplicando el método Stream Visual Assessment Protocol (SVAP) - Macroinvertebrados bentónicos: <p>En los ambientes lóticos se usará una red en D (D-net o D-frame) con 30 cm de base. En los ambientes lóticos se utilizará una red Surber, de 30 por 33 cm de área muestral (0,1 m² aproximadamente), con una malla de captura que presentaba aperturas de 250 µm de lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peces: <p>En los ambientes lóticos y en los bofedales (que son escasamente profundos) las muestras de peces serán colectadas utilizando un mecanismo de electropesca</p> <p>En la laguna, la colecta se realizará utilizando una red de arrastre (chinchorro) de 6 m de largo por 1,5 m de alto, con una apertura de malla de 1,5 cm.</p>	<p>El monitoreo comenzará antes del inicio de la construcción. La frecuencia de monitoreo será estacional realizándose un monitoreo en temporada seca y otro en temporada húmeda. La reducción del esfuerzo de muestreo deberá evaluarse en base a los datos que se obtengan luego de algunos años de muestreos continuos</p>

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 8
Fuentes de impacto y programas de manejo según etapa y
área de influencia**

Etapa	Fuente de impacto	Área de influencia	Programa / Plan de manejo
Pre construcción	1. Adquisición de tierras	AID	Programa de Adquisición de Tierras
	2. Reasentamiento	AID	Plan de Acción para el Reasentamiento (PAR)
Construcción y operación	3. Empleo de fuerza de trabajo	AID+AII	Programa de Oportunidad para Empleo Local
	4. Adquisición de bienes y servicios	AID+AII	Programa de Adquisición de Bienes y Servicios Locales
	5. Interacción de la población trabajadora con la población residente	AID+AII	Programa de Atención de Quejas y Disputas y Protocolo de Relacionamento
	6. Manejo de fuentes de agua	AID	Programa de Monitoreo Socio-ambiental
	7. Uso de vías de transporte	AID+AII	
	8. Afectación de la calidad de aire, ruido y vibración	AID	
Operación	9. Pago de canon y regalías	AID+AII	Programa de Fortalecimiento Institucional

Programa de Comunicación y Consulta, y Programa de Desarrollo Sostenible

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****TABLA 9
Grupos de interés del Proyecto Toromocho
según su área de influencia**

AREA DE INFLUENCIA DIRECTA	
Municipalidad Distrital de Morococha	Morococha
Gobernación	Morococha
Juez de Paz	Morococha
Asociación de Vivienda de Morococha	Morococha
Asociación de Propietarios de Morococha	Morococha
Comisión Multisectorial	Morococha
Asociación de Vecinos	Morococha
Asociación de Comerciantes	Morococha
Comisaría Morococha	Morococha
Vaso de Leche	Morococha
Asociaciones de jóvenes	Morococha
Iglesias con presencia local en Morococha	Morococha
Hermanidad del Señor de los Milagros	Morococha
Comunidad Local de Administración de Salud (CLAS) de Morococha	Morococha
Seguro Social del Perú EsSALUD	Morococha
I.E. Ricardo Palma	Morococha
I.E. Primaria Ernest Malinowski	Morococha
I.E. Horacio Zevallos	Morococha
I.E. Indoamericano	Morococha
Asociación de Padres de Familia (APAFA) Horacio Zevallos	Morococha
APAFA Ricardo Palma	Morococha
Juntas de vecinos de barrios locales	Morococha

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****TABLA 9 (CONT.)
Grupos de interés del Proyecto Toromocho
según su área de influencia**

AREA DE INFLUENCIA DIRECTA	
Asociación de Tejedoras	Morococha
Club Deportivo Cóndor	Morococha
Periodistas locales	Morococha
Teniente Gobernador	Pucará
Comunidad Campesina de Pucará	Pucará
Empresa Comunal Pucará	Pucará
Comité de Salud Pucará	Pucará
Vaso de Leche	Pucará
Escuela San Martín de Porres	Pucará
Escuela de Pucará	Pucará
Municipalidad Distrital de Yauli	Yauli
Gobernación del Distrito de Yauli	Yauli
Juzgado de Paz	Yauli
Comunidad Campesina de Yauli	Yauli
Comité de Riego de la C.C.	Yauli
Iglesias locales con presencia en Yauli	Yauli
Centro de Salud	Yauli
Instituciones Educativas de Yauli	Yauli
APAFAs de las instituciones educativas de Yauli	Yauli
Vaso de Leche	Yauli
Frente de Defensa de Yauli	Yauli

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****TABLA 9 (CONT.)
Grupos de interés del Proyecto Toromocho
según su área de influencia**

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	
Gobierno Regional de Junín	Huancayo
Dirección Regional Energía y Minas	Huancayo
Dirección Regional de Educación, Salud y Agricultura	Huancayo
Arzobispado de Huancayo	Huancayo
Cámara de Comercio	Huancayo
Universidad Nacional del Centro, Facultad de Ingeniería de Minas	Huancayo
ONGs locales con presencia regional	Huancayo
Mesa Regional de Lucha Contra la Pobreza	Huancayo
Mesa de diálogo para la defensa de la salud y la vida	Huancayo
Municipalidad Provincial	Yauli
Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial de la Oroya – SENATI	Yauli
Juzgado de Paz de la Prov. Yauli	La Oroya
Policía Nacional del Perú	La Oroya
Centro de Salud	La Oroya
Unidad de Gestión de Educación Local (UGEL)	La Oroya
Comité Parroquial de derechos humanos, de ecología y medio ambiente	La Oroya
ONG Cooperación	La Oroya

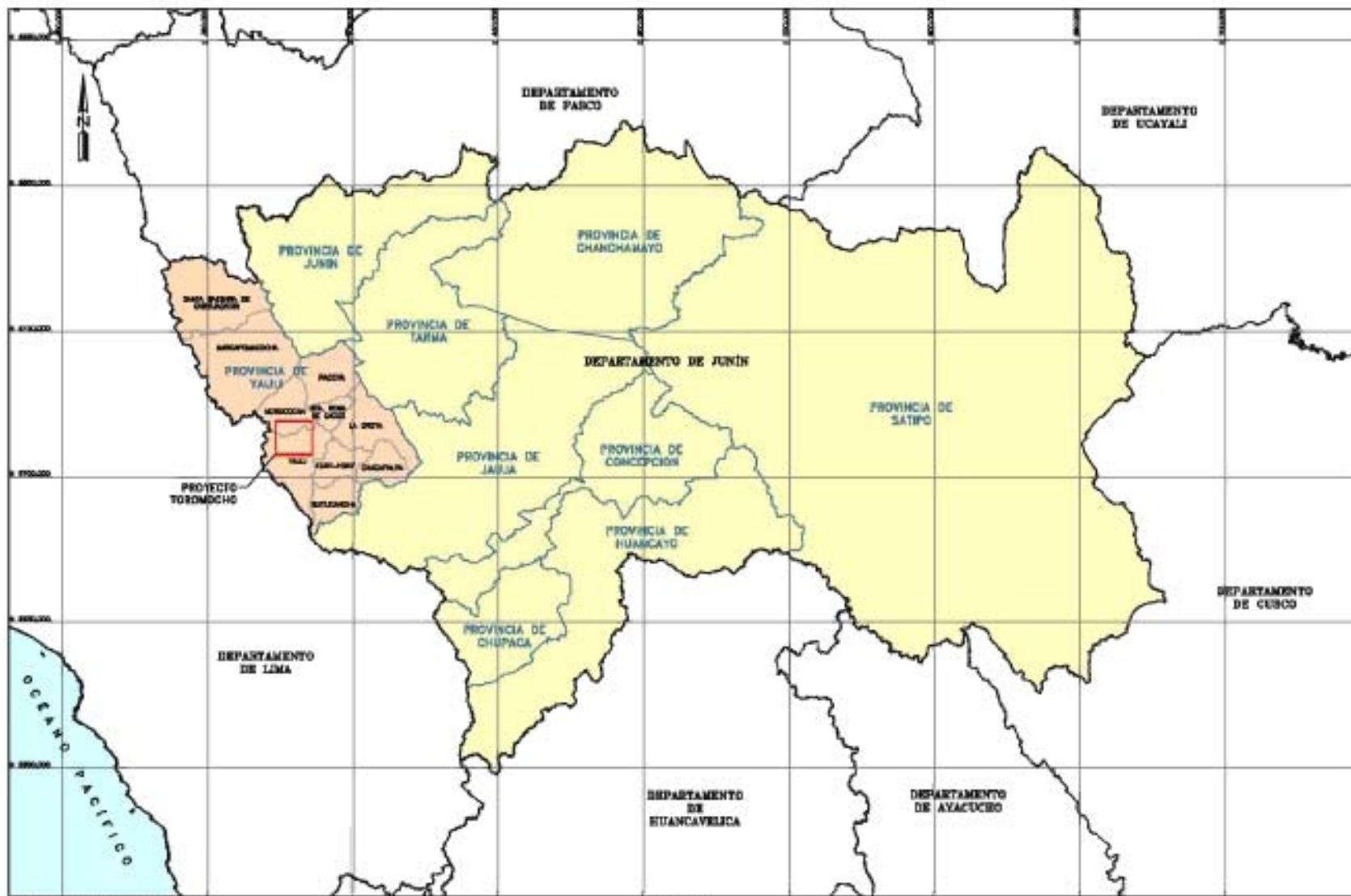
**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO TOROMOCHO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TABLA 10
Cronograma del Plan de Relaciones Comunitarias**

Programa – medida de manejo	Ámbito de ejecución	Etapa						
		Pre construcción	Construcción			Operación		
		2009 - 2010	Año 1	Año 2	Año 3-4	Año 1-3	Año 4-10	Año 11-36
Programa de comunicación y consulta	AID							
Programa de adquisición de tierras y PAR Morococha (*)	AID							
Programa de oportunidades para el empleo local	AID							
Programa de adquisición de bienes y servicios	AID+AII							
Programa de desarrollo sostenible	AID							
Programa de monitoreo socio-ambiental	AID							
Programa de fortalecimiento institucional	AID + AII							
Programa de gestión de quejas y reclamos	AID							
Protocolo de relacionamiento	AID							

Leyenda	Periodo de ejecución	
	Con cronograma y presupuesto propio	

Figuras



NOTA: SECCION DE COORDENADAS UTM, DATUM PEAR-83, ESF. 48S.

