



000001

GOLD FIELDS

Av. El Derby No. 055, Torre 1 Piso 3
Distrito de Santiago de Surco

MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA



INFORME

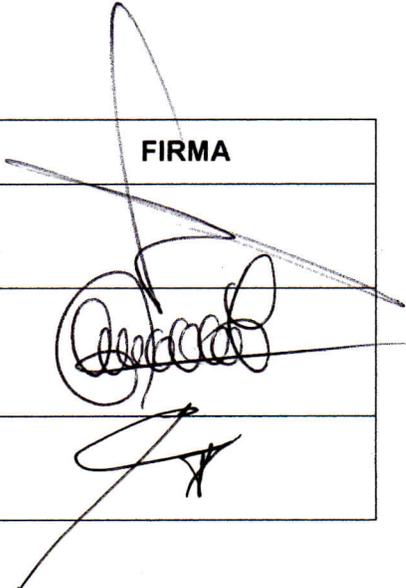



GOLD FIELDS

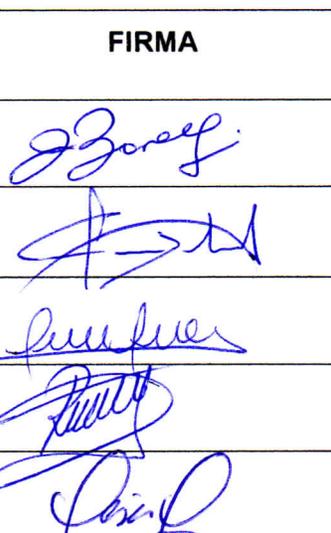
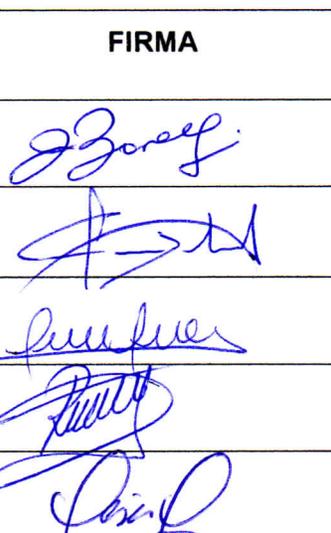
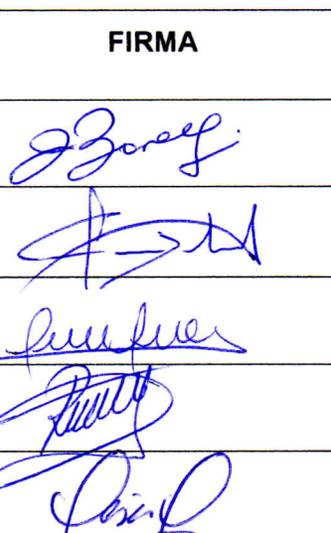
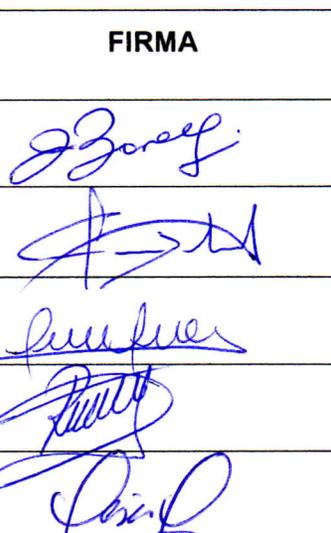
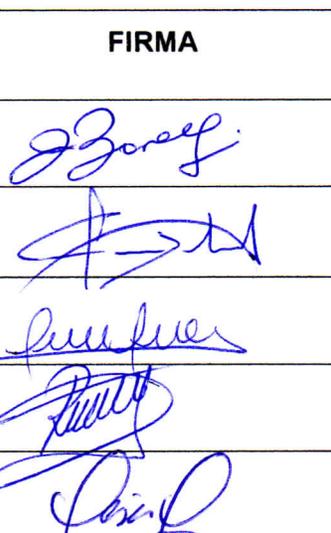
**MODIFICACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA**

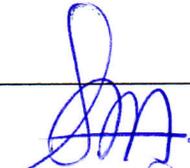
Profesionales de Yaku Consultores S.A.C. que elaboraron la MEIA

Profesionales registrados por Yaku Consultores S.A.:

PROFESIONAL	N° COLEGIATURA	FIRMA
Cesar Eduardo Pinedo Araujo	CIP 86593	
Ana Elizabeth Villegas Campos	CIP 81727	
Jesús Ivan Delgado Quispe	CIP 108866	

Profesionales que colaboraron:

PROFESIONAL	ESPECIALIDAD	FIRMA
Julio Bonelli Arenas	Ing. Metalúrgico	
José Cárdenas Cabezas	Ing. Ambiental	
Fiorella León Ortiz	Ing. Ambiental	
Rosa Berrospi Galindo	Ing. Ambiental	
Cesar Dominguez Barboza	Ing. Geógrafo	

Lara Mujica Freundt	Bach. Derecho	
Annie Velasquez Contreras	Bach. Ingeniería Ambiental	

NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA RESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS



LEY N° 24648

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

000004



N° - A - 0303909

Certificado de Habilidad

2015020361

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): PINEDO ARAUJO, CESAR EDUARDO

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matrícula del CIP N°: 086593 Fecha de Incorporación: 2006-05-26
ING. GEOLOGO

Especialidad:

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO	VARIOS / OTROS
ENTIDAD O PROPIETARIO	VARIOS
LUGAR	VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA		
DÍA	MES	AÑO
31	03	2015

SAN ISIDRO, 03 de FEBRERO del 20 15

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



AREA DE CERTIFICADOS - CPAUCAR Turno Tarde 13:21:10

Ing. Carlos Fernando Herrera Descalzi
Decano Nacional
del Colegio de Ingenieros del Perú



ING. CIP. LUIS ITALO CHIVILCHES AY
DIRECTOR SECRETARIO DEL CDL-C

NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA PRESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS



LEY N° 24648

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

000005



N° - A - 0303903

Certificado de Habilidad

2015020350

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): VILLEGAS CAMPOS. ANA ELIZABETH

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matrícula del CIP N°: 081727 Fecha de Incorporación: 2005-04-29
ING. AMBIENTAL

Especialidad: _____

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO	VARIOS / OTROS
ENTIDAD O PROPIETARIO	VARIOS
LUGAR	VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA		
DÍA	MES	AÑO
31	05	2015

SAN ISIDRO, 03 de FEBRERO del 20 15

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



AREA DE CERTIFICADOS - CPAUCAR Turno Tarde 13:06:12

Ing. Carlos Fernando Herrera Descalzi
Decano Nacional
del Colegio de Ingenieros del Perú



Consejo Departamental
del Colegio de Ingenieros del Perú
ING. CIP. LUIS ITALO CHIVILCHES AYALA
DIRECTOR SECRETARIO DEL CDL-CIP



LEY N° 24648

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Certificado de Habilidad

2014121991

000006



N° - A - 0297216

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): DELGADO QUISPE, JESUS IVAN

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matrícula del CIP N°: 108866 Fecha de Incorporación: 2009-06-26

Especialidad: ING. AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO	VARIOS / OTROS
ENTIDAD O PROPIETARIO	VARIOS
LUGAR	VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA		
DÍA	MES	AÑO
31	03	2015

SAN ISIDRO 16 de Diciembre del 20 14

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



AREA DE CERTIFICADOS CPAUCAR Turno Tarde 12:19:51

Ing. Carlos Fernando Herrera Descalzi
Decano Nacional
del Colegio de Ingenieros del Perú



[Signature]

Consejo Departamental
ING. Colegio de Ingenieros del Perú PÉRES AYALA
DIRECTOR SECRETARIO DEL CDI-CIP



NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA RESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS



000007

GOLD FIELDS

Av. El Derby No. 055, Torre 1 Piso 3
Distrito de Santiago de Surco

MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA



RESUMEN EJECUTIVO



RESUMEN EJECUTIVO
MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA

GOLD FIELDS LA CIMA S.A.

ENERO, 2015



CONTENIDO

1	ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL	1-6
1.1	INTRODUCCIÓN	1-6
1.2	OBJETIVOS DE LA MODIFICACIÓN DEL EIA	1-6
1.3	MARCO LEGAL	1-7
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2-12
2.1	OPERACIONES ACTUALES	2-12
2.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO PROPUESTO.....	2-14
3	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL Y SOCIAL.....	3-17
4	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS.....	4-32
4.1	UBICACIÓN Y ACCESO A CERRO CORONA	4-32
4.2	LÍNEA BASE AMBIENTAL	4-32
4.2.1	Descripción del Medio Físico	4-32
4.2.2	Descripción del Medio Biológico.....	4-52
4.2.3	Descripción del Ambiente de Interés Humano.....	4-56
5	COMPONENTES DEL PROYECTO	5-57
5.1	DESCRIPCIÓN DE LOS NUEVOS COMPONENTES.....	5-57
5.1.1	Taller de Mantenimiento.....	5-57
5.1.2	Zona de Parqueo de Equipos de Mina	5-57
5.2	MODIFICACIÓN DE COMPONENTES EXISTENTES	5-57
5.2.1	Ampliación del Depósito de Desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros 5-57	
5.2.2	Ampliación Tajo Cerro Corona	5-58
5.2.3	Ampliación del depósito de Topsoil N° 10	5-62
5.2.4	Optimización de la Sección de Núcleo de la Presa	5-62
5.2.5	Reemplazo de las presas subálveas de bajo volumen (Pozas de contención LVU) – La Hierba Este y Riolita.....	5-63
5.3	MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	5-63
5.4	FUERZA LABORAL	5-63
5.5	INSUMOS A UTILIZAR	5-64
5.6	BALANCE DE AGUAS.....	5-64
5.7	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	5-64
6	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	6-66

6.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	6-66
6.2	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	6-67
6.2.1	Impactos sobre el Ambiente Físico	6-67
6.2.2	Impactos sobre el Ambiente Biológico.....	6-71
6.2.3	Impactos sobre el ambiente Socioeconómico	6-72
6.2.4	Impactos sobre el Ambiente de Interés Humano.....	6-73
6.3	IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	6-73
6.4	VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS	6-74
7	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN	7-76
7.1	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 7-76	
7.2	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	7-76
8	RESUMEN DE LÍNEA BASE SOCIAL.....	81
8.1	METODOLOGÍA	81
8.2	LÍNEA DE BASE SOCIOECONÓMICA DEL AEG	81
8.2.1	Densidad Poblacional	81
8.2.2	Población según rango de edad y género	82
8.2.3	Composición del hogar	82
8.2.4	Índice de Desarrollo Humano	83
8.2.5	Vivienda	83
8.2.6	Necesidades Básicas Insatisfechas	84
8.2.7	Pobreza Monetaria.....	85
8.2.8	Indicadores de Educación.....	86
8.2.9	Indicadores de Salud	86
8.2.10	Tasa de Mortalidad infantil	86
8.2.11	Tasa de mortalidad materna	87
8.2.12	Producción de Derivados por Localidad.....	87
8.3	LÍNEA DE BASE SOCIOECONÓMICA DEL AEE	88
8.3.1	Demografía	88
8.3.2	Composición del Hogar.....	91
8.3.3	Vivienda	92
8.3.4	Indicadores de Educación	93
8.3.5	Calidad Educativa	94
8.3.6	Indicadores de Salud	95

8.3.7 Empleo.....	95
9 RESUMEN DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	9-96
10 PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL	10-101
10.1 INSTALACIONES CONSIDERADAS EN LAS ACTIVIDADES DE CIERRE	10-101
10.2 ACTIVIDADES DE REHABILITACIÓN Y CIERRE	10-101
10.3 MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE	10-103
11 ACCESO A LA MODIFICACIÓN DE EIA	11-104

LISTA DE FIGURAS

FIGURA RE 2.1 ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO MINERO – CERRO CORONA.....	2-13
FIGURA RE 2.2 COMPONENTES APROBADOS EN SALAVERRY Y NUEVAS ESTACIONES DE MUESTREO DE SUELOS	2-16
FIGURA RE 3.1 ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA TOPOGRAFÍA, SUELOS Y ARQUEOLOGÍA.....	3-22
FIGURA RE 3.2 ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL PAISAJE.....	3-23
FIGURA RE 3.3 ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.....	3-24
FIGURA RE 3.4 ÁREA DE INFLUENCIA PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO TINGO	3-25
FIGURA RE 3.5 ÁREA DE INFLUENCIA PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO HUALGAYOC.....	3-26
FIGURA RE 3.6 ÁREA DE INFLUENCIA PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS Y BIOLOGÍA ACUÁTICA ...	3-27
FIGURA RE 3.7 ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA FLORA TERRESTRE	3-28
FIGURA RE 3.8 ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA FAUNA TERRESTRE	3-29
FIGURA RE 3.9 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA	3-30
FIGURA RE 3.10 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL	3-31
FIGURA RE 4.1 UBICACIÓN DE LA UNIDAD MINERA CERRO CORONA	4-33
FIGURA RE 4.2 UBICACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS OPERACIONES MINERAS DE CERRO CORONA	4-34
FIGURA RE 4.3 ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y EFLUENTES-SUBCUENCA RÍO TINGO.....	4-44
FIGURA RE 4.4 ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y EFLUENTES-SUBCUENCA RÍO HUALGAYOC.....	4-45
FIGURA RE 4.5 ESTACIONES DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	4-51
FIGURA RE 5.1 PLANO INTEGRADO DE COMPONENTES APROBADOS Y PROPUESTOS	5-59
FIGURA RE 5.2 AMPLIACIÓN DEL DEPÓSITO DE DESMONTE LAS GORDAS FACILIDADES MECHEROS-VISTA EN PLANTA.....	5-60
FIGURA RE 5.3 AMPLIACIÓN DEL TAJO CERRO CORONA – VISTA EN PLANTA.....	5-61

LISTA DE TABLAS

TABLA RE 1.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO.....	1-7
TABLA RE 3.1 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA	3-17
TABLA RE 4.1 CAUDALES MEDIOS ESTIMADOS SUBCUENCA DEL RIO TINGO	4-41
TABLA RE 4.2 CAUDALES MEDIOS ESTIMADOS SUBCUENCA DEL RÍO HUALGAYOC	4-42
TABLA RE 4.3 UNIDADES DE FLUJO BASE EN MANANTIALES PRINCIPALES.....	4-47
TABLA RE 5.1 PLAN DE DESCARGA DE DESMONTE	5-57
TABLA RE 5.2 PLAN DE MINADO APROBADO.....	5-62
TABLA RE 5.3 CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA.....	5-65
TABLA RE 6.1 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO	6-66

TABLA RE 6.2 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	6-73
TABLA RE 6.3 RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	6-75
TABLA RE 7.1 RESUMEN DE IMPACTOS POTENCIALES AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REHABILITACIÓN	7-77
TABLA RE 8.1 DISTRIBUCIÓN DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL ESTUDIO SEGÚN ÁREA DE ESTUDIO	81
TABLA RE 8.2 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO	83
TABLA RE 8.3 NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS	85
TABLA RE 8.4 POBREZA MONETARIA	85
TABLA RE 8.5 MORTALIDAD INFANTIL	87
TABLA RE 8.6 MORTALIDAD MATERNA	87
TABLA RE 8.7 CENTROS EDUCATIVOS EN LAS LOCALIDADES DEL AEE	94
TABLA RE 9.1 PLANES Y PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	9-96
TABLA RE 9.2 PROYECTOS EJECUTADOS POR GFLC RELACIONADOS CON LA CAPACITACIÓN DE POBLACIONES Y JÓVENES DE SU ENTORNO SOCIAL	9-98
TABLA RE 9.3 MONTO DE INVERSIÓN EJECUTADO POR GFLC en el 2013	9-100

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO RE 8.1 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE EL TINGO	89
GRÁFICO RE 8.2 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE LA CUADRATURA	89
GRÁFICO RE 8.3 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE PILANCONES.....	90
GRÁFICO RE 8.4 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE HUALGAYOC	90
GRÁFICO RE 8.5 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE COYMOLACHE	91

1 ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL

1.1 INTRODUCCIÓN

La Unidad Minera Cerro Corona se ubica en el distrito y provincia de Hualgayoc en el departamento de Cajamarca, en una zona históricamente influenciada por la actividad minera. Desde fines del siglo XVIII, cuando el cerro Hualgayoc fue descubierto en el período colonial, hasta la actualidad, la actividad minera ha caracterizado el desarrollo de todas las actividades de la región.

En la actualidad, Cerro Corona pertenece a Gold Fields La Cima S.A. (GFLC). Las operaciones en Cerro Corona se realizan como explotación minera a tajo abierto de un yacimiento de cobre y oro que se alberga en pórfido de diorita subvertical de forma cilíndrica, de 600 a 700 m de diámetro, emplazado en rocas calcáreas, margas y siliclásticas del Cretáceo medio. Dentro del pórfido, la mineralización de cobre y oro se asocia principalmente a zonas que poseen un sistema de vetillas (*stockwork*) de cuarzo según la definición clásica de veta de tipo pórfido.

Las operaciones consisten en la perforación, voladura, acarreo mediante camiones, chancado y transporte de minerales mediante fajas transportadoras hacia las instalaciones de procesamiento en donde finalmente se obtiene, por flotación, el concentrado de cobre con contenido de oro como producto final.

La presente Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (en adelante Modificación de EIA) del Proyecto Optimización de Operaciones de Mina, considera en la implementación de nuevos componentes: taller de mantenimiento y zona de parqueo; asimismo, considera componentes que serán modificados, ampliados y optimizados en su diseño: ampliación del tajo, ampliación del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros, ampliación del depósito de suelo orgánico N° 10, modificación del espesor del núcleo de arcilla de la presa del depósito de relaves, reemplazo de los LVU Riolita y La Hierba Este por pozos de monitoreo, así como ajustes en el Plan de Monitoreo. La aprobación de la presente Modificación de EIA permitirá continuar con las mejoras a la Unidad Minera Cerro Corona, incorporando los cambios de los componentes antes mencionados.

El presente documento resume el contenido de la Modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina.

1.2 OBJETIVOS DE LA MODIFICACIÓN DEL EIA

La presente Modificación de EIA tiene como objetivo solicitar a la autoridad competente, Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del MINEM, la certificación ambiental respectiva para las actividades del Proyecto "Optimización de las Operaciones de Mina" lo cual considera la modificación de componentes aprobados anteriormente y la inclusión de nuevos componentes.

Las mejoras, optimizaciones o cambios en componentes existentes, previamente aprobados, responden a los nuevos requerimientos operativos, mejoras y ajustes de los diseños, producto de la experiencia acumulada en los años de operación de la Unidad Minera Cerro Corona.

1.3 MARCO LEGAL

Las principales normas legales que se han considerado como referencia durante la elaboración de la presente Modificación de EIA se resumen en la Tabla RE 1.1.

TABLA RE 1.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	
Instrumento Legal	Descripción
Normas Ambientales Generales	
Constitución Política del Perú	Constitución Política del Perú de 1993. Título III, Capítulo II "Del Ambiente y los Recursos Naturales"
D.L. N° 635	Código Penal – Título XIII
D.L. N° 757 (derogado parcialmente)	Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada
Ley N° 28611	Ley General del Ambiente
D.L. N° 1055	Modificación de la Ley General del Ambiente
Ley N° 29263	Modificación de la Ley General del Ambiente
D.L. N° 1013	Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente
Ley N° 28245	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
Ley N° 29050	Ley que modifica el literal k) del artículo 5 de la Ley 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
D.S. N° 008-2005-PCM	Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
Ley N° 27446	Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
D.L. N° 1078	Modificación de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
D.S. N° 019-2009-MINAM	Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
Ley 27972	Ley Orgánica de Municipalidades
Ley 27867	Ley Orgánica de Gobiernos Regionales
D.S. N° 030-2008-AG	Aprueban fusión del INRENA e INADE en el Ministerio de Agricultura, siendo éste último el ente absorbente
D.S. N° 087-2004-PCM	Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE)
D.S. N° 003-2014-MINAM	Aprueban Directiva que establece Procedimiento de Adecuación de los Instrumentos de Gestión Ambiental a Nuevos Estándares de Calidad Ambiental (ECA)
Sector Minero	
D.L. N° 708	Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Minero
D.S. N° 061-2006-EM y modificatorias	Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Energía y Minas

TABLA RE 1.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	
Instrumento Legal	Descripción
D.S. N° 014-92-EM y modificatorias	Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería
D.S. N° 031-2007-EM	Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas
D.S. N° 026-2010-EM	Modificación del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas
D.S. N° 030-2012-EM	Modificación del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas
D.S. N° 016-93-EM y modificatorias	Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero Metalúrgica
D.S. N° 059-93-EM	Modificación del Reglamento de Protección Ambiental en la Actividad Minero Metalúrgica
D.S. N° 053-99-EM	Establecen Disposiciones Destinadas a Uniformizar Procedimientos Administrativos ante la Dirección General de Asuntos Ambientales
Ley N° 28090	Ley que Regula el Cierre de Minas
Ley N° 28234	Ley que modifica la primera disposición complementaria de la Ley 28090, Ley que regula el Cierre de Minas
Ley N° 28507	Ley que modifica la Ley 28090
D.S. N° 033-2005-EM	Reglamento de Cierre de Minas
D.S. N° 045-2006-EM	Modifican artículos del Reglamento de la Ley de Cierre de Minas
D.S. N° 035-2006-EM	Decreto que modifica el artículo 8 y la Primera Disposición Transitoria del Decreto Supremo N° 033-2005-EM, que aprueba el reglamento de la Ley que regula el cierre de minas.
Ley N° 28271	Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera
Ley N° 28526	Ley que modifica los artículos 5, 6, 7 y 8, la primera disposición complementaria y final de la Ley N° 28271
D.L. N° 1042	Modificación de la Ley regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera
D.S. N° 059-2005-EM	Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera
D.S. N° 003-2009-EM	Modificación del Reglamento de Pasivos Ambientales
D.S. N° 042-2003-EM	Establecen compromiso previo como requisito para el desarrollo de las actividades mineras y normas complementarias
D.S. N° 052-2010-EM	Modificación del D.S. N° 042-2003-EM
R.M. N° 092-2014-EM/DM	Aprueban disposiciones específicas para los Estudios de Impacto Ambiental Detallados del Sector Energía y Minas.
D.S. N° 054-2013-PCM	Aprueban disposiciones especiales para la ejecución de procedimientos administrativos
R.M. N° 120-2014-MEM/DM	Aprueban nuevos Criterios Técnicos que regulan la modificación de componentes mineros o ampliaciones y mejoras tecnológicas en las unidades mineras de proyectos de exploración y explotación con impactos ambientales no significativos, que cuenten con certificación ambiental; así como, la estructura mínima del Informe Técnico que deberá presentar el titular minero
R.M. N° 120-2014-MEM/DM	Aprueban Nuevos Criterios Técnicos que regulan la Modificación de Componentes Mineros o Ampliaciones y Mejoras Tecnológicas en las Unidades Mineras de Proyectos de Exploración y Explotación con Impactos Ambientales No Significativos, que Cuenten con Certificación Ambiental; así

TABLA RE 1.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	
Instrumento Legal	Descripción
	como, la Estructura Mínima del Informe Técnico que deberá presentar el Titular Minero
Aspectos Sociales y Participación de Comunidades Campesinas y Nativas	
Ley No. 29785	Ley del Derecho a la Consulta previa a los Pueblos Indígenas u originarios reconocido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo
D.S. N° 001-2012-MC	Reglamento de la Ley No. 29785 del Derecho a la Consulta previa a los Pueblos Indígenas u originarios reconocido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo
D.S. N° 028-2008-EM	Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero
R.M. N° 304-2008-MEM/DM	Aprueban Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero
R.M. N° 059-2010-MEM/DM	Dejan sin efecto la R.M. N° 009-2010-MEM/DM y restituyen vigencia de los artículos 11° y 27° según el texto aprobado en la R.M. N° 304-2008-EM/DM
R.M. 009-2010-MEM/DM	Modifican la R.M. N° 304-2008-MEM/DM que aprobó las Normas que Regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el subsector Minero
Suelos	
D.S. N° 017-2009-AG	Aprueban Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor
D.S. N° 013-2010-AG	Aprueban Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos
D. S. N° 002-2013-MINAM	Estándares de Calidad Ambiental de Suelo
D. S. N° 002-2014-MINAM	Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo
R.M. N° 085-2014-MINAM	Aprueban la Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la elaboración de planes de Descontaminación de Suelos
Agua	
R.M. N° 030-2011-MEM/DM	Aprueban Términos de Referencia conforme a los cuales se elaborará el Plan de Implementación para el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas, así como el Procedimiento de Evaluación
D.S. N°010-2011-MINAM	Decreto Supremo que integra los plazos para la presentación de los Instrumentos de Gestión Ambiental de las actividades minero-metalúrgicas al ECA para agua y LMP para las descargas de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas
Ley N° 29338	Ley de Recursos Hídricos
D.S. N° 001-2010-AG	Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos
R.J. N° 579-2010-ANA	Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua
R.J. N° 202-2010-ANA	Aprueban Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales y Marino – Costeros
R.J. N° 297-2011-ANA	Modificación de la R.J. N° 579-2010-ANA
D.S. N° 012-2010-AG	Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Autoridad Nacional del Agua
R. M. N° 011-96-EM/VMM (Derogado salvo artículos 7,9, 10,	Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos de las Actividades Minero-Metalúrgicas

TABLA RE 1.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	
Instrumento Legal	Descripción
11, y 12 y anexos 3, 4, 5, y 6)	
D.S. N° 010-2010-MINAM	Aprueban los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos para las Actividades Minero-Metalúrgicas
D.S. N° 003-2010-MINAM	Aprueban los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales
R.J N° 274-2010-ANA	Dictan medidas para la implementación del Programa de Adecuación de Vertimientos y Reuso de Agua Residual
D.S. N° 023-2009-MINAM	Aprueban Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
D.S. N° 002-2008-MINAM	Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el agua
DL N° 17752	Ley General de Aguas
D.S. N° 007-83-SA	Reglamento de la Ley General de Aguas
D.S. N° 261-69-AP	Reglamento de los Títulos I, II y III del Decreto Ley No. 17752 "Ley General de Aguas
DS N° 007-83-SA	Modifica Reglamento de la Ley General de Aguas
R.M. N° 154-2012-MEM/DM	Términos de Referencia para la elaboración del "Plan Integral para la adecuación e implementación a los LMP para la descarga de efluente líquidos de actividades minera metalúrgicos y a los ECA agua
Aire, ruido y radiaciones no ionizantes	
D.S. N° 003-2008-MINAM	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire
D.S. N° 010-2005-PCM	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes
Ley N° 28028	Ley de Regulación de Uso de Fuentes de Radiación Ionizante
D.S. N° 085-2003-PCM	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
D.S. No. 39-2008-EM	Reglamento de la Ley que Regula el Uso de Fuentes de Radiación Ionizante
D.S. N° 069-2003-PCM	Establecen Valor Anual de Concentración de Plomo
D.S. N° 074-2001-PCM	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire
R.M. N° 315-96-EM-VMM	Aprueban los Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos Presentes en Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero Metalúrgicas
Recursos Naturales y Diversidad Biológica (Flora y Fauna)	
Ley N° 26821	Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
Ley N° 26834	Ley de Áreas Naturales Protegidas
Ley N° 26839	Ley sobre Conservación de la Diversidad Biológica
D.S. N° 038-2001-AG	Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas
D.S. N° 015-2007-AG	Modificación del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas
D.S. N° 068-2001-PCM	Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica
Ley N° 27308	Ley Forestal y de Fauna Silvestre

TABLA RE 1.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	
Instrumento Legal	Descripción
D.S. N° 014-2001-AG	Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre
D.S. N° 010-2005-AG	Modifica artículo de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre
D.S. N° 007-2006-AG	Modifican el Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre
D.S. N° 038-2006-AG	Modifican el Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre
D.S. N° 048-2006-AG	Modifican el Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre
(D.S. N° 102-2001-PCM)	Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú
D.S. N° 034-2004-AG	Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y Prohíben su Caza, Captura, Tenencia, Transporte o Exportación con Fines Comerciales
D.S. N° 043-2006-AG	Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre
D.S. N° 004-2014-MINAGRI	Aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas
Recursos Arqueológicos	
Ley N° 28296	Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación
Resolución Suprema N° 004-2000-ED	Reglamento de Investigaciones Arqueológicas
Ley N° 29565	Ley de Creación del Ministerio de Cultura
D. Leg. N° 1003	Modifica artículos de la Ley General del Patrimonio de la Nación
D.S. N° 011-2006-ED	Aprueban Reglamento de la Ley No. 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación
R.D. N° 1405/INC	Reglamento General de Aplicación de Sanciones Administrativas por Infracciones en contra del Patrimonio Cultural de la Nación
D.S. N° 004-2009-ED	Establecen plazos para la elaboración y aprobación de los proyectos de Evaluación Arqueológica y de la Certificación de Inexistencia de Restos Arqueológicos
R.S. N° 012-2006-ED	Modificatoria de artículos 36,41, 50 y 56 del D.S. N° 004-2009-ED
Residuos Sólidos	
Ley N° 27314	Ley General de Residuos Sólidos
D. Leg. N°1065	Modificación de la Ley General de Residuos Sólidos
D.S. N° 057-2004-PCM	Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos
Ley N° 28256	Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
D.S. N° 021-2008-MTC	Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
D.S. N° 030-2008-MTC	Modifican el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
R.D. N° 134-2000-EM/DGM	Aprueban Lineamientos para la Elaboración de Planes de Contingencia a emplearse en Actividades Minero Metalúrgicas Relacionadas con la Manipulación de Cianuro y otras Sustancias Tóxicas o Peligrosas
D. S. N° 001-2012-MINAM	Aprueban el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 OPERACIONES ACTUALES

Las operaciones en Cerro Corona se realizan como explotación minera a tajo abierto de un yacimiento de cobre y oro. La mineralización de cobre y oro se asocia principalmente a zonas que poseen un sistema de vetillas (stockwork) de cuarzo según la definición clásica de veta de tipo pórfido.