PLANTA



LEYENDA:

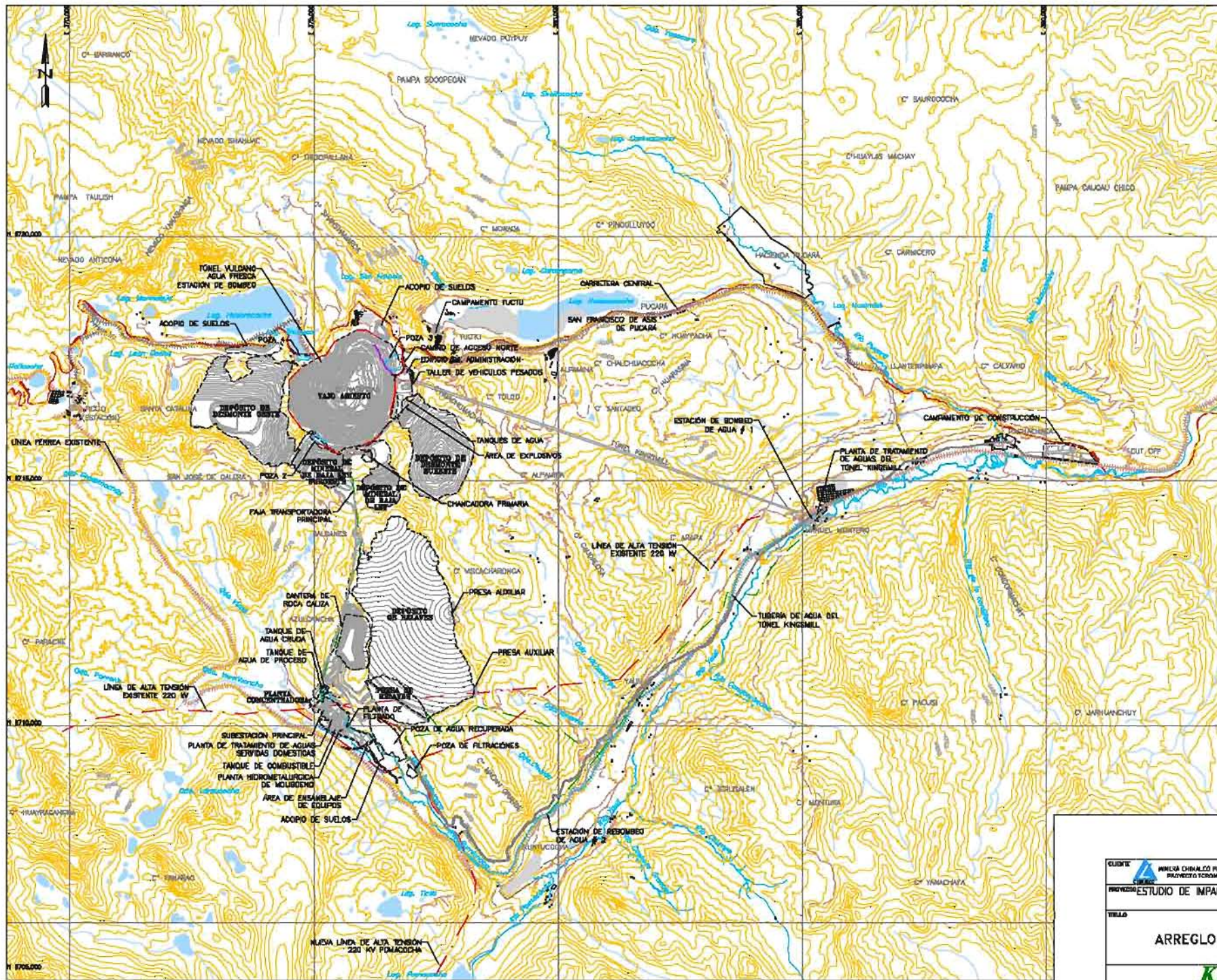
- DEPARTAMENTO DE JUNIN
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DISTRITAL
- AREA DEL PROYECTO TOROMOCHO

CLIENTE: **MINERA CHINALCO PERU S.A.**
 INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TOROMOCHO
 RESUMEN EJECUTIVO

UBICACION GENERAL DEL PROYECTO

Knight Piésold
 CONSULTING

INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	COORDINADOR GENERAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL
INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL	INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL

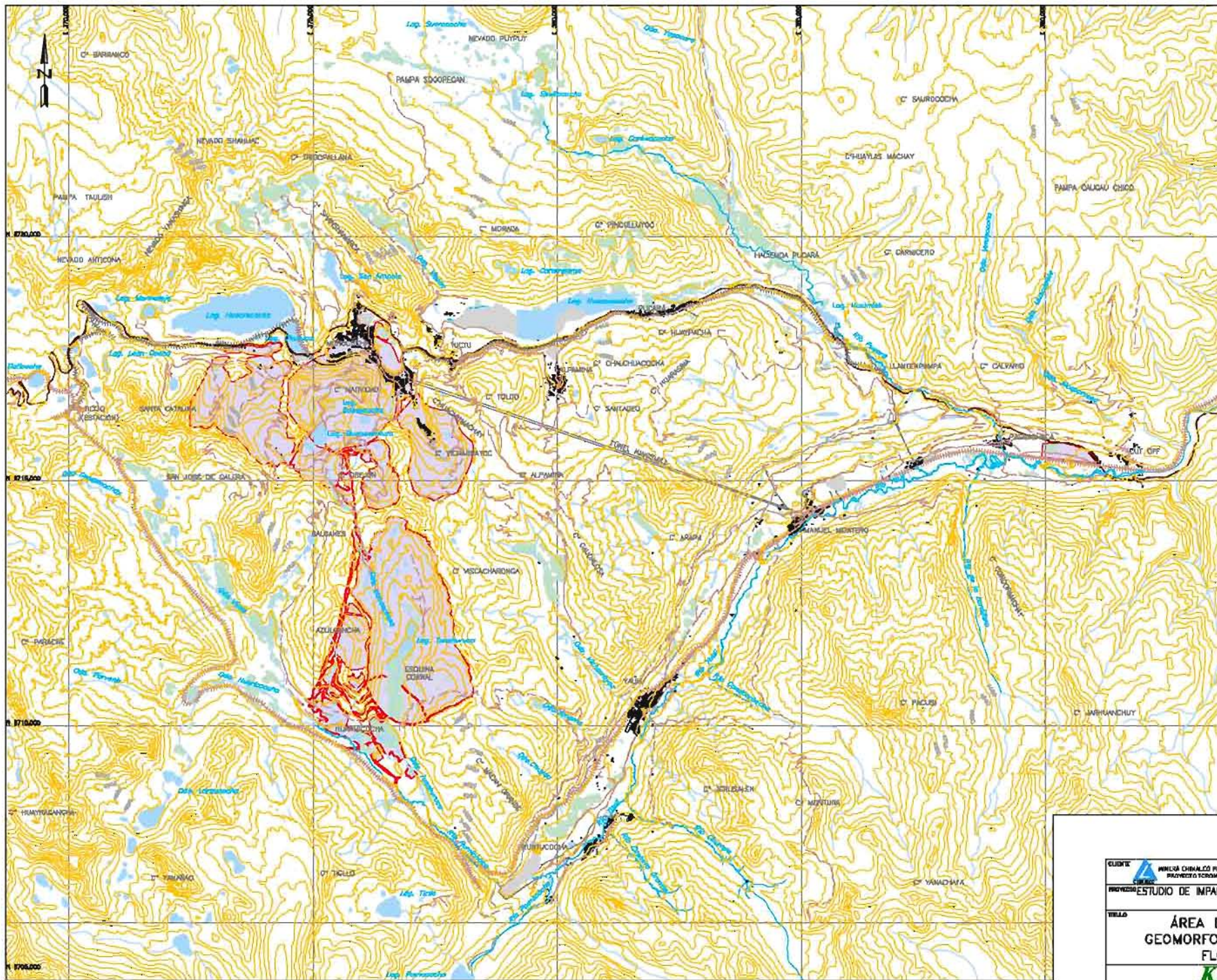


- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRETERA CENTRAL
 - CAMINO AFIRMADO
 - LINEA FERREA
 - LINEA FERREA ABANDONADA
 - RIO
 - QUEBRADA
 - LAGUNA / ENBALSE
 - RELAVES / OTROS PASIVOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS

REFERENCIA:
 -MINERA PERU COPPER SERVICES S.A. (AGOSTO 2007) TORDOMOCHI PLAN SOUTH, EAST ZONE
 -LA INFORMACION DE LAS INSTALACIONES FUERON TOMADAS DEL ANEXO 580-240-04-1-2011 del
 PROYECTO DE MINA CHINALCO PERU S.A. DE UNO DEL SUR.
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM PADO-03 2294 145.