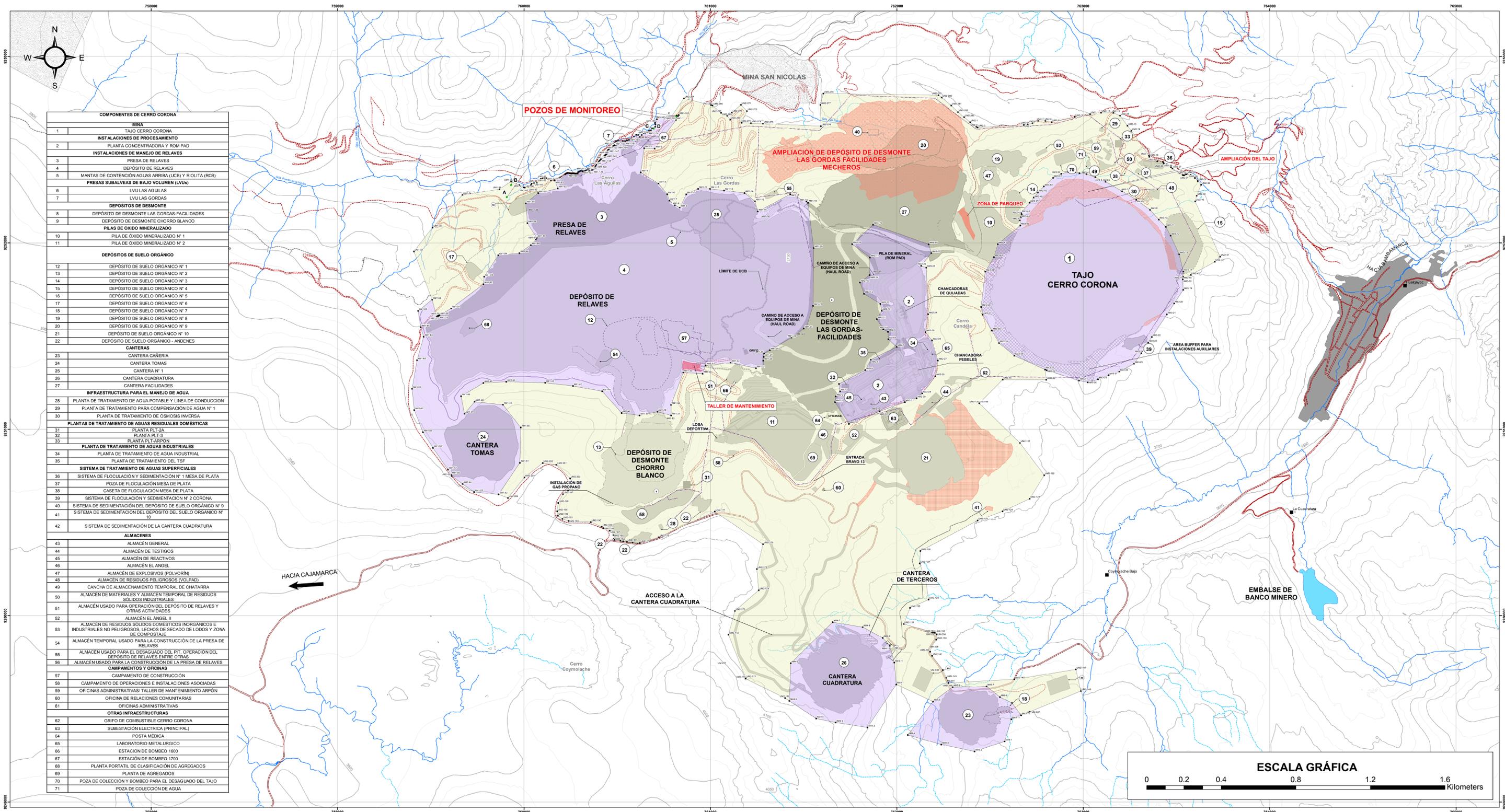
Las operaciones consisten en perforación, voladura, acarreo de mineral o desmote mediante camiones, chancado y transporte de minerales mediante fajas transportadoras hacia las instalaciones de procesamiento, donde finalmente se obtiene, por flotación, el concentrado de cobre con contenido de oro como producto final. Los minerales oxidados son dispuestos en las pilas de óxidos mineralizados N° 1 ó N° 2, para su procesamiento posterior o venta.

Las instalaciones para el procesamiento de mineral están constituidas por una Planta Concentradora, que incluye un área de Chancado, ocupando un área de aproximadamente 21,09 ha. La planta concentradora de la Unidad Minera Cerro Corona está diseñada para procesar 930 TM/h de mineral. Las principales etapas de procesamiento del mineral son: chancado, molienda, flotación, espesamiento, filtración y manejo de relaves.

El material de desmote es dispuesto en el depósito de desmote Las Gordas/Facilidades; sin embargo, una parte de este material de desmote del tajo son arcillas y agregados, los cuales son utilizados principalmente en la construcción de la Manta de Contención Aguas Arriba (UCB: upstream containment blanket), Manta de Contención Riolita (RCB) y de la presa del depósito de relaves.

La Figura siguiente presenta el área efectiva de la Unidad Minera Cerro Corona con sus vértices georeferenciados. La Figura RE 2.1 Área de Actividad y Uso Minero presenta los vértices de las áreas de actividad minera y de uso minero de Cerro Corona.

Las actividades de almacenamiento temporal, transporte y embarque de concentrados de minerales en el Puerto Salaverry fueron incorporados a través de la Modificación del EIA del Proyecto Cerro Corona – Almacenamiento, Transporte y Embarque de Concentrado de Minerales en Puerto Salaverry (MWH, 2009).



COMPONENTES DE CERRO CORONA	
1	MINA
2	TAJO CERRO CORONA
3	INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO
4	PLANTA CONCENTRADORA Y ROM PAD
5	INSTALACIONES DE MANEJO DE RELAVES
6	PRESA DE RELAVES
7	DEPÓSITO DE RELAVES
8	MANTAS DE CONTENCIÓN AGUAS ARRIBA (UCB) Y RIOLITA (RCB)
9	PRESAS SUBALVEAS DE BAJO VOLUMEN (LVUs)
10	LVULAS AGUILLAS
11	LVULAS GORDAS
12	DEPÓSITOS DE DESMONTTE
13	DEPÓSITO DE DESMONTTE LAS GORDAS-FACILIDADES
14	DEPÓSITO DE DESMONTTE CHORRO BLANCO
15	PILAS DE ÓXIDO MINERALIZADO
16	PILA DE ÓXIDO MINERALIZADO N° 1
17	PILA DE ÓXIDO MINERALIZADO N° 2
18	DEPÓSITOS DE SUELO ORGÁNICO
19	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 1
20	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 2
21	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 3
22	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 4
23	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 5
24	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 6
25	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 7
26	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 8
27	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 9
28	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 10
29	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO - ANDENES
30	CANTERAS
31	CANTERA CÁRRERA
32	CANTERA TOMAS
33	CANTERA N° 1
34	CANTERA CUADRATURA
35	CANTERA FACILIDADES
36	INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO DE AGUA
37	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LINEA DE CONDUCCIÓN
38	PLANTA DE TRATAMIENTO PARA COMPENSACIÓN DE AGUA N° 1
39	PLANTA DE TRATAMIENTO DE OSMOSIS INVERSA
40	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
41	PLANTA PTL 2A
42	PLANTA PTL 3
43	PLANTA PTL ARPÓN
44	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES
45	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA INDUSTRIAL
46	PLANTA DE TRATAMIENTO DEL TSF
47	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES
48	SISTEMA DE FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN N° 1 MESA DE PLATA
49	POZA DE FLOCULACIÓN MESA DE PLATA
50	CASETA DE FLOCULACIÓN MESA DE PLATA
51	SISTEMA DE FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN N° 2 CORONA
52	SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 9
53	SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO DEL SUELO ORGÁNICO N° 10
54	SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN DE LA CANTERA CUADRATURA
55	ALMACENES
56	ALMACÉN GENERAL
57	ALMACÉN DE TESTIGOS
58	ALMACÉN DE REACTIVOS
59	ALMACÉN EL ÁNGEL
60	ALMACÉN DE EXPLOSIVOS (POLVORIN)
61	ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS (VLPAD)
62	CANCHA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE CHATARRA
63	ALMACÉN DE MATERIALES Y ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES
64	ALMACÉN USADO PARA OPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES Y OTRAS ACTIVIDADES
65	ALMACÉN EL ÁNGEL II
66	ALMACÉN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS INORGÁNICOS E INDUSTRIALES NO PELIGROSOS, TECHOS DE SECADO DE LODOS Y ZONA DE COMPOSTAJE
67	ALMACÉN TEMPORAL USADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE RELAVES
68	ALMACÉN USADO PARA EL DESAGUADO DEL PTL, OPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES ENTRE OTRAS
69	ALMACÉN USADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE RELAVES
70	CAMPAMENTOS Y OFICINAS
71	CAMPAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
72	CAMPAMENTO DE OPERACIONES E INSTALACIONES ASOCIADAS
73	OFICINAS ADMINISTRATIVAS/ TALLER DE MANTENIMIENTO ARPÓN
74	OFICINA DE RELACIONES COMUNITARIAS
75	OFICINAS ADMINISTRATIVAS
76	OTRAS INFRAESTRUCTURAS
77	GRIFO DE COMBUSTIBLE CERRO CORONA
78	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (PRINCIPAL)
79	POSTA MÉDICA
80	LABORATORIO METALÚRGICO
81	ESTACION DE BOMBEO 1600
82	ESTACION DE BOMBEO 1700
83	PLANTA PORTÁTIL DE CLASIFICACIÓN DE AGREGADOS
84	PLANTA DE AGREGADOS
85	POZA DE COLECCIÓN Y BOMBEO PARA EL DESAGUADO DEL TAJO
86	POZA DE COLECCIÓN DE AGUA



LEYENDA	
	ÁREA DE ACTIVIDAD MINERA
	ÁREA DE USO MINERO
	VÉRTICE DE POLIGONO
	LINEA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV
	ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS
	LOCALIDAD
	CANAL DE DERIVACION DE AGUAS DE NO CONTACTO EXISTENTE
	CUERPO DE AGUA
VÍA	
	ACCESO EXISTENTE
	VÍA PRINCIPAL
	TUBERÍA DEL SISTEMA MANUEL VASQUEZ
	TUBERÍA DE DESCARGA
CURSOS Y CUERPOS DE AGUA	
	RIO O QUEBRADA PERMANENTE
	QUEBRADA ESTACIONAL
	ÁREA URBANA
CURVA DE NIVEL	
	PRINCIPALES
	SECUNDARIAS

COMPONENTES PROPUESTOS	
	POZA DE SEDIMENTACIÓN DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 10
	ZONA DE PARQUEO DE EQUIPOS DE MINA
	TALLER DE MANTENIMIENTO
	ÁREA DE AMPLIACIÓN TAJO CERRO CORONA
	AMPLIACIÓN DE DEPÓSITO DE DESMONTTE LAS GORDAS FACILIDADES MECHEROS
	AMPLIACIÓN DE DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N°10
	POZOS DE MONITOREO

CESAR EDUARDO PINEDO ARAUJO
INGENIERO GEOLOGO
Reg. OIP N° 86593

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES MINA	
TÍTULO:	ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO MINERO - CERRO CORONA	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:7,000	FIGURA: RE 2.1
FUENTE:	GFLC	

2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO PROPUESTO

GFLC tiene por objeto optimizar las operaciones mineras que vienen ejecutándose, considerando para ello la modificación de componentes previamente aprobados, así como la inclusión de nuevos componentes dentro del área de estudio de la Modificación del EIA de Cerro Corona Actualización y Proyecto de Optimización (MWH, 2012), donde se realizan las operaciones actuales de GFLC.

Los nuevos componentes propuestos por el Proyecto Optimización de Operaciones de Mina, son los siguientes:

- Taller de mantenimiento.
- Zona de Parqueo de Equipos de Mina.

Los componentes que serán modificados, ampliados u optimizados en su diseño y permitirán continuar con las actividades de operación y mantenimiento de Cerro Corona, son los siguientes:

- Ampliación del Tajo Cerro Corona.
- Ampliación del depósito de desmontes Las Gordas Facilidades Mecheros.
- Ampliación del depósito de suelo orgánico N° 10.
- Optimización de la Sección del Núcleo (Core) de la Presa.
- Reemplazo de la presa de subálveas de bajo volumen (Pozas de contención o LVU por sus siglas en inglés) La Hierba Este y Riolita

Así también se prevee realizar las siguientes modificaciones al programa de monitoreo ambiental:

- Reubicación de los puntos de monitoreo de las descargas del efluente de la Cantera Cuadratura (EF-13) y el efluente del Depósito de Top Soil N° 10 (EF-12), constituidos por agua de escorrentía, debido a que actualmente se ubican en una quebrada de flujo intermitente; se propone reubicar dichos puntos de monitoreo hacia el referido río.
- Desestimación del punto de monitoreo AR-2 (descarga del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas PLT-Arpón), toda vez que este efluente será enviado al depósito de relaves, por lo que no habrá descarga a la quebrada Mesa de Plata por este componente.
- Reubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de suelos S3 y S7 en Salaverry, debido a que actualmente las calles donde se ubicaban estas estaciones, han sido asfaltadas.

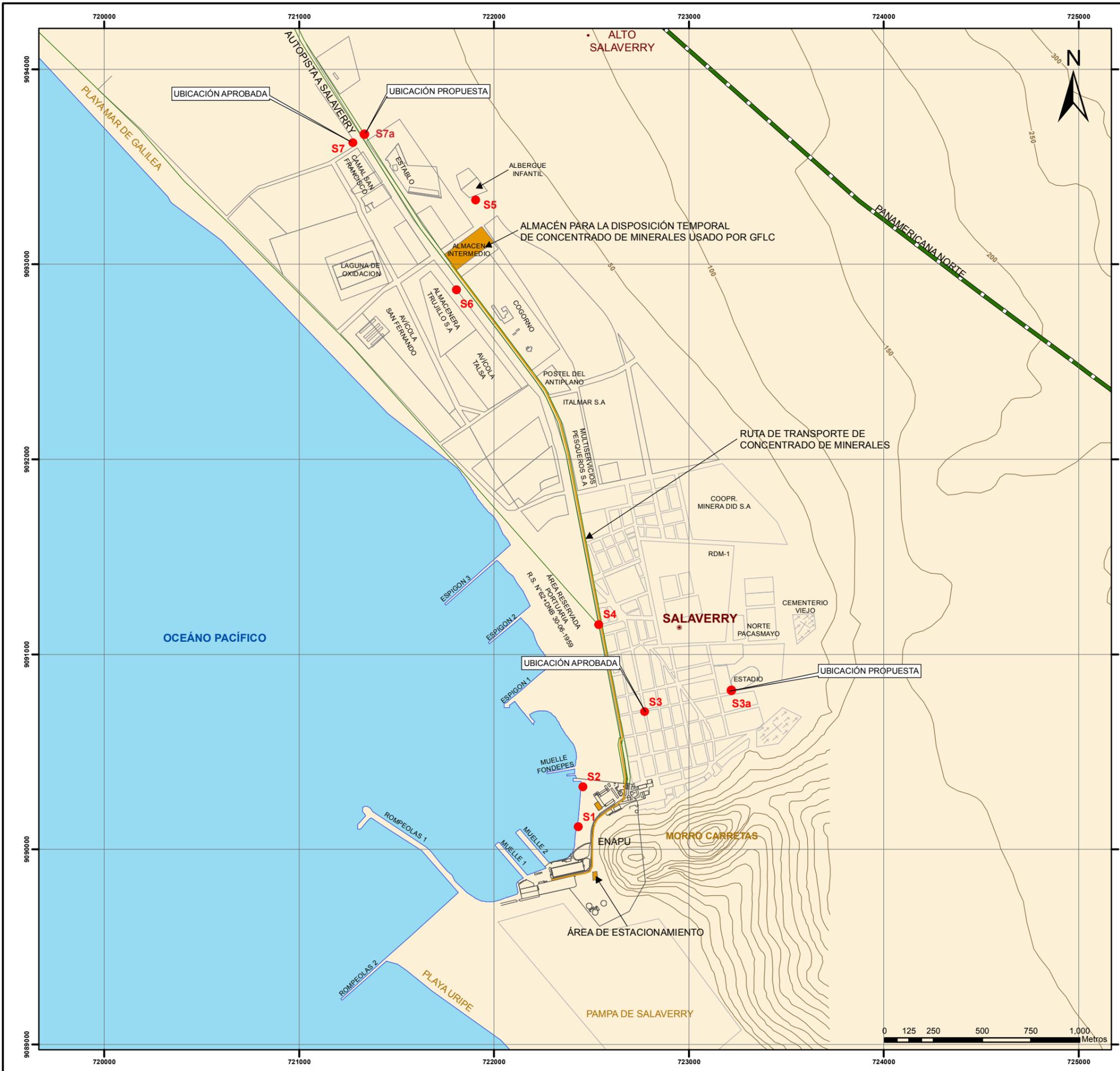
- Incorporación de dos (02) puntos de monitoreo de calidad de aguas superficiales (HSI-27 y HSI-28) ubicados aguas arriba y aguas abajo de los puntos de monitoreo de efluentes EF-12 y EF-13.

- Ajustes en el plan de monitoreo geotécnico de las pilas de óxidos.

El tiempo aproximado de operación del proyecto está relacionado con el volumen de las reservas actuales y en base a esto se determinó que la operación del proyecto continuará hasta el año 2022, aproximadamente.

Los componentes propuestos en la presente Modificación de EIA se muestran en la Figura RE 5.1 Plano Integrado de Componentes Aprobados y Propuestos, presentados en el Capítulo 5 Componentes del Proyecto del presente resumen.

En la Figura RE 2.2 Componentes Aprobados en Salaverry y Nuevas Estaciones de Muestreo de Suelos.



LEYENDA

- ESTACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO
- RUTA DE TRANSPORTE
- PANAMERICANA NORTE
- AUTOPISTA SALAVERRY
- OTRO ACCESO
- CAPITAL DE DISTRITO
- CENTRO POBLADO/AHH.

COMPONENTES USADOS POR GFLC

- INSTALACIONES USADAS POR GFLC
- SALAVERRY ZONA INDUSTRIAL
- ZONA URBANA
- TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY
- CURVA DE NIVEL (msnm)

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:		
PROYECTO:		OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA
TÍTULO:		COMPONENTES APROBADOS EN SALAVERRY Y NUEVAS ESTACIONES DE MUESTREO DE SUELOS
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:20,000	FIGURA: RE 2.2
FUENTE:	MWH, MEIA 2008	

3 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL Y SOCIAL

Para la delimitación de las áreas de influencia de las actividades de GFLC en la Unidad Minera Cerro Corona, se tomó en cuenta los impactos previsible que podría generarse en los distintos componentes ambientales (ambientes físico, biológico, socioeconómico y de interés humano) a causa de la operación de GFLC en las áreas indicadas y producto de las actividades propuestas como parte de la presente Modificación de EIA. Fue necesario determinar las áreas geográficas en las cuales éstos podrían producirse y así poder identificar los componentes socioambientales presentes en ellas y por tanto susceptibles de ser impactados.

El Área de Influencia Directa (AID) ha sido definida como aquella área en la que podrían ocurrir los potenciales impactos directos generados por las instalaciones y/o actividades ejecutadas por GFLC en la presente Modificación de EIA sobre los distintos componentes ambientales en los cuales se desarrollan. Los impactos directos se relacionan con los efectos que genera la actividad y ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella, cuya extensión es puntual o local. El área de influencia directa se delimita con la superposición de las instalaciones requeridas y/o utilizadas sobre el ámbito geográfico definido para llevarlo a cabo, así como por el área donde se manifestarían los efectos directos de su construcción y/u operación.

El Área de Influencia Indirecta (AII) corresponde a aquella área cuyos componentes ambientales, socioeconómicos o culturales podrían ser impactados indirectamente por las instalaciones y/o actividades de GFLC como parte de la Modificación de EIA de Optimización de Operaciones de Mina.

El Área de Influencia Ambiental Directa comprende un área aproximada de 1328.04 ha. El Área de Influencia Ambiental Indirecta comprende una extensión aproximada de 586.54 ha.

TABLA RE 3.1 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA		
COMPONENTES	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)
AMBIENTE FÍSICO		
Topografía y Suelos	Considera el área donde se manifestarán los efectos en las áreas directamente ocupadas por los componentes existentes así como las que serán ocupadas por la implementación de los nuevos componentes y modificaciones planteadas en este documento, su definición espacial se presenta en la Figura RE 3.1 Área de Influencia para la Topografía, Suelos y Arqueología.	No aplica, puesto que para el caso de suelo y topografía los potenciales impactos asociados a los componentes de la Unidad Minera Cerro Corona sólo se darán dentro de la huella de cada componente minero.
Paisaje	Comprende el área visible dentro de la cual se ubican todos los componentes de la Unidad Minera Cerro Corona, área visual afectada y superpuesta a los componentes y modificaciones propuestas que se encuentran	Comprende el área visible dentro del área de estudio en la cual no se encuentran los componentes de la Unidad Minera Cerro Corona. Se tendrá un impacto mínimo visual en el ambiente o un grado menor

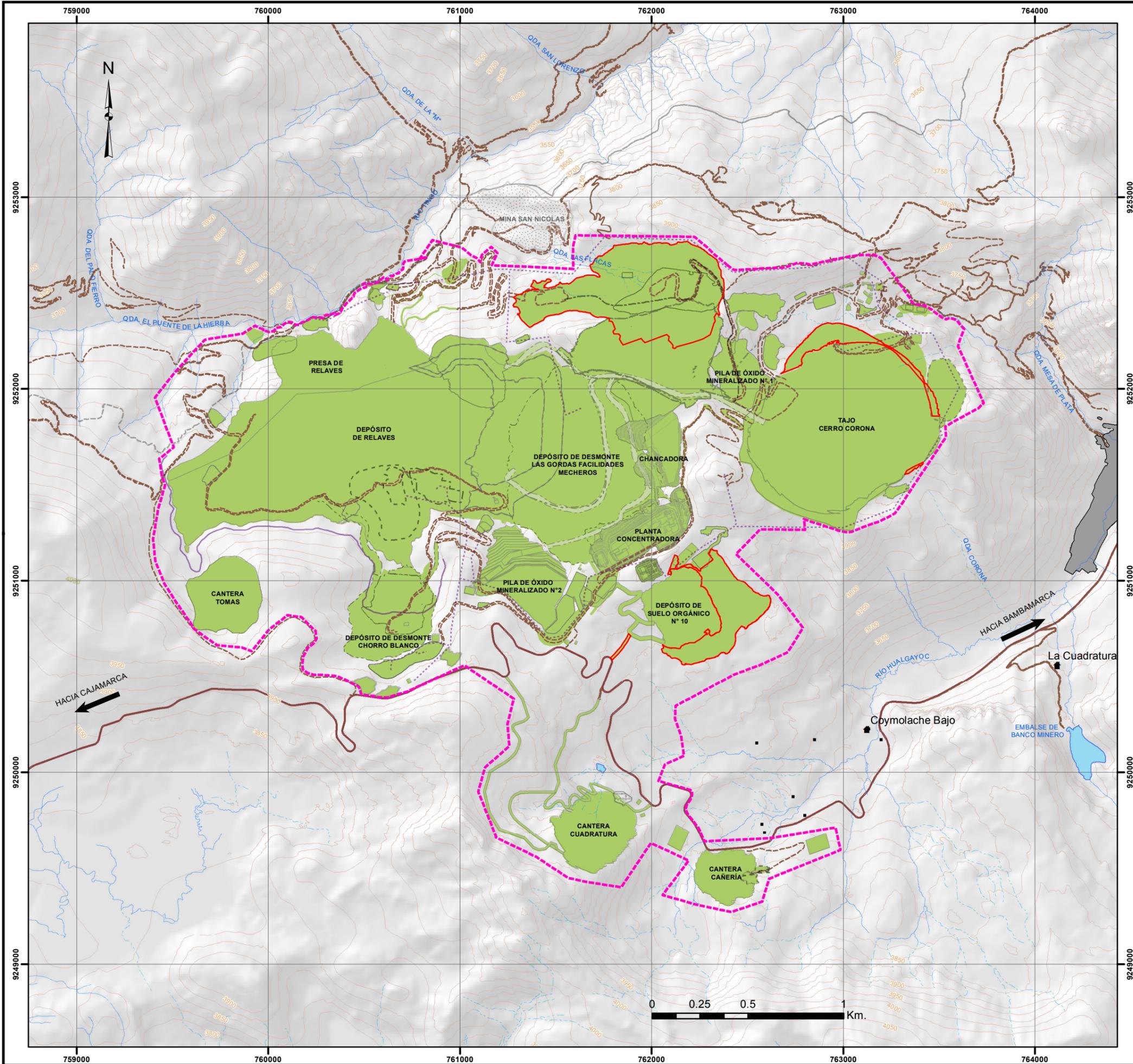
TABLA RE 3.1 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA		
COMPONENTES	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)
	dentro de la actual huella de la Unidad Minera. Esta área se muestra en la Figura RE 3.2 Área de Influencia para el Paisaje.	de incidencia antrópica porque no existirá alteración superficial.
Calidad de Aire y Ruido Ambiental	<p>Calidad de Aire</p> <p>Se consideró como área de influencia directa a la zona cuyas características de calidad del aire (principalmente material particulado) podrían ser modificados por las actividades de construcción y operación de los componentes de la Modificación, es decir a aquellas zonas en donde se alcanzarían las concentraciones más elevadas de PM₁₀ y PM_{2.5} a causa del desarrollo de las actividades en la Unidad Minera, incluyendo las modificaciones propuestas.</p> <p>Los resultados del modelamiento predictivo en condiciones extremas de dispersión de PM₁₀ y PM_{2.5} indican que las mayores concentraciones se encuentran en los focos puntuales de los componentes propuestos, sin embargo que sumados a los valores reales monitoreados en las estaciones correspondientes (que consideran la actual operación), no sobrepasan el respectivo ECA de aire, de manera conservadora entonces se ha definido como área de influencia directa a aquella ocupada por los componentes existentes y propuestos propuestos. (Ver Figura RE 3.3 Área de Influencia para la Calidad del Aire y Ruido Ambiental).</p>	No aplica, puesto que cualquier concentración de PM ₁₀ y PM _{2.5} fuera del área de influencia directa, mantendrán niveles mínimos de concentración de PM ₁₀ y PM _{2.5} cumpliendo con los ECAs respectivos, esto de acuerdo a los resultados de los monitoreos así como el modelamiento realizado.
	<p>Ruido Ambiental</p> <p>Se consideró como área de influencia directa a la zona cuyos niveles de ruido ambiental podrían ser modificados, es decir a aquellas zonas en donde se alcanzarían los mayores niveles de ruido a causa del desarrollo de las actividades desarrolladas o propuestas en la Unidad Minera.</p> <p>Su delimitación se realizó en base a, los resultados del modelamiento de niveles de ruido realizado sobre condiciones extremas, y los resultados obtenidos del plan de monitoreo (que consideran la actual operación), que indican que para una zonificación mixta (residencial e industrial) se cumplirá con los lineamientos establecidos por el ECA, por tal razón de manera conservadora se ha considerado los límites de la unidad minera donde se encuentran los componentes actuales y propuestos. (Ver Figura RE 3.3).</p>	No aplica, puesto que fuera del área de influencia directa los niveles de ruido cumplirán los lineamientos del ECA para zona residencial e industrial, esto de acuerdo a los resultados del modelamiento y de los monitoreos realizados.
Recursos Hídricos Superficiales y Biología Acuática	Se ha identificado como AID a los cursos de agua que podrían ser influenciados en su cantidad y/o calidad por las actividades actuales de la unidad minera y componentes propuestos por la Modificación de	Para su delimitación se consideró los efectos que los aportes de cuerpos de agua incluidos dentro del área de influencia directa, podrían tener en la cantidad o calidad de sus cuerpos