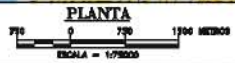


CLIENTE	MINERA CHINALCO PERU S.A. PROYECTO TORDOMOCHI		MINERA CHINALCO PERU S.A.		
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOMOCHI RESUMEN EJECUTIVO				
TITULO	ARREGLO GENERAL DEL PROYECTO				
<i>Knights Piésold</i> CONSULTING					
DESIGNADO POR	INC	REVISADO POR	GO	FECHA	REV.
DISEÑADO POR	RC	APROBADO POR	CLIENTE	18/10/08	FIGURA 2

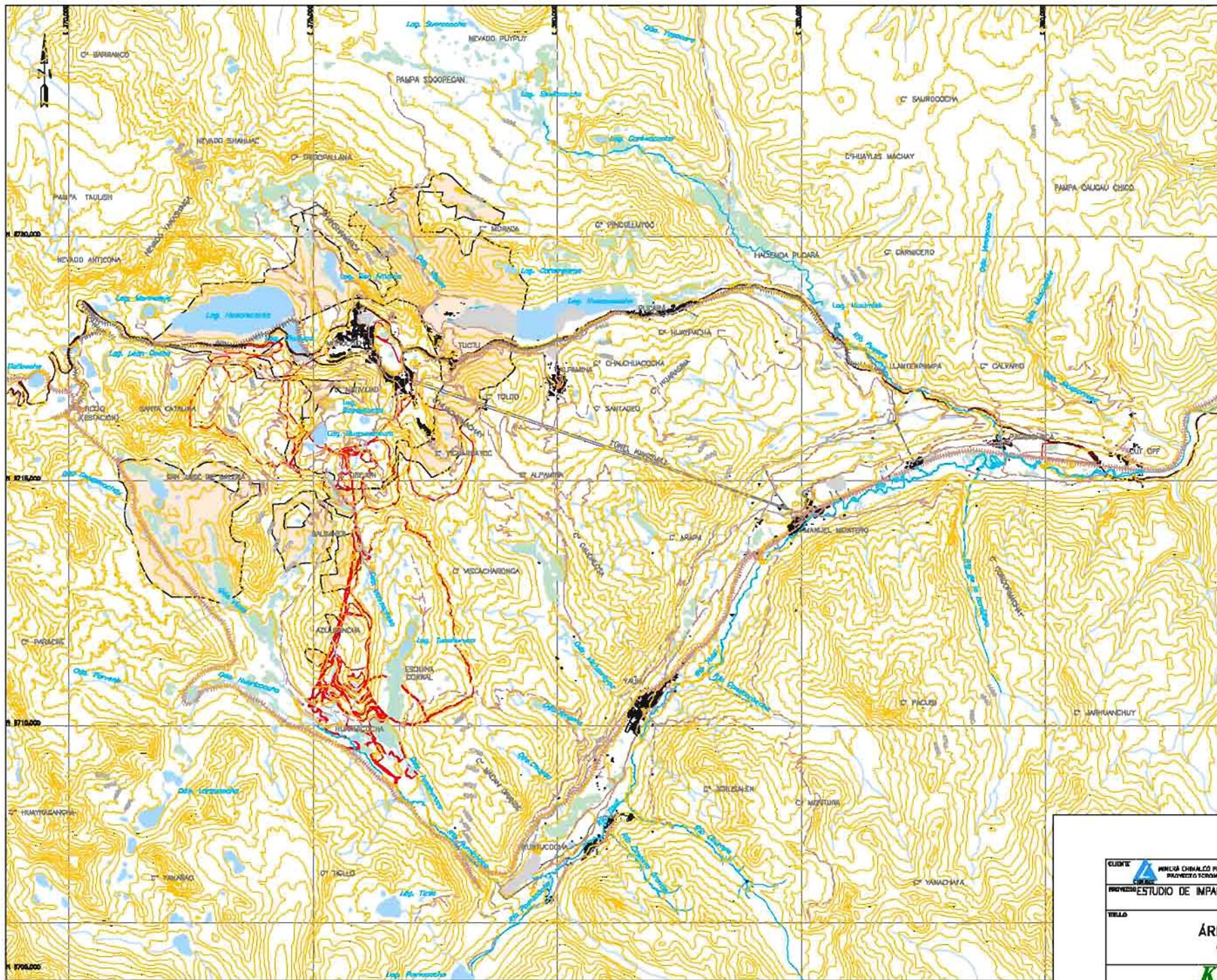


- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRERA CENTRAL
 - CAMINO AFIRMADO
 - LINEA FERREA
 - LINEA FERREA ABANDONADA
 - RIO
 - QUEBRADA
 - AREA DE EMPLAZAMIENTO DIRECTO
 - LAGUNA / EMBALSE
 - RELAVES / OTROS PASIVOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS
 - AREAS NOMEDAS
 - AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

REFERENCIA:
 -MINERA PERU COPPER SYNDICATE S.A. (AGOSTO 2007), TOPOGRAPHIC PLAN SOUTH, SHOT ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM. DATUM PERU-56. ZONA 18S.

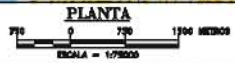


CLIENTE	MINERA CHINALCO PERU S.A. PROYECTO TORDOCHICO		MINERA CHINALCO PERU S.A.		
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOCHICO RESUMEN EJECUTIVO				
TITULO	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE, SUELOS, FLORA Y VEGETACIÓN				
Knight Piésold CONSULTING					
DESIGNADO POR	HR	REVISADO POR	OO	FECHA	
ELABORADO POR	RC	APROBADO POR	CLIENTE	18/10/08	
				FIGURA 3	REV. 1

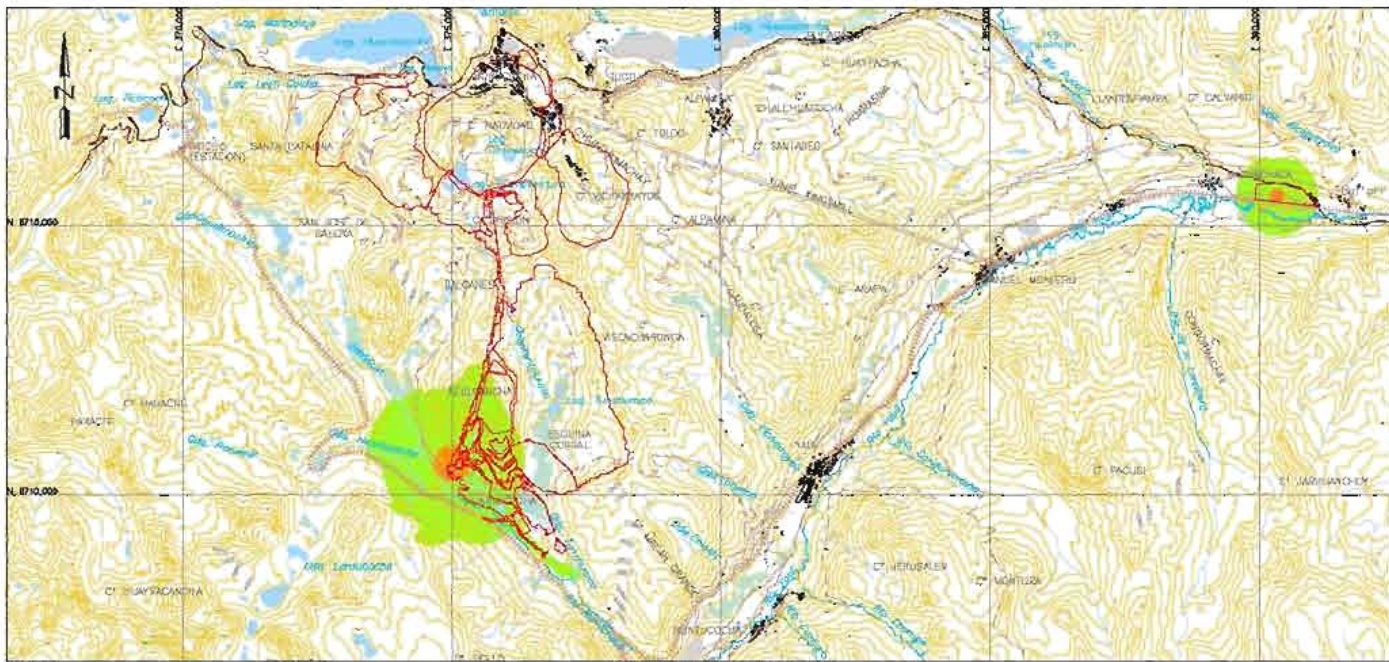


- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRETERA CENTRAL
 - CAMINO AFIRMADO
 - LÍNEA FERREA
 - LÍNEA FERREA ABANDONADA
 - RÍO
 - QUEBRADA
 - ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DIRECTO
 - LAGUNA / EMBALSE
 - RELAVES / OJOS PASMOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS
 - ÁREAS HÚMEDAS
 - ÁREA DE INFLUENCIA

REFERENCIA:
 -MINERA PERÚ COPPER SYNDCATE S.A. (AGOSTO 2007), TOPOGRAPHIC PLAN SOUTH, ENR ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM. DATUM PERU-56. ZONA 18S.