TABLA RE 3.1 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA

COMPONENTES	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)
	<p>Optimización de Operaciones de Mina. Las instalaciones actuales y cambios que componen la Modificatoria se ubican generalmente en la parte alta de las subcuencas del río Tingo y río Hualgayoc.</p> <p>Para su delimitación se consideró la ubicación de la descarga de los efluentes autorizados, el área de escurrimiento o drenaje intervenidos por los componentes y operaciones actuales y los que se implementarán en la presente Modificación, la influencia de las actividades en su área de drenaje ya sea por las actividades propias de la minera así como por los riesgos identificados tales como derrames accidentales de alguna sustancia, y la existencia de otros aportes o descarga de efluentes ajenos a Cerro Corona; los cuales podrían tener efectos directos tanto en la cantidad como en la calidad del agua de estos cuerpos hídricos y en consecuencia de la biota acuática que albergan.</p> <p>El AID para el agua superficial en la subcuenca del río Tingo incluye al mismo río Tingo en el tramo que va desde que recibe el aporte de la quebrada de la zona denominada la Hierba hasta aguas arriba de su confluencia con la quebrada De La M; asimismo, incluye sus tributarios de la margen sur (derecha) en ese tramo. Se ha determinado este tramo como AID en razón de que en su margen sur (derecha) y en el área de drenaje de sus tributarios ubicados en la misma margen se ubican y/o ubicarán instalaciones de Cerro Corona. La quebrada De La M fue considerada como límite del AID a razón de que está constituye un cuerpo de agua altamente impactado por pasivos ambientales y otras operaciones mineras ubicadas en su área de drenaje ajenas a GFLC. Cabe precisar que en el tramo propuesto como AID existen además otros componentes mineros de responsabilidad de terceros.</p> <p>En la subcuenca del río Hualgayoc, el AID incluye al río Hualgayoc desde su parte alta en las zonas donde se ubicarían las canteras Cuadratura y Cañería y Depósito de Suelo Orgánico N° 10, hasta la confluencia de la quebrada Mesa de Plata. Incluye la red de drenaje constituida por la quebrada Corona y la quebrada Mesa de Plata, por la presencia de instalaciones de Cerro Corona en sus partes altas.</p> <p>En la Figura RE 3.4 Área de Influencia para los Recursos Hídricos Superficiales de la Subcuenca del Río Tingo, Figura RE 3.5 Área de Influencia para los Recursos Hídricos Superficiales de la Subcuenca del Río</p>	<p>receptores y en la biota acuática que alberga.</p> <p>El AII para el agua superficial en la subcuenca del río Tingo considera al río Tingo desde su confluencia con la quebrada De La M hasta su confluencia con la quebrada San Lorenzo. Se consideró este tramo como AII debido a que se estima que aguas abajo, de la quebrada San Lorenzo, la influencia de la descarga de agua tratada de Cerro Corona ya no sería significativa puesto que el río Tingo recibe la influencia de una gran cantidad de pasivos ambientales existentes y de la descarga de la planta de tratamiento de aguas ácidas de terceros ajeno a GFLC (ver Figura RE 4.14 Área de Influencia para los Recursos Hídricos y Biología Acuática).</p> <p>Para la subcuenca del río Hualgayoc, el AII considera al río Hualgayoc, en el tramo que se inicia en su confluencia con la quebrada Mesa de Plata hasta aguas abajo de la ciudad de Hualgayoc como punto final (ver Figura RE 4.14 Área de Influencia para los Recursos Hídricos y Biología Acuática). Se ha determinado este tramo debido a que a partir de este punto recibe la influencia de numerosos pasivos ambientales y descargas domésticas.</p>

TABLA RE 3.1 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA		
COMPONENTES	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)
	Hualgayoc y en la Figura RE 3.6 Área de Influencia para los Recursos Hídricos y Biología Acuática se presenta espacialmente el AID definida para este componente.	
Recursos Hídricos Subterráneos	El área de influencia para el agua subterránea, estaría confinada a los cuerpos de agua y sistemas subterráneos en las inmediaciones de las operaciones de Cerro Corona y los componentes propuestos por la presente Modificación. Figura RE 4.14 Área de Influencia para los Recursos Hídricos y Biología Acuática.	No aplica, puesto que toda el área que se estima podría recibir los efectos de los componentes de la Unidad Minera Cerro Corona, de acuerdo al modelo hidrogeológico, por lo cual sólo se ha considerado el AID.
Flora Terrestre	El área de influencia definida para este componente ambiental comprende un área mayor a la que es intervenida por la implementación de los componentes y actividades propuestas por la Modificación de Optimización de Operaciones de Mina, así como por los componentes que vienen operando actualmente, incluyendo un área adicional o buffer por el efecto de borde, en ese sentido se ha definido como área de influencia el área de la unidad minera que cumple con tales requisitos. (Ver Figura RE 3.7 Área de Influencia para la Flora Terrestre.	No aplica, puesto que los impactos asociados sólo se darían dentro del AID.
Fauna Terrestre	El área de influencia para este componente ambiental comprende un área mayor a la que será directamente intervenida por los componentes y actividades propuestas por la Modificación de Optimización de Operaciones de Mina, así como por los componentes que vienen operando actualmente debido principalmente a que podrían verse afectadas no sólo especies de poca movilidad, sino especies con una mayor distribución como las aves, para su definición se ha considerado el área de influencia de flora y de ruido (ver Figura RE 3.8 Área de Influencia para la Fauna Terrestre). Por tanto, se ha definido como referencia la delimitación del área de la unidad minera.	No aplica, puesto que los impactos asociados sólo se darían dentro del AID.
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO		
Socio- económico	Los criterios que se consideraron para la determinación del área de influencia son: <ul style="list-style-type: none"> • Poblaciones y áreas receptoras de los potenciales impactos ambientales (calidad de aire, ruido ambiental, calidad y cantidad de agua, uso de suelos, etc.). • Poblaciones en donde GFLC tiene influencia en el desarrollo local. • Uso de infraestructura vial pública. • Poblaciones en donde las operaciones de Cerro Corona 	En relación al área de influencia social indirecta (AISII), esta comprende las siguientes localidades y poblaciones, ubicadas en las subcuencas del río Tingo y del río Hualgayoc: <ul style="list-style-type: none"> • Localidades de la subcuenca del río Tingo – Maygasbamba • Localidades de la subcuenca del río Hualgayoc – Arascorgue • Usuarios del sistema de agua potable Manuel Vásquez Díaz • Ciudad de Bambamarca

TABLA RE 3.1 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA		
COMPONENTES	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)
	<p>podrían afectar las rutinas, modo de vida y seguridad local.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poblaciones que serán beneficiadas, con el canon minero así como ofertas de trabajo. <p>De acuerdo con los criterios antes señalados, el AISD está conformada por las siguientes localidades (ver Figura RE 3.9 Área de Influencia Socioeconómica) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunidad Campesina El Tingo, incluido su Anexo, el Predio La Jalca, conformado por los caseríos de Pilancones, Coymolache (Alto y Bajo) • Caserío La Cuadratura conocido también como Los Lirios-Cuadratura (centro poblado La Cuadratura de acuerdo al INEI, 2007) • La ciudad de Hualgayoc (centro poblado de Hualgayoc de acuerdo al INEI). 	Las localidades que confirman el AISI se detallan en la Figura RE 3.9 Área de Influencia Socioeconómica.
AMBIENTE INTERÉS HUMANO		
Recursos Arqueológicos	Para el componente recursos arqueológicos se ha definido únicamente un AID que corresponde al área sobre la cual se emplazan los componentes de la Unidad Minera y aquellas áreas que serán intervenidas por los componentes y actividades propuestas por la Modificación de Optimización de Operaciones de Mina, debido a que su implementación podría afectar algún recurso arqueológico que pudiera estar bajo superficie (ver Figura RE 3.1 Área de Influencia para la Topografía, Suelos y Arqueología.	No aplica, puesto que los impactos asociados a estos componentes sólo se pudieron dar o darían dentro de la huella de la Unidad Minera Cerro Corona.
Fuente: MWH, 2012 YAKU, 2014		



LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA PARA TOPOGRAFÍA, SUELOS Y ARQUEOLOGÍA
- ÁREA EFECTIVA
- COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
- PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO
- LOCALIDAD
- ÁREA URBANA

VÍA

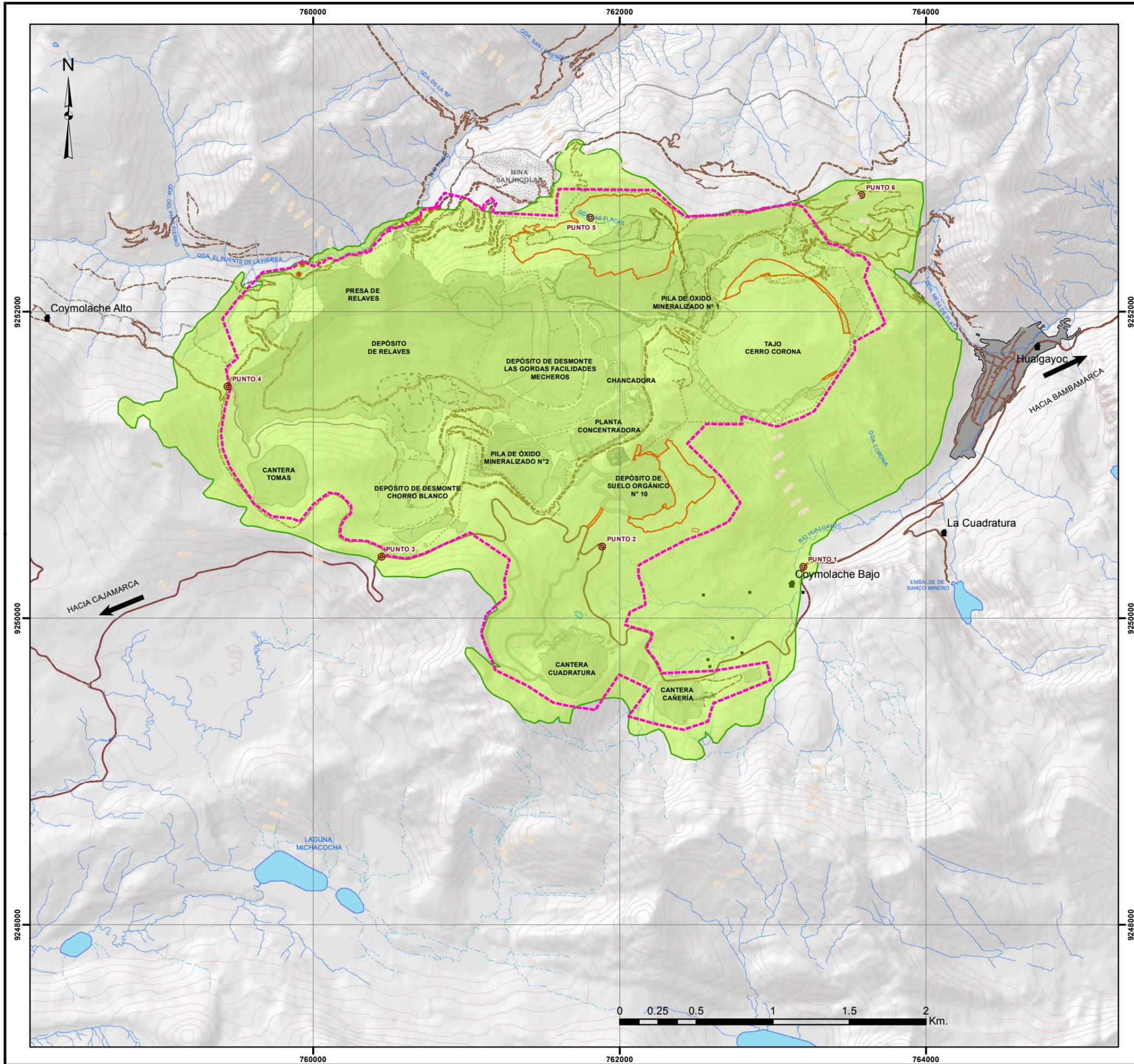
- ACCESO EXISTENTE
- VÍA PRINCIPAL
- CURVA DE NIVEL (msnm)

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- RIOS Y CURSOS DE AGUA
- CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
- LAGUNA

[Signature]
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA TOPOGRAFÍA, SUELOS Y ARQUEOLOGÍA	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:20,000	FIGURA: RE 3.1
FUENTE:	YAKU	



LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL PAISAJE, TOPOGRAFÍA, SUELOS Y ARQUEOLOGÍA
- ÁREA EFECTIVA
- PUNTO DE OBSERVACIÓN

COMPONENTE DEL PROYECTO

- COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
- PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO
- LOCALIDAD
- ÁREA URBANA