CLIENTE	MINERA CHINALCO PERÚ S.A. PROYECTO TORDOCHO	MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOCHO RESUMEN EJECUTIVO	
TÍTULO	ÁREA DE INFLUENCIA CALIDAD DE AIRE	
<i>Knight Piésold</i> CONSULTING		
DISEÑADO POR	HR	REVISADO POR
DESEÑADO POR	RC	APROBADO CLIENTE
		FECHA
		18/10/08
		FIGURA 4
		REV.
		1



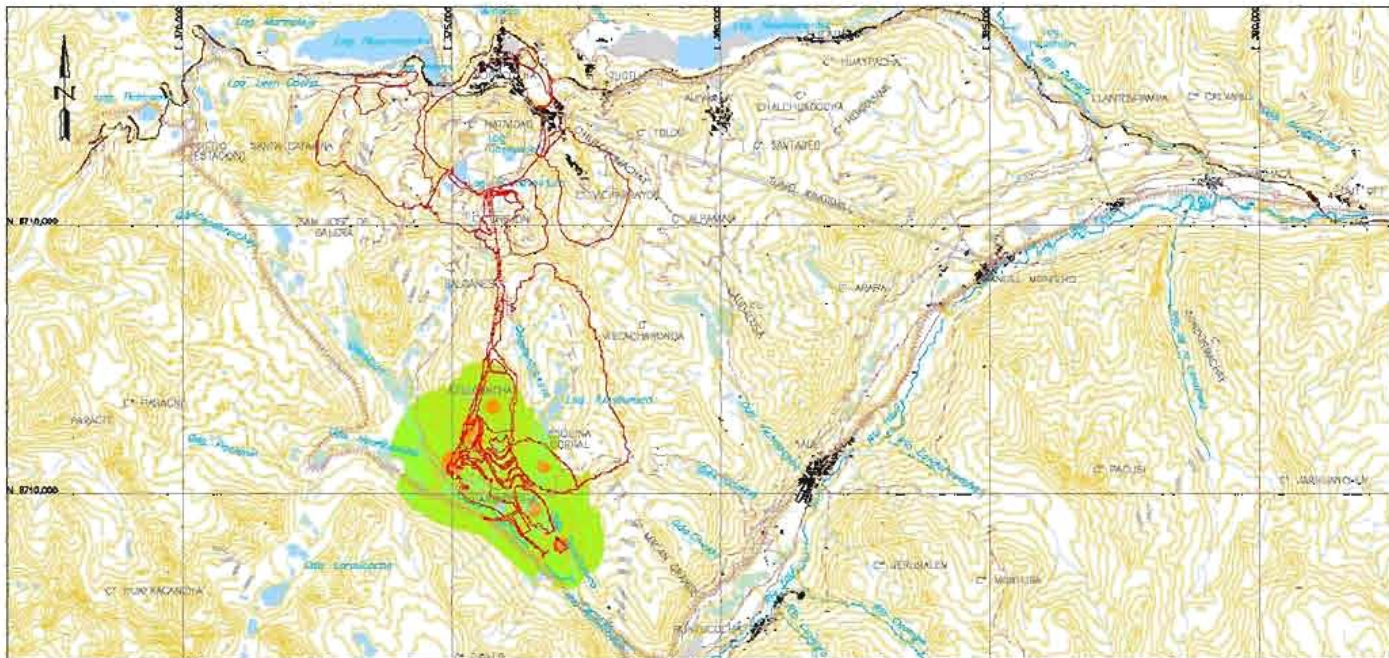
REFERENCIA:
 -MINEIA PERÚ COPPEL SURICOTE S.A. (AGOSTO, 2007). TOPOGRÁFICO PLAN SOUTH EAST ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS SAN. DATUM PSAD-56. ZONA 18E.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



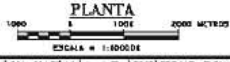
PLANTA

- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRETERA GENERAL
 - CAMINO AFIRMAO
 - LINEA FERREA
 - LINEA FERREA ABANDONADA
 - RIO
 - QUEBRADA
 - ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DIRECTO
 - LAGUNA / ENDBALSE
 - RELAYES / OTROS PASAMOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS
 - ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
 - ÁREAS HÚMEDAS



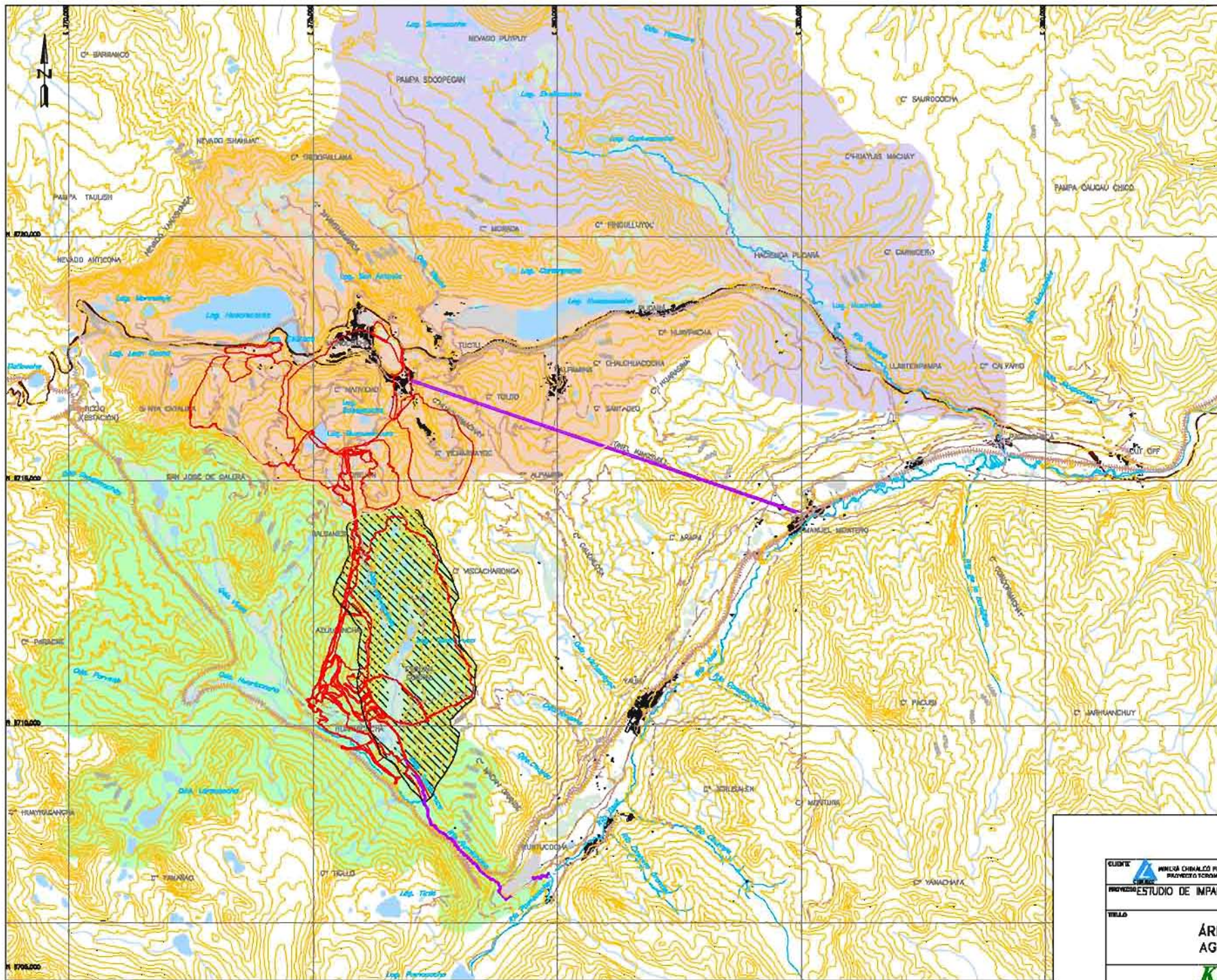
REFERENCIA:
 -MINEIA PERÚ COPPEL SURICOTE S.A. (AGOSTO, 2007). TOPOGRÁFICO PLAN SOUTH EAST ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS SAN. DATUM PSAD-56. ZONA 18E.