VÍA

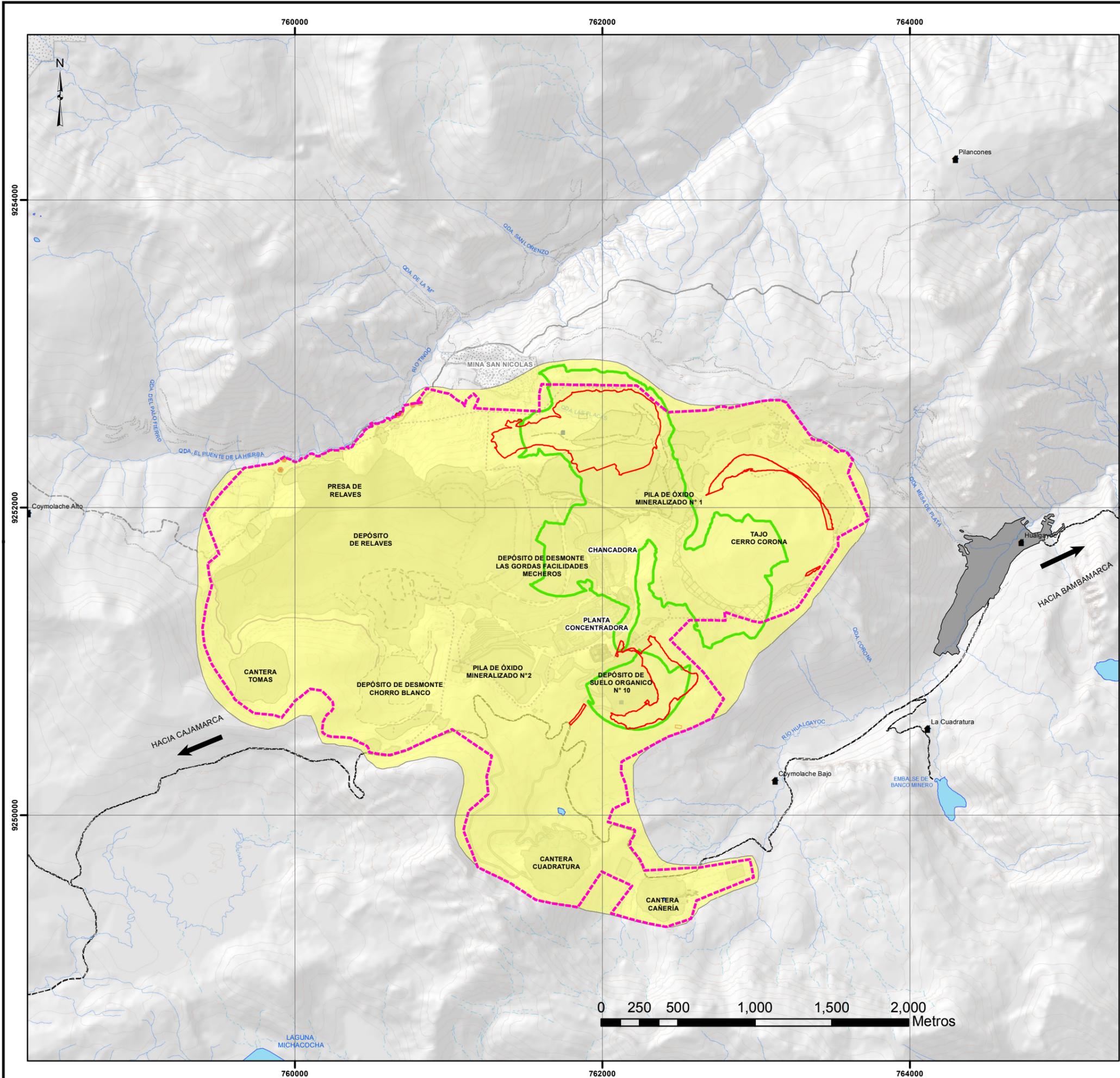
- ACCESO EXISTENTE
- VÍA PRINCIPAL
- CURVA DE NIVEL (msnm)

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- RIOS Y CURSOS DE AGUA
- CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
- LAGUNA

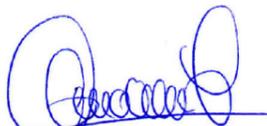
[Signature]
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:			
PROYECTO:		OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:		ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL PAISAJE	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN:	UTM ZONA17S
ESCALA:	1:25,000	FIGURA:	RE 3.2
FUENTE:	YAKU		

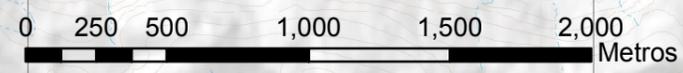


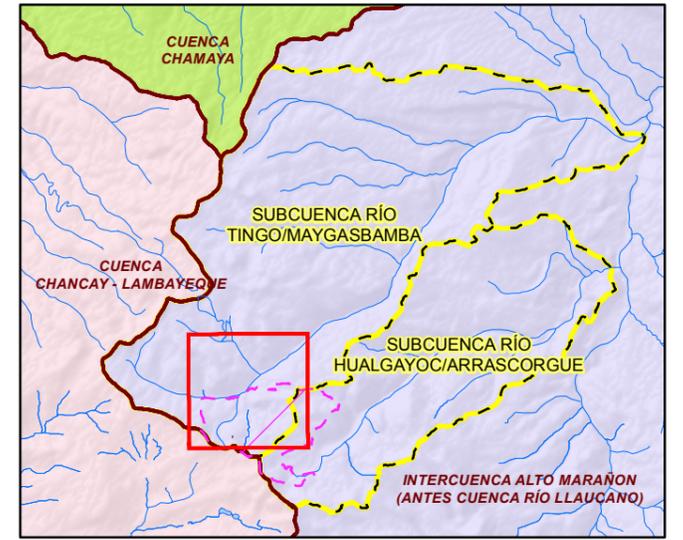
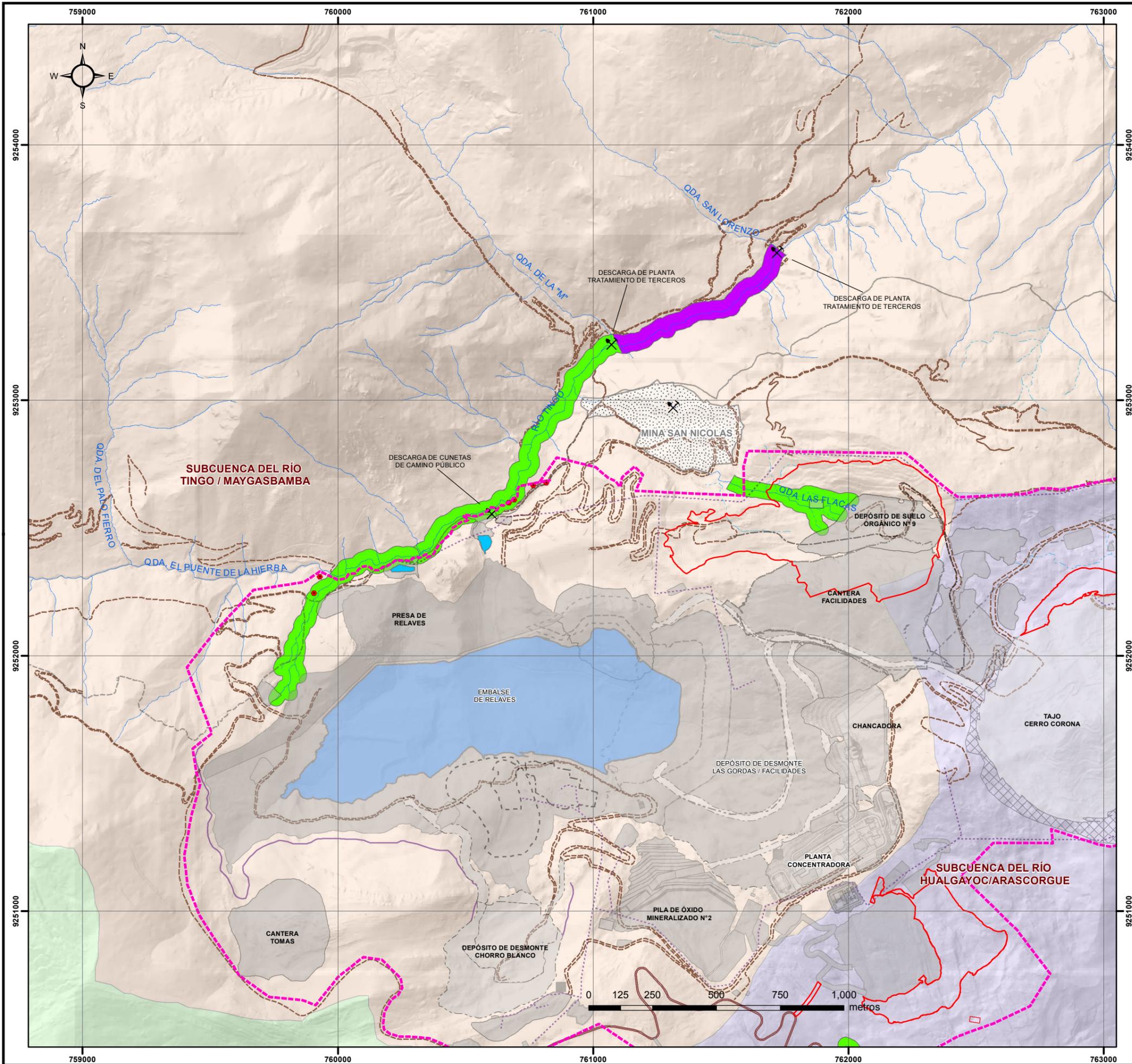
LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA
- COMPONENTES PROPUESTOS
- COMPONENTES APROBADOS
- LOCALIDAD
- ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO
- ISÓFONA >50 dB(A)
- ÁREA URBANA


ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:			
PROYECTO:		OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:		ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN:	UTM ZONA17S
ESCALA:	1:25,000	FIGURA:	RE 3.3
FUENTE:	YAKU		





MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

ÁREA DE INFLUENCIA AGUA SUPERFICIAL

- █ DIRECTA
- █ INDIRECTA
- ÁREA EFECTIVA
- COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
- EMBALSE DE RELAVES
- POZA DE SEDIMENTACIÓN
- ✂ MINA
- LOCALIDAD

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

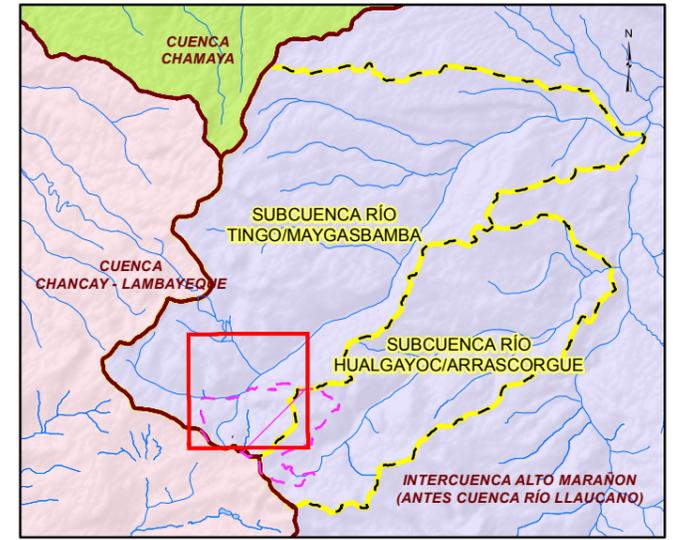
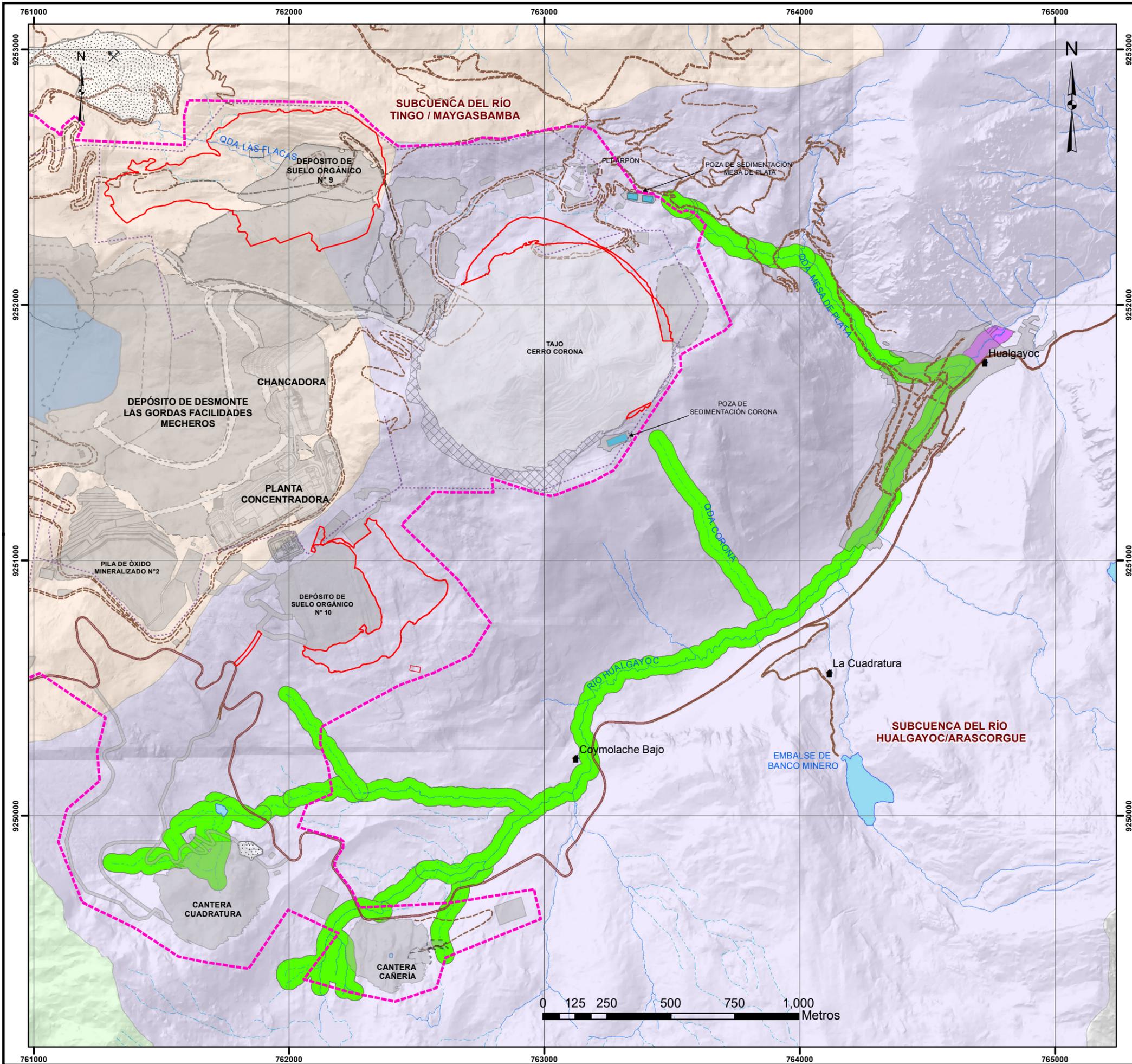
- RIOS Y CURSOS DE AGUA
- - - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL

VÍA

- ACCESO EXISTENTE
- VÍA PRINCIPAL
- ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS


ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:		
PROYECTO:		OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA
TÍTULO:		ÁREA DE INFLUENCIA PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO TINGO
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:15,000	FIGURA: RE 3.4
FUENTE:	YAKU	



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

ÁREA DE INFLUENCIA AGUA SUPERFICIAL

- DIRECTA
- INDIRECTA
- ÁREA EFECTIVA
- COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
- EMBALSE DE RELAVES
- POZA DE SEDIMENTACION
- ✂ MINA

VÍA

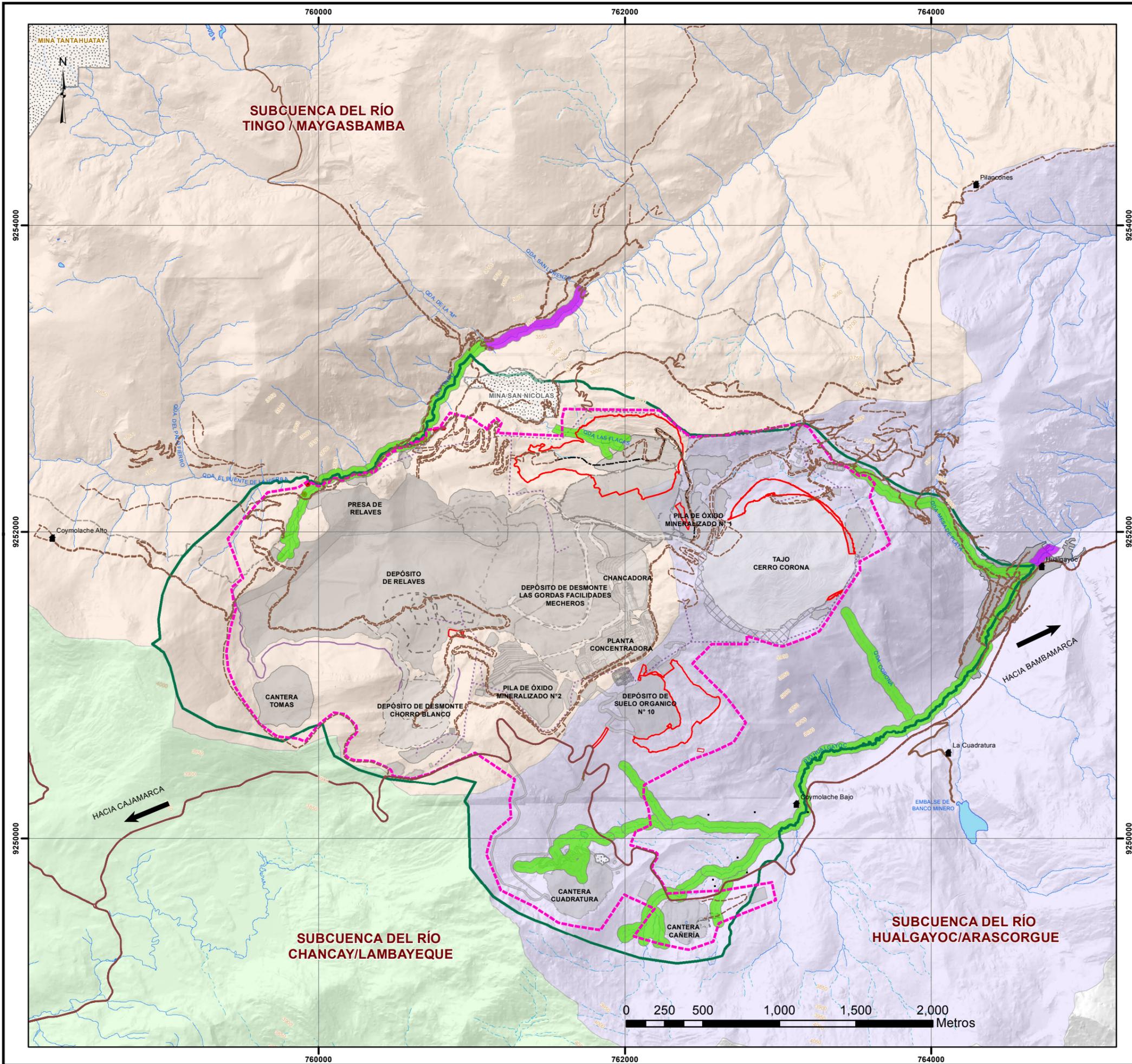
- ACCESO EXISTENTE
- VÍA PRINCIPAL
- LOCALIDAD
- ÁREA URBANA
- ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- ~ RÍOS Y CURSOS DE AGUA
- - - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
- LAGUNA


ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:	 <small>Gold Fields La Cima S.A.</small>	
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	ÁREA DE INFLUENCIA PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DE LA SUBCUENCA DEL RIO HUALGAYOC	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:15,000	FIGURA: RE 3.5
FUENTE:	YAKU	 <small>Yaku consultores</small>

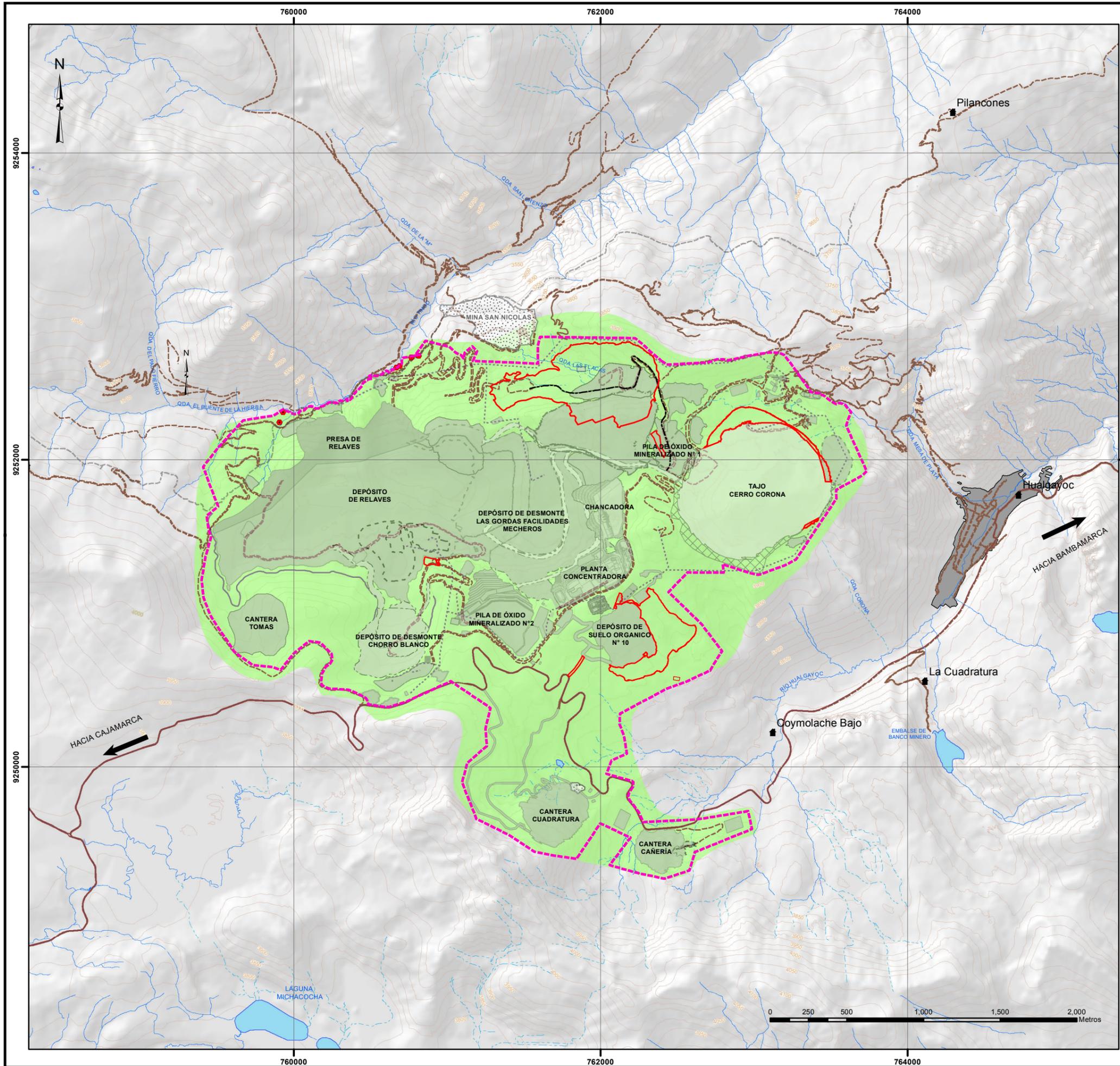


- LEYENDA**
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**
 - AGUA SUPERFICIAL Y BIOLOGÍA ACUÁTICA
 - AGUA SUBTERRANEA
 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**
 - AGUA SUPERFICIAL Y BIOLOGÍA ACUÁTICA
 - ÁREA EFECTIVA**
 - COMPONENTE PROPUESTO**
 - COMPONENTE APROBADO**
 - PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO**
 - LOCALIDAD**
 - ÁREA URBANA**
 - ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS**
 - VÍA**
 - ACCESO EXISTENTE
 - VÍA PRINCIPAL
 - CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
 - RIOS Y CURSOS DE AGUA
 - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
 - LAGUNA

Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

Claudia Pozzo Vargas
 CLAUDIA POZZO VARGAS
 Bióloga
 C.B.P. 3983

CLIENTE:			
PROYECTO:		OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO: ÁREA DE INFLUENCIA PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS Y BIOLOGÍA ACUÁTICA			
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN:	UTM ZONA17S
ESCALA:	1:25,000	FIGURA:	RE 3.6
FUENTE:	YAKU		



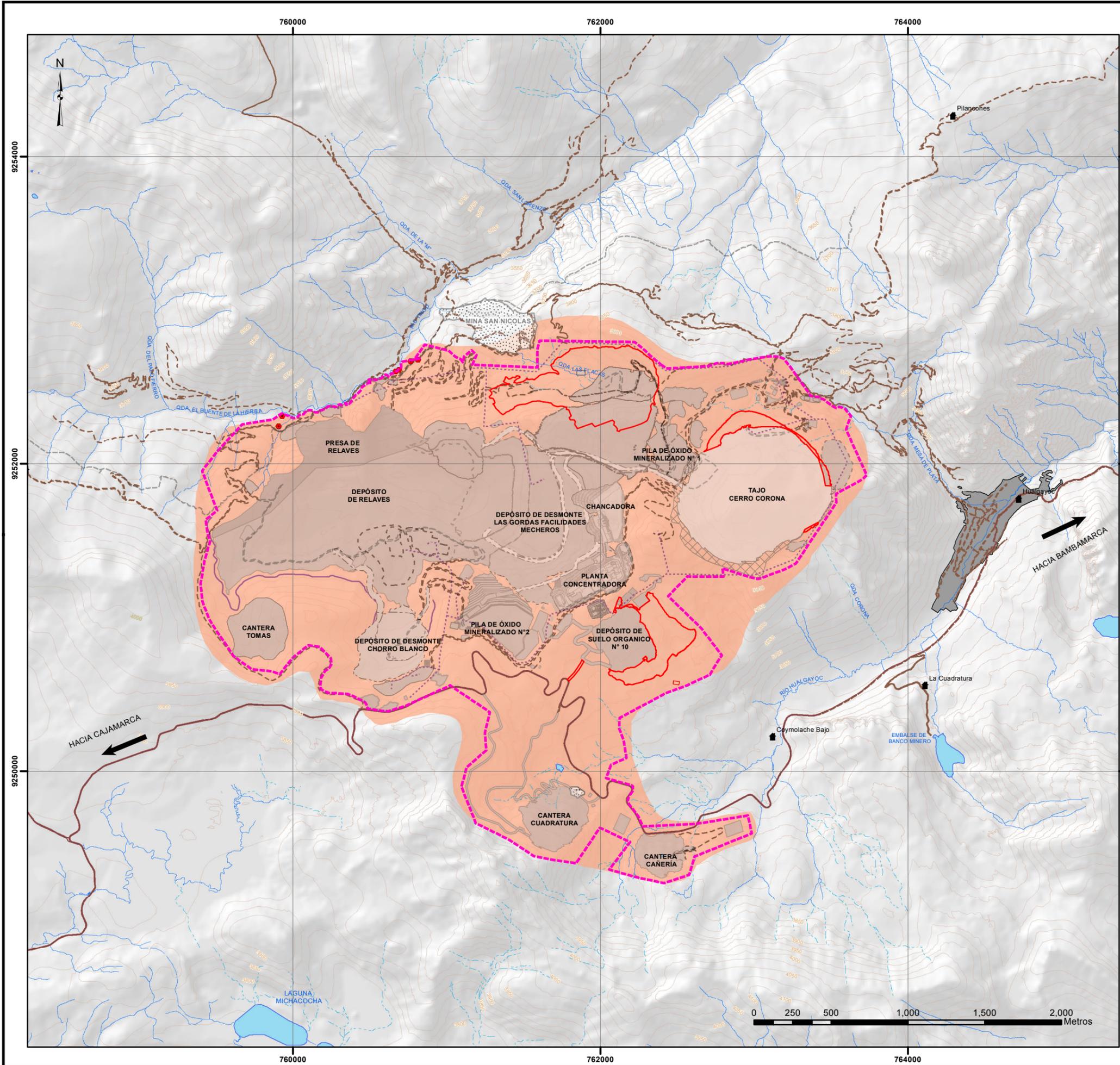
LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA FLORA TERRESTRE
- - - ÁREA EFECTIVA
- - - COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
- ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS
- LOCALIDAD
- ÁREA URBANA
- VÍA**
- - - ACCESO EXISTENTE
- - - VÍA PRINCIPAL
- ~ ~ ~ CURVA DE NIVEL (msnm)
- RIOS Y CURSOS DE AGUA
- - - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
- LAGUNA