ETAPA DE OPERACIÓN



PLANTA

		MINERA CHINALCO PERÚ S.A.	
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TOROWOCHI RESUMEN EJECUTIVO			
ÁREA DE INFLUENCIA RUIDO Y VIBRACIONES			
PREPARADO POR:	CR	REVISADO POR:	OG
DESEÑADO POR:	HC	APROBACIÓN CLIENTE:	15/10/09
			FIGURA 5
			REV. 1

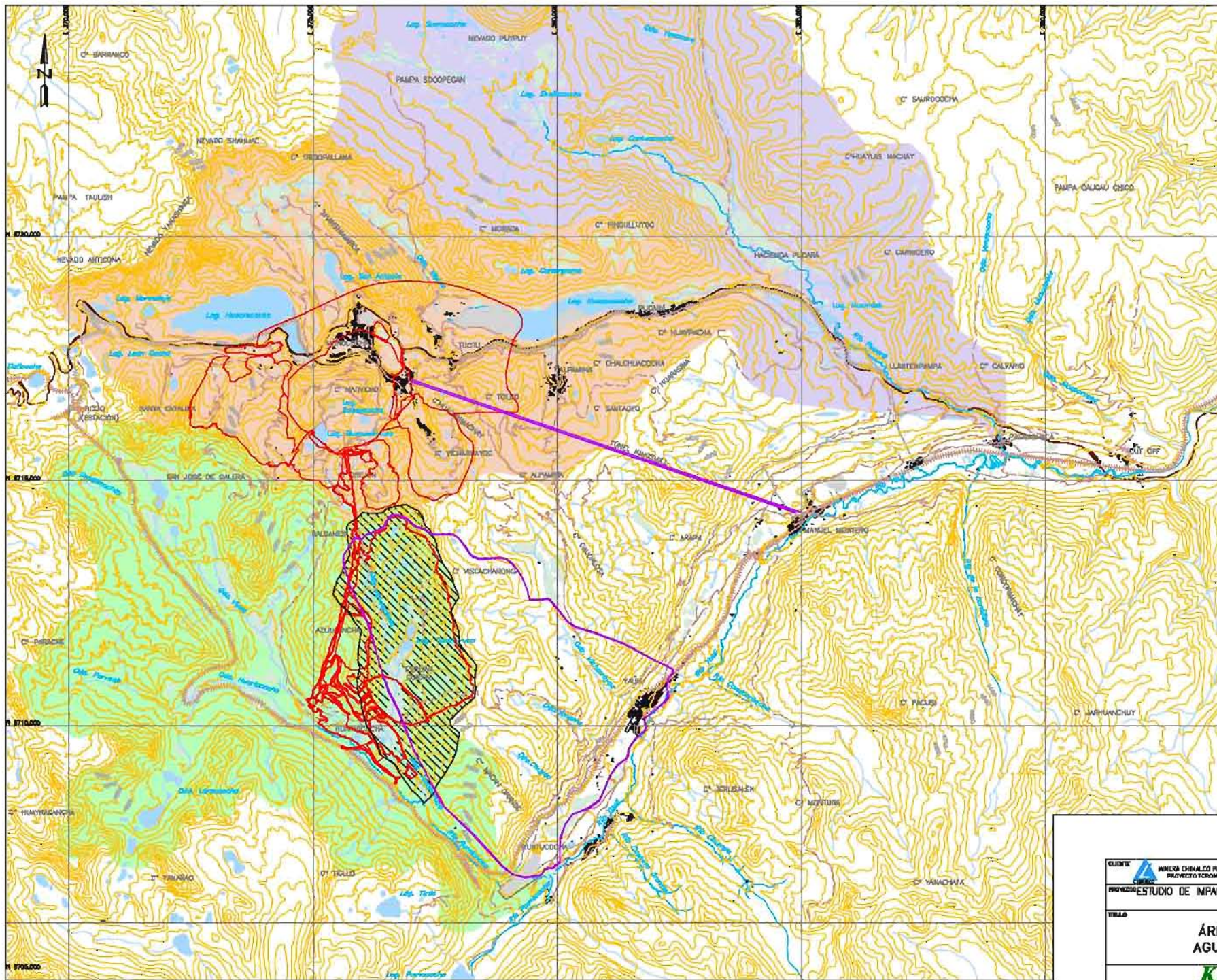


- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRETERA CENTRAL
 - CAMINO AFIRMADO
 - LÍNEA FÉRREA
 - LÍNEA FÉRREA ABANDONADA
 - RD
 - DUEPRADA
 - LAGUNA / EMBALSE
 - RELAYES / OTROS PASAJOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS
 - AREAS HÚMEDAS
 - CUENCA TUNSHURUCO
 - CUENCA RUMICHACA
 - CUENCA HUASCOCCHA
 - CUENCA PUCARA
 - AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 - AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

REFERENCIA:
 -MINERA PERU COPPER SYNDICATE S.A. (AGOSTO 2007), TOPOGRAPHIC PLAN SOUTH, SBTZ ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM. DATUM PERU-56. ZONA 18S.

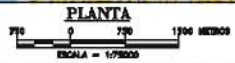
PLANTA
 0 750 1500 METROS
 ESCALA = 1:75000

CLIENTE	MINERA CHINALCO PERÚ S.A. PROYECTO TORDOCHO		MINERA CHINALCO PERÚ S.A.		
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOCHO RESUMEN EJECUTIVO				
TÍTULO	ÁREA DE INFLUENCIA AGUAS SUPERFICIALES				
Knight Piésold CONSULTING					
DISEÑADO POR	HR	REVISADO POR	OO	FECHA	
DIBUJADO POR	RC	APROBADO POR	CLIENTE	18/10/08	
				FIGURA 6	REV. 1

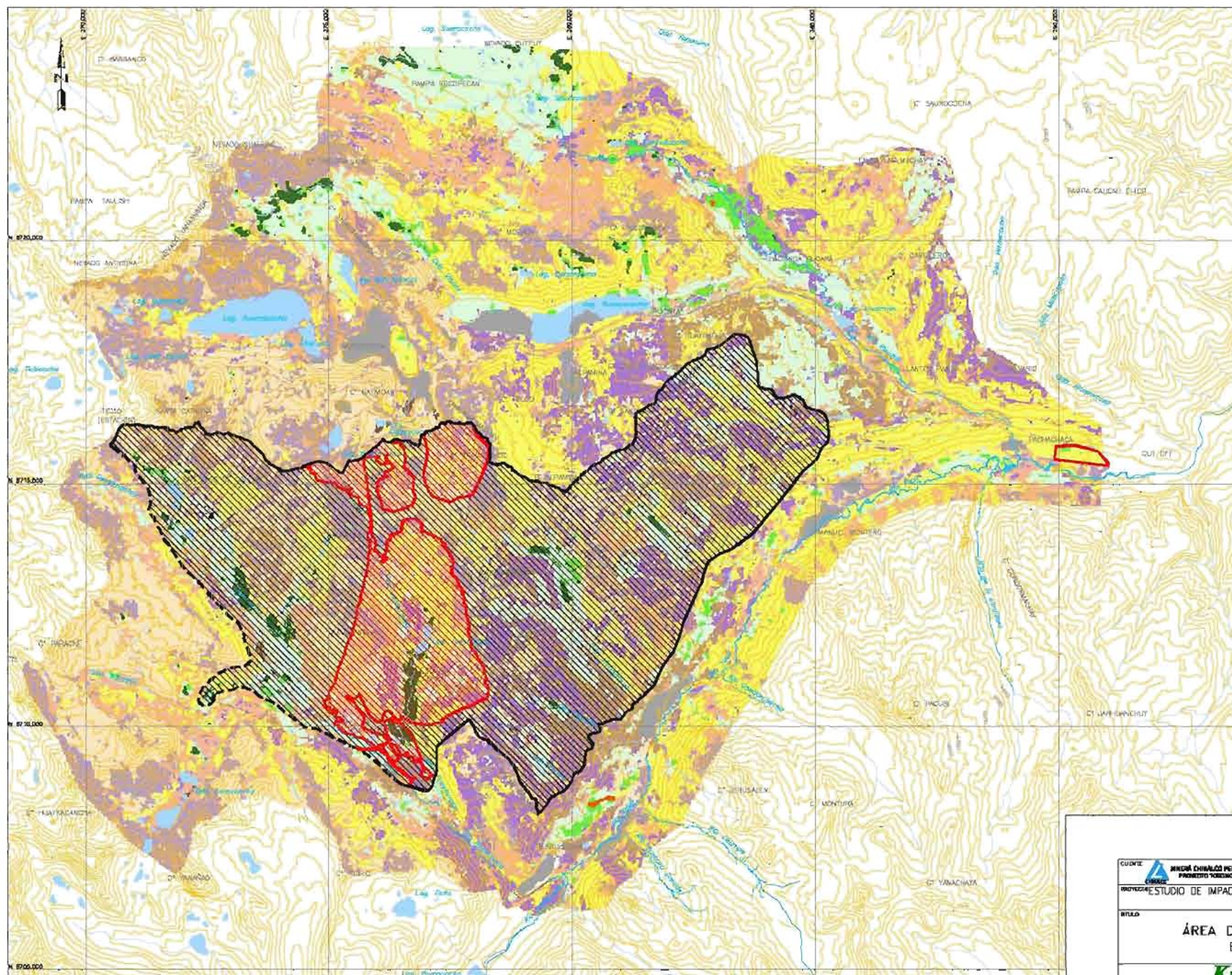


- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRETERA CENTRAL
 - CAMINO AFIRMACO
 - LINEA FERREA
 - LINEA FERREA ABANDONADA
 - RIO
 - QUERADA
 - LAGUNA / EMBALSE
 - RELAVES / OTROS PASIVOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS
 - AREAS HOMEDAS
 - CUENCA TUNSHURUCO
 - CUENCA HUMIDACA
 - CUENCA HUASACACHA
 - CUENCA PUCARA
 - AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 - AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

REFERENCIA:
 -MINERA PERU COPPER SYNDICATE S.A. (AGOSTO 2007), TOPOGRAPHIC PLAN SOUTH, SBTZ ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM. DATUM PERU-56. ZONA 18S.



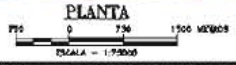
CLIENTE	MINERA CHINALCO PERU S.A. PROYECTO TORDOCHO		MINERA CHINALCO PERU S.A.		
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOCHO RESUMEN EJECUTIVO				
TITULO	ÁREA DE INFLUENCIA AGUAS SUBTERRÁNEAS				
Knight Piésold CONSULTING					
DISEÑADO POR	HR	REVISADO POR	OO	FECHA	
DIBUJADO POR	RC	APROBADO CLIENTE		18/10/08	
				FIGURA 7	REV. 1



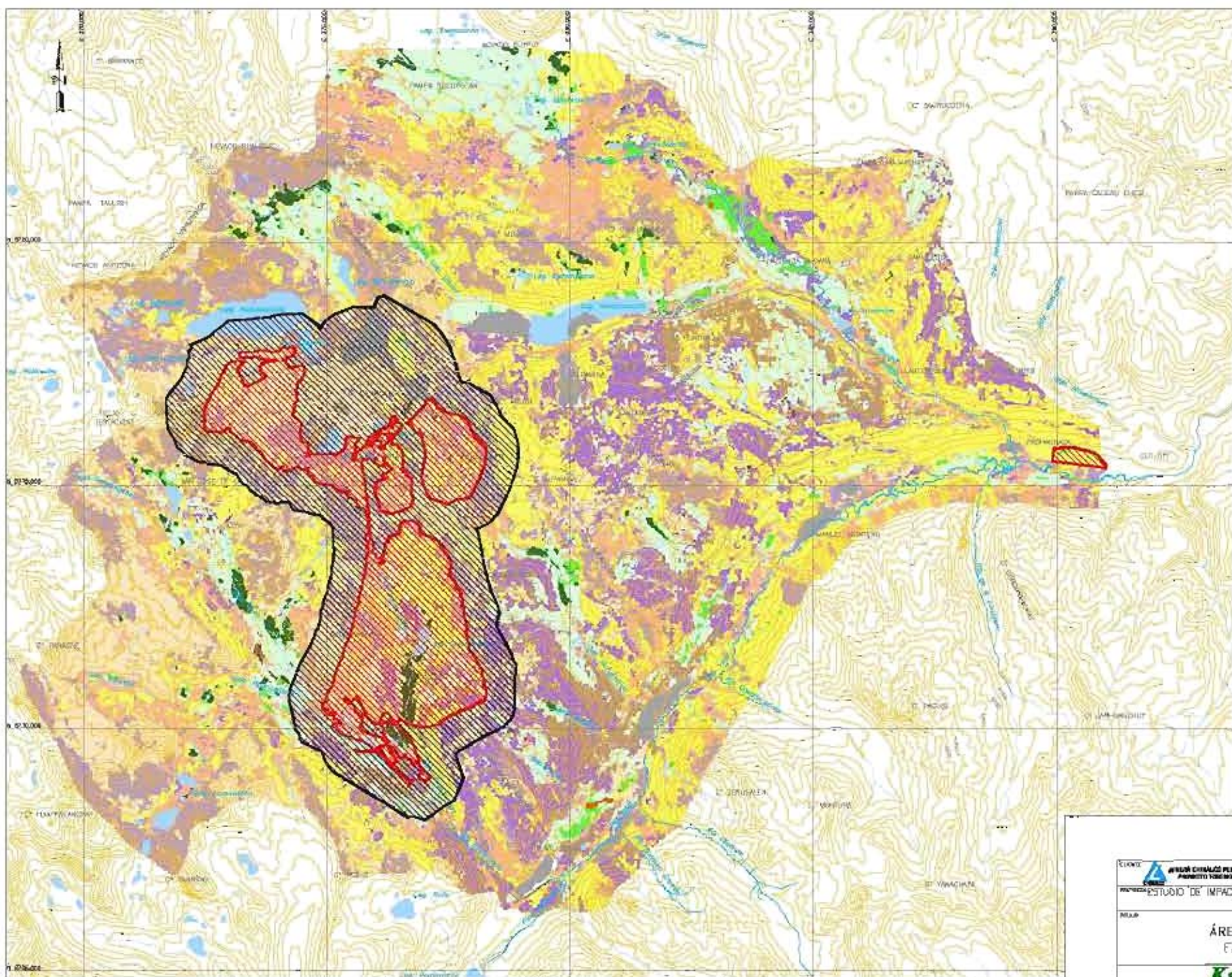
- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - RÍO
 - QUEBRADA
 - ÁREA DE DESPLAZAMIENTO DIRECTO
 - LIMITE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 - LAGUNA / OMBLISE
 - ÁREA DE POTENCIA DE HABITAT
 - HABITAT POTENCIAL DISPONIBLE
 - LIMITE ESTIMADO DEL HABITAT POTENCIAL DISPONIBLE

- MADRAL + PAJONAL + CESPED DE PUNA
- TURBERA
- TOTORAL
- ROQUEDAL PEDREGAL
- PRADERA MUY HUMEDA
- PAJONAL + ROQUEDAL
- PAJONAL + CESPED DE PUNA
- PAJONAL
- NIEVE
- BOFEDAL
- CESPED DE PUNA
- SUELO DESNUDO
- MISCELÁNEO (ASFALTO + CENTROS POBLADOS + RELAVES)

REFERENCIAS:
 -AGENCIA PERU CORPUS STRATEGIC S.A. (AGOSTO, 2007), TOROCCANCHO PLAN SECTOR. CRET. 2006.
 -SISTEMA DE COORDINADAS UTM, DATUM PSAD-56, ELLA 100.



FUENTE		MINERA CHINALCO PERÚ S.A. PROYECTO TOROCCANCHO		MINERA CHINALCO PERÚ S.A.	
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TOROCCANCHO RESUMEN EJECUTIVO					
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA PARA LA VICUÑA					
PREPARADO POR	OG	REVISADO POR	OG	FECHA	REV.
ELABORADO POR	HC	APROBACION CLIENTE		15/10/09	FIGURA 8



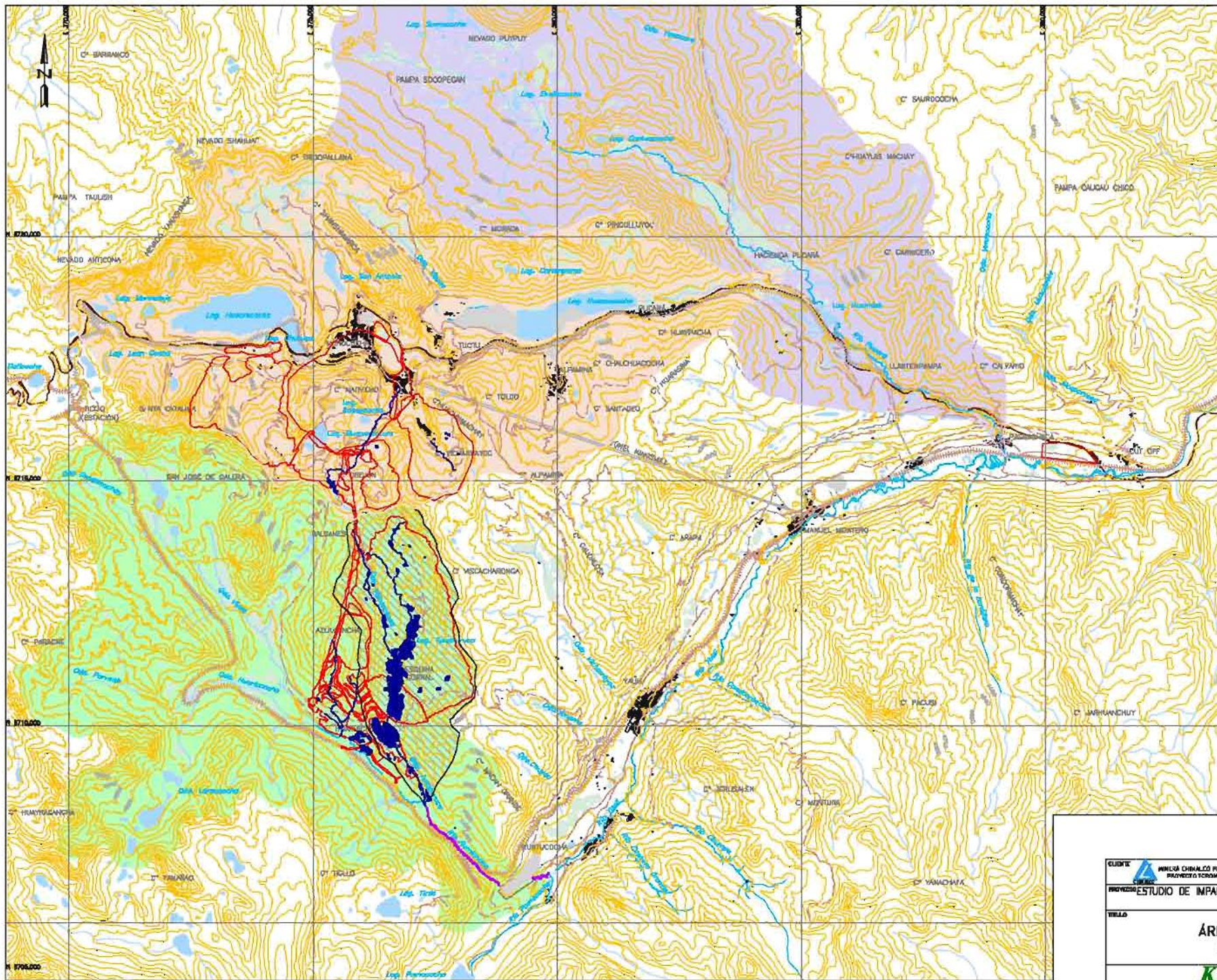
- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - RIO
 - QUEBRADA
 - ÁREA DE INFLUENCIA DERECHA
 - ÁREA DE INFLUENCIA IZQUIERDA
 - LAGUNA / OMBALSE

- MATORRAL + PASCUAL + DESPED DE PUÑA
- TURBERA
- TOTORAL
- ROQUEDAL PASCUAL
- PRADERA MUY HÚMEDA
- PASCUAL + ROQUEDAL
- PASCUAL + DESPED DE PUÑA
- PASCUAL
- NIEMB
- ESPICAL
- DESPED DE PUÑA
- SUELO DESNUDO
- MISCELÁNEO (ASFALTO + CENTROS POBLADOS + RELAJES)

ACUERDO: CARTELERA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOMOCHO PARA EL AÑO 2010.
 - SISTEMA DE COORDINADAS UTM, DATUM PSAD 56, ZONA 18E.