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

Claudia Pozzo Vargas
 CLAUDIA POZZO VARGAS
 Bióloga
 C.B.P. 3983

CLIENTE:		 Gold Fields La Cima S.A.	
PROYECTO:		OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:		ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA FLORA TERRESTRE	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN:	UTM ZONA17S
ESCALA:	1:25,000	FIGURA:	RE 3.7
FUENTE:	YAKU		

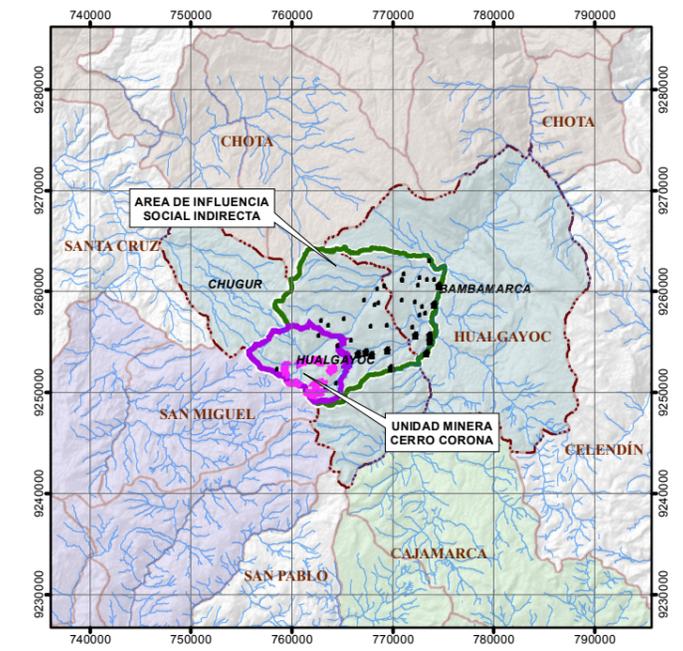
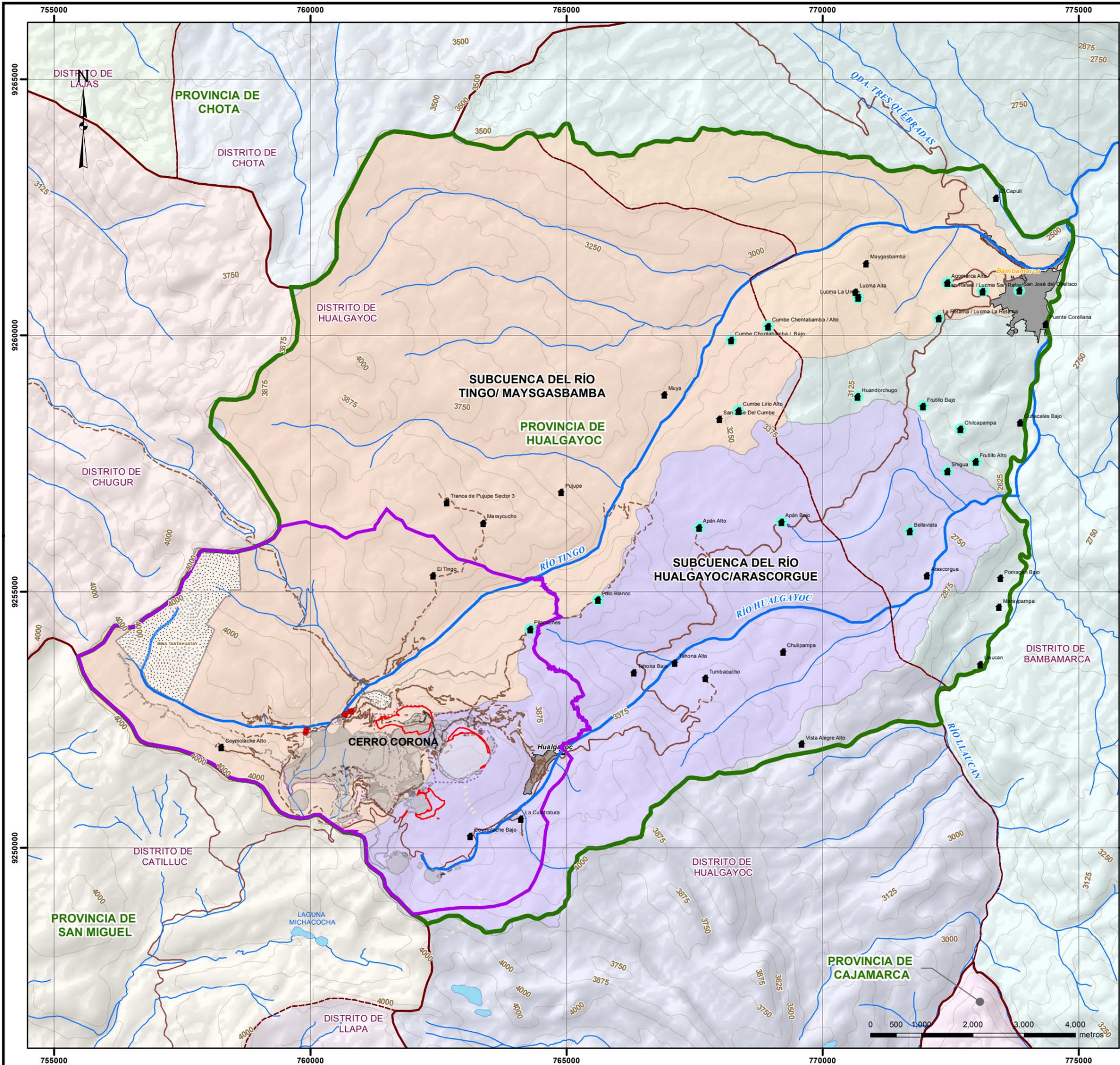


- LEYENDA**
- ÁREA DE INFLUENCIA PARA FAUNA TERRESTRE
 - ÁREA EFECTIVA
 - COMPONENTE PROPUESTO
 - COMPONENTE APROBADO
 - LOCALIDAD
 - ÁREA URBANA
 - VÍA**
 - ACCESO EXISTENTE
 - VÍA PRINCIPAL
 - ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS
 - CURVA DE NIVEL (msnm)
 - CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
 - RIOS Y CURSOS DE AGUA
 - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
 - LAGUNA

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLAUDIA POZZO VARGAS
 Bióloga
 C.B.P. 3983

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	ÁREA DE INFLUENCIA PARA LA FAUNA TERRESTRE	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:25,000	FIGURA: RE 3.8
FUENTE:	YAKU	



LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA
 - ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
- COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
- BENEFICIARIOS TUBERIA MANUEL VASQUEZ
- ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS
- LÍMITE DISTRITAL
- LÍMITE PROVINCIAL
- ÁREA URBANA

VÍA

- ACCESO EXISTENTE
- VÍA PRINCIPAL

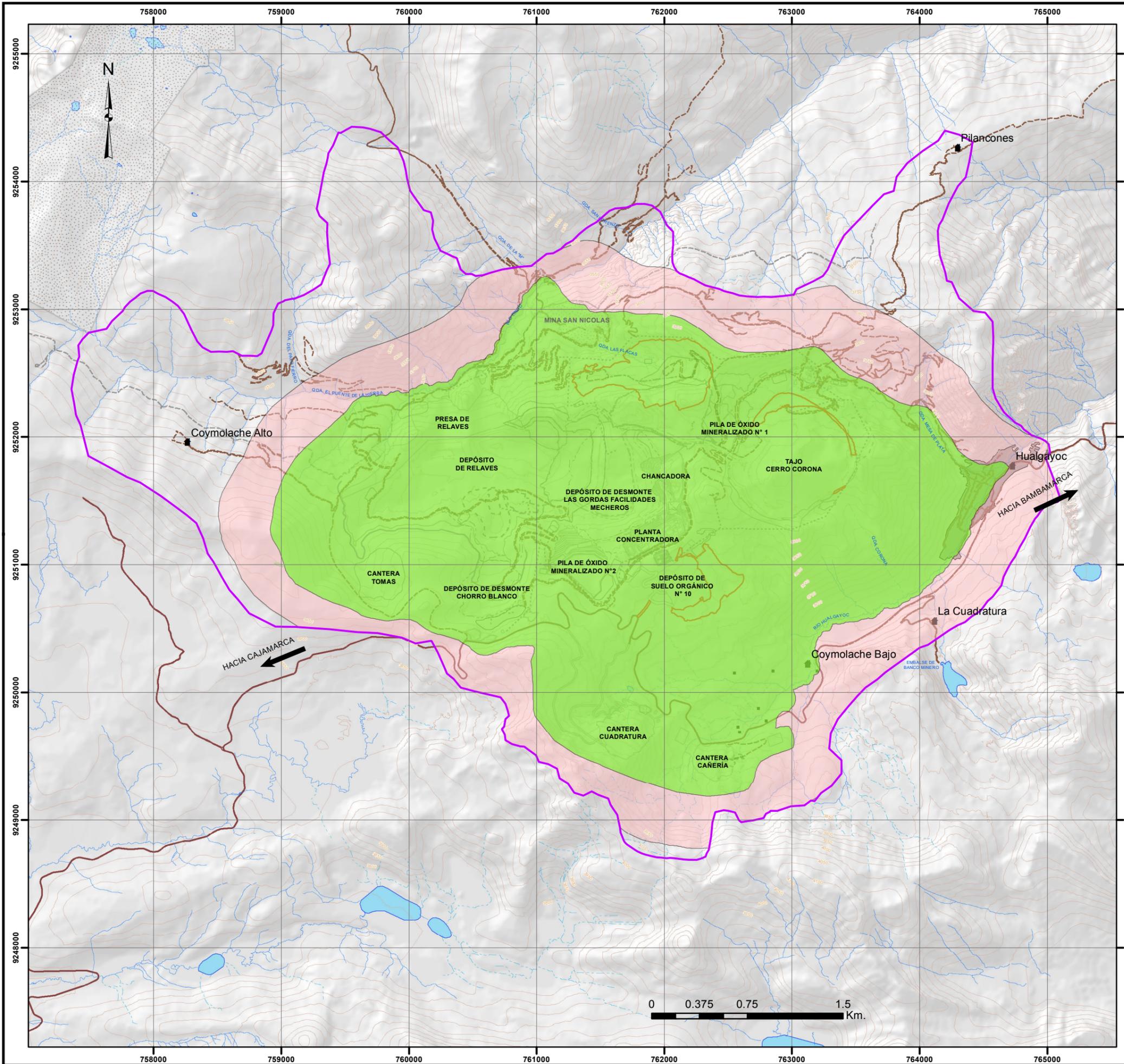
CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- RÍOS Y QUEBRADAS
- LAGUNA
- CURVAS DE NIVEL (msnm)


 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727


 Nathan Daniel Nadramija Nieva
 Economista
 Reg. CEL N° 07702

CLIENTE:		 GOLD FIELDS Gold Fields La Cima S.A.	
PROYECTO:		OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:		ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN:	UTM ZONA17S
ESCALA:	1:75,000	FIGURA:	RE 3.9
FUENTE:	YAKU	 Yaku consultores	



LEYENDA

- ÁREA DE ESTUDIO
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
- COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
- PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO
- LOCALIDAD
- ÁREA URBANA

VÍA

- ACCESO EXISTENTE
- VÍA PRINCIPAL
- CURVA DE NIVEL (msnm)

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- RIOS Y CURSOS DE AGUA
- CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
- LAGUNA


ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:	 Gold Fields La Cima S.A.	
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:30,000	FIGURA: RE 3.10
FUENTE:	YAKU	

4 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

4.1 UBICACIÓN Y ACCESO A CERRO CORONA

La Unidad Minera Cerro Corona se ubica políticamente en el departamento de Cajamarca, provincia de Hualgayoc, distrito de Hualgayoc, aledaña a la Comunidad Campesina El Tingo, Anexo Predio La Jalca, Caseríos Coymolache (Bajo y Alto), Pilancones y La Cuadratura, tal como se muestra en la Figura RE 4.1 Ubicación de la Unidad Minera Cerro Corona.

Las operaciones mineras de Cerro Corona, se emplazan en la parte alta de las subcuencas de los ríos Tingo (también conocido como Maygasbamba) y Hualgayoc (también conocido como Arascorgue), ambos pertenecientes a la Intercuenca Alto Marañón IV (antes denominada cuenca del río Llaucano). El acceso a la Unidad Minera Cerro Corona desde Cajamarca es mediante la carretera provincial Cajamarca – Hualgayoc (carretera pública 3N). La Unidad Minera Cerro Corona se ubica a alrededor de 80 km¹ por carretera al Noroeste de la ciudad de Cajamarca, aproximadamente a 8 km por carretera de la ciudad de Hualgayoc.

La Unidad Minera Cerro Corona no se encuentra en áreas naturales protegidas o zonas de amortiguamiento (MWH, 2012).

4.2 LÍNEA BASE AMBIENTAL

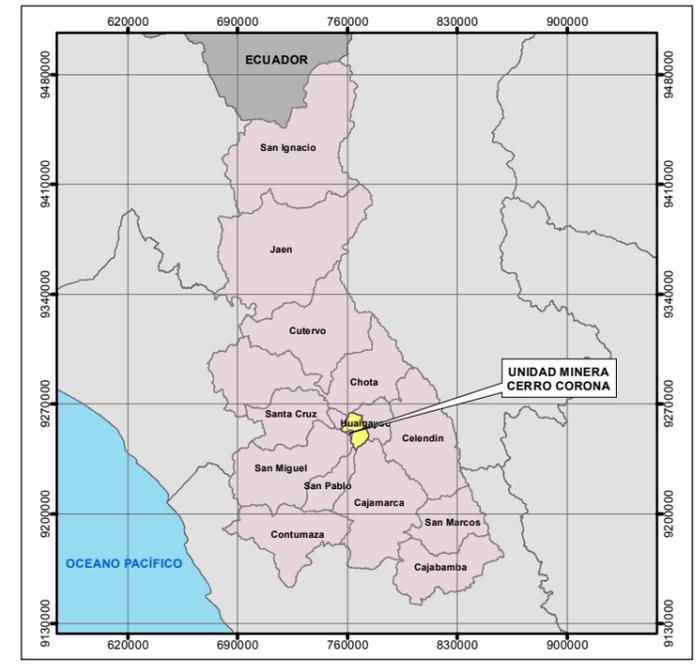