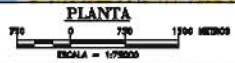
PLANTA
 0 500 1000 METROS
 ESCALA = 1:5000

		MINERA CHINALCO PERÚ S.A. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOMOCHO RESUMEN EJECUTIVO
ÁREA DE INFLUENCIA FAUNA TERRESTRE		
Knight Piésold CONSULTING		
DISEÑADO POR: [] ELABORADO POR: []	REVISADO POR: [] APROBADO POR: []	FECHA: 16/10/09 FIGURA 9 PÁG. 1

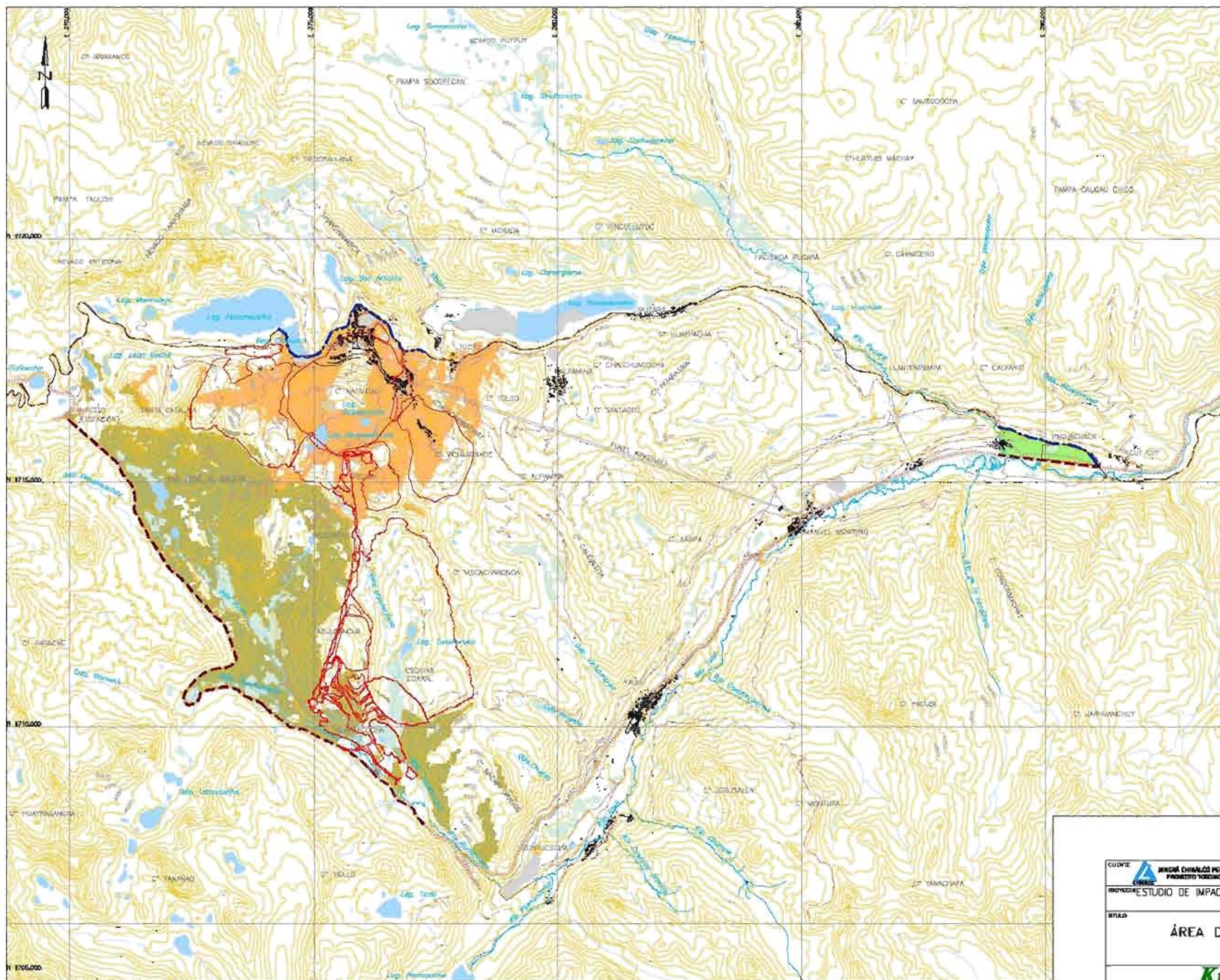


- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRETERA CENTRAL
 - CAMINO AFIRMADO
 - LÍNEA FERREA
 - LÍNEA FERREA ABANDONADA
 - RÍO
 - QUEBRADA
 - ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DIRECTO
 - LAGUNA
 - RELAVES / OTROS PASIVOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS
 - AREAS HÉMEDAS
 - CUENCA TUNSHURICO
 - CUENCA HUASCACOCHA
 - CUENCA PUCARA
 - ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

REFERENCIA:
 -MINERA PERU COPPER SYNDICATE S.A. (AGOSTO 2007), TOPOGRAPHIC PLAN SOUTH, SMT ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM. DATUM PERU-56. ZONA 18S.



CLIENTE	MINERA CHINALCO PERÚ S.A. PROYECTO TORDOCHO		MINERA CHINALCO PERÚ S.A.		
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TORDOCHO RESUMEN EJECUTIVO				
TÍTULO	ÁREA DE INFLUENCIA FAUNA ACUÁTICA				
Knight Piésold CONSULTING					
DISEÑADO POR	HR	REVISADO POR	OO	FECHA	
DIBUJADO POR	RC	APROBADO CLIENTE		18/10/08	FIGURA 10
					REV. 1



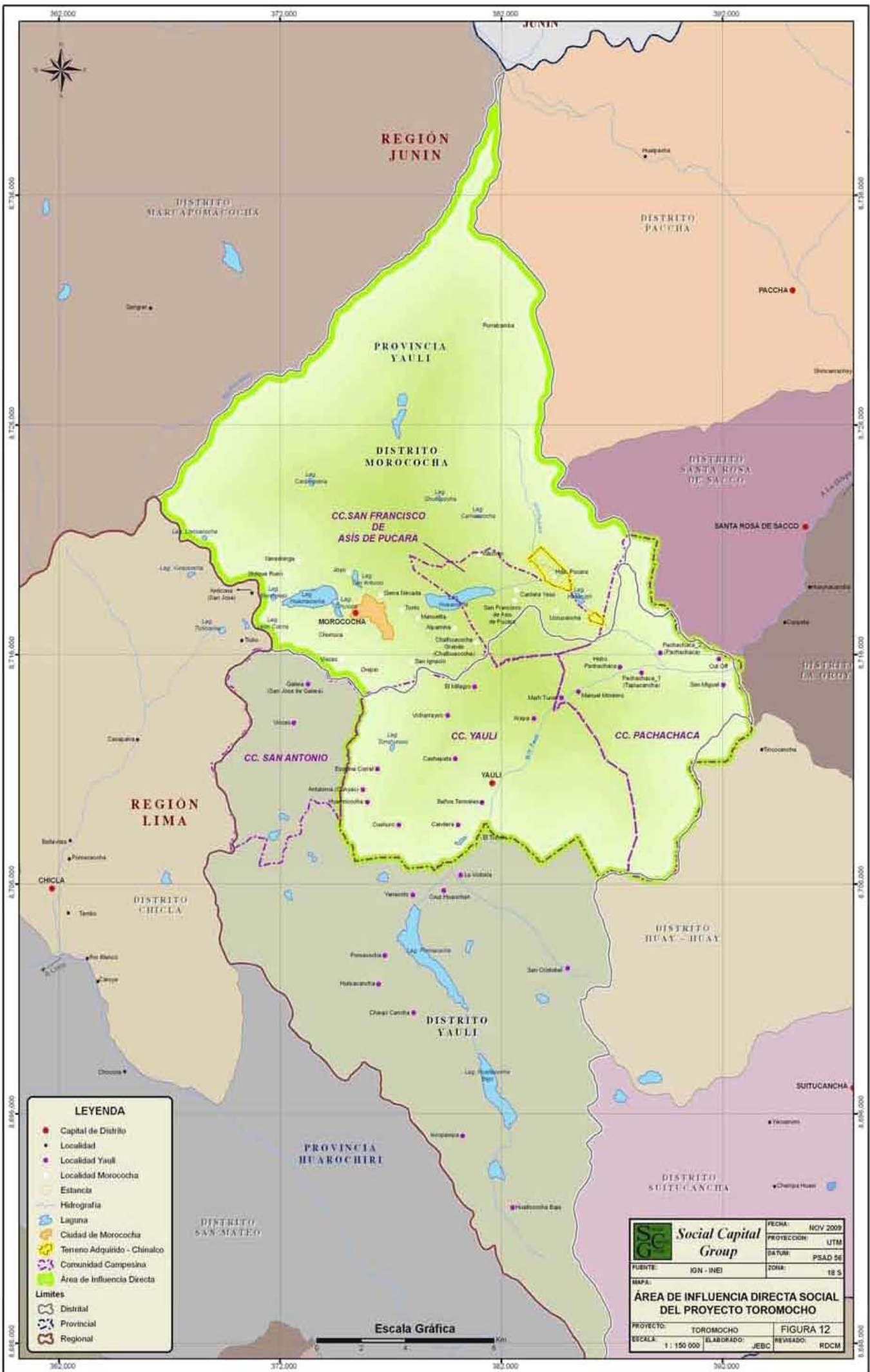
- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL
 - CARRETERA CENTRAL
 - CAMINO AFIRMADO
 - LINEA FERREA
 - LINEA FERREA ABANDONADA
 - RIO
 - OLECRADA
 - AREA DE EMPLAZAMIENTO DIRECTO
 - PUNTOS DE OBSERVACION CADA 50M DESDE PARTE DE LA VIA FERREA
 - PUNTOS DE OBSERVACION CADA 50M DESDE PARTE DE LA CARRETERA CENTRAL
 - PUNTO DE OBSERVACION DESDE LA CIUDAD DE PACHACHACA
 - AREAS HEDIZAS
 - LACUNA / ZEMBALSE
 - RELAVES / OTROS PASIVOS
 - CENTROS POBLADOS / INSTALACIONES MINERAS
 - AREA DE INFLUENCIA DIRECTA CUENCA VISUAL DESDE LINEA FERREA
 - AREA DE INFLUENCIA DIRECTA CUENCA VISUAL DESDE LA CARRETERA CENTRAL
 - AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE PACHACHACA

- NOTA:**
1. PARA LA DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA SE HA CONSIDERADO EL ESCENARIO FINAL DEL PROYECTO, ES DECIR, SIN BARRERAS VISUALES PARA LA CUENCA VISUAL DE MOROCODCHA (CERRO NATIMOD), DEBIDO A EFECTOS DEL MINADO Y CON BARRERAS VISUALES EN LA CUENCA RUMICHACA DEBIDO A LA PRESENCIA DE LA PRESA DE RELAVES.
 2. LA CUENCA VISUAL DE MOROCODCHA FUE ELABORADA UTILIZANDO LA CARRETERA CENTRAL COMO PUNTO DE OBSERVACION.
 3. LA CUENCA VISUAL DE RUMICHACA FUE ELABORADA UTILIZANDO LA VIA FERREA COMO PUNTO DE OBSERVACION.

REFERENCIAS:
 -MINERA PERU COPPER SYNGRANT S.A. (AGOSTO, 2007). TOPOGRAPHIC PLAN SOUTH EAST ZONE.
 -SISTEMA DE COORDENADAS UTM. DATUM POGD-14. ZONA 18S.



		MINERA CHINALCO PERÚ S.A.	
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO TOROWOCHI RESUMEN EJECUTIVO			
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA PAISAJE			
PREPARADO POR ELABORADO POR	NR LC	REVISADO POR INFORMACION CLIENTE	OJ FECHA 15/10/08
			REV. 1 FIGURA 11



LEYENDA

- Capital de Distrito
- Localidad
- Localidad Yauli
- Localidad Morococha
- Estancia
- Hidrografía
- Laguna
- Ciudad de Morococha
- Terreno Adquirido - Chinalco
- Comunidad Campesina
- Área de Influencia Directa

Limites

- Distrital
- Provincial
- Regional

Social Capital Group

FECHA: NOV 2009
 PROYECTO: UTM
 DATUM: PSAD 56
 ZONA: 18 S

FUENTE: IGN - INEI
 MAPA: **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL DEL PROYECTO TOROMOCHO**

PROYECTO: TOROMOCHO FIGURA 12
 ESCALA: 1 : 150 000 ELABORADO: J.EBC REVISADO: RDCM



REGION JUNIN

PROVINCIA YAULI

DISTRITO MOROCOCHA

CC. SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA

MOROCOCHA

CC. SAN ANTONIO

CC. YAULI

CC. PACHACHACA

DISTRITO YAULI

REGION LIMA

CHICLA

DISTRITO CHICLA

PROVINCIA HUAROCHIRI

DISTRITO HUAYABUAY

SUITUCANCHA

DISTRITO SUITUCANCHA

DISTRITO SANTA ROSA DE SACCO

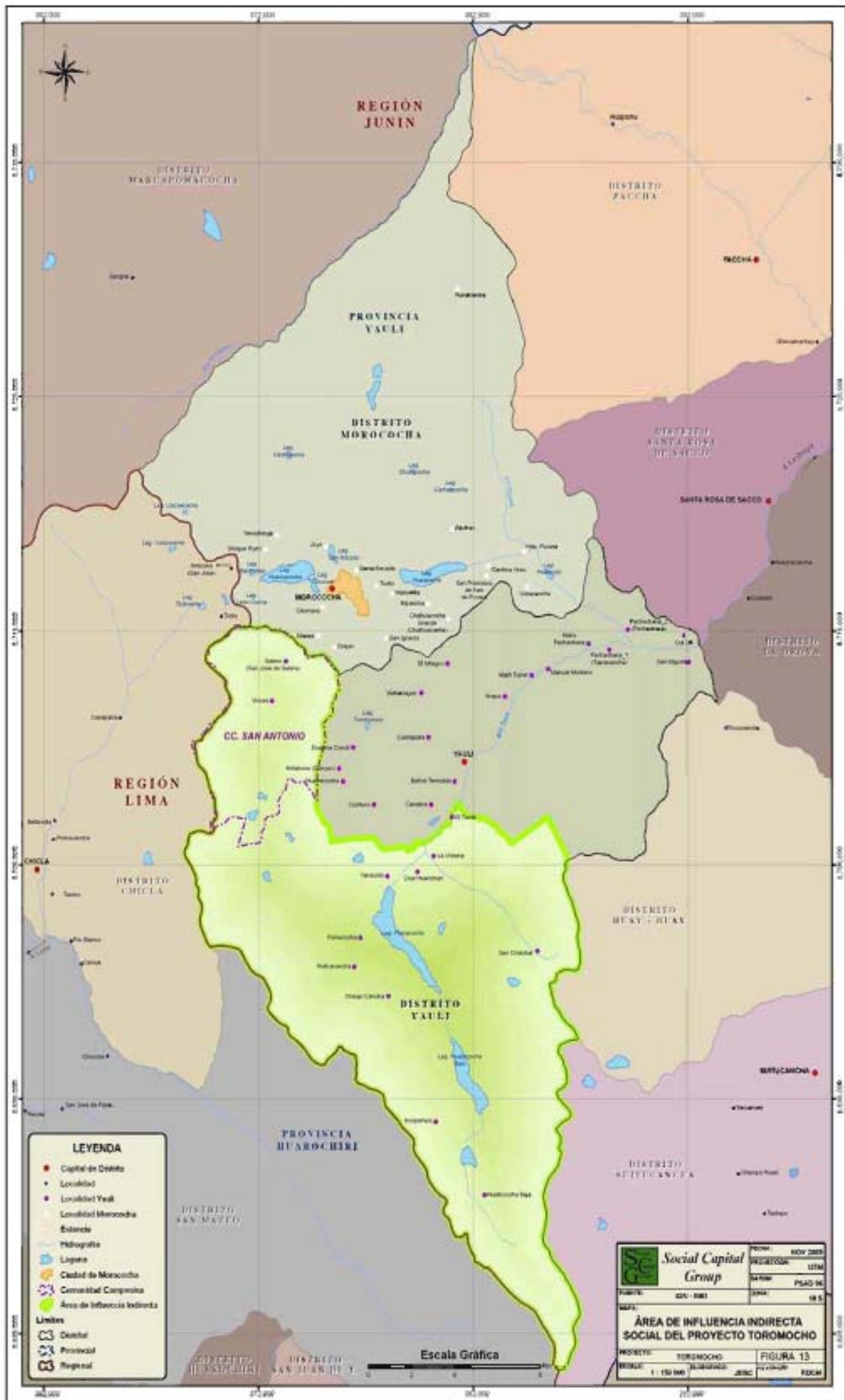
SANTA ROSA DE SACCO

DISTRITO PAUCHA

PAUCHA

DISTRITO MARI APOMA POCHEK

DISTRITO SAN MATEO



- LEYENDA**
- Capital de Distrito
 - Localidad
 - Localidad Yauli
 - Localidad Morococha
 - Estancia
 - Hidrografía
 - Límite
 - Ciudad de Morococha
 - Comandancia Comprota
 - Área de influencia indirecta
- Límites**
- Distrital
 - Provincial
 - Regional

Social Capital Group

PROYECTO: TOROMOCHO
 LOCALIDAD: YAUILI
 DISTRITO: YAUILI
 PROVINCIA: HUÁROCHIRI
 REGION: JUNÍN

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL DEL PROYECTO TOROMOCHO

PROYECTO: TOROMOCHO
 LOCALIDAD: YAUILI
 DISTRITO: YAUILI
 PROVINCIA: HUÁROCHIRI
 REGION: JUNÍN

FIGURA 13

Escala Gráfica

Fotografías



Fotografía 1: Vista panorámica de Morococha, cuenca Huascacocha



Fotografía 2: Vista panorámica de la quebrada Tunshuruco, cuenca Rumichaca



Fotografía 3: Vista panorámica de la localidad de Pachachaca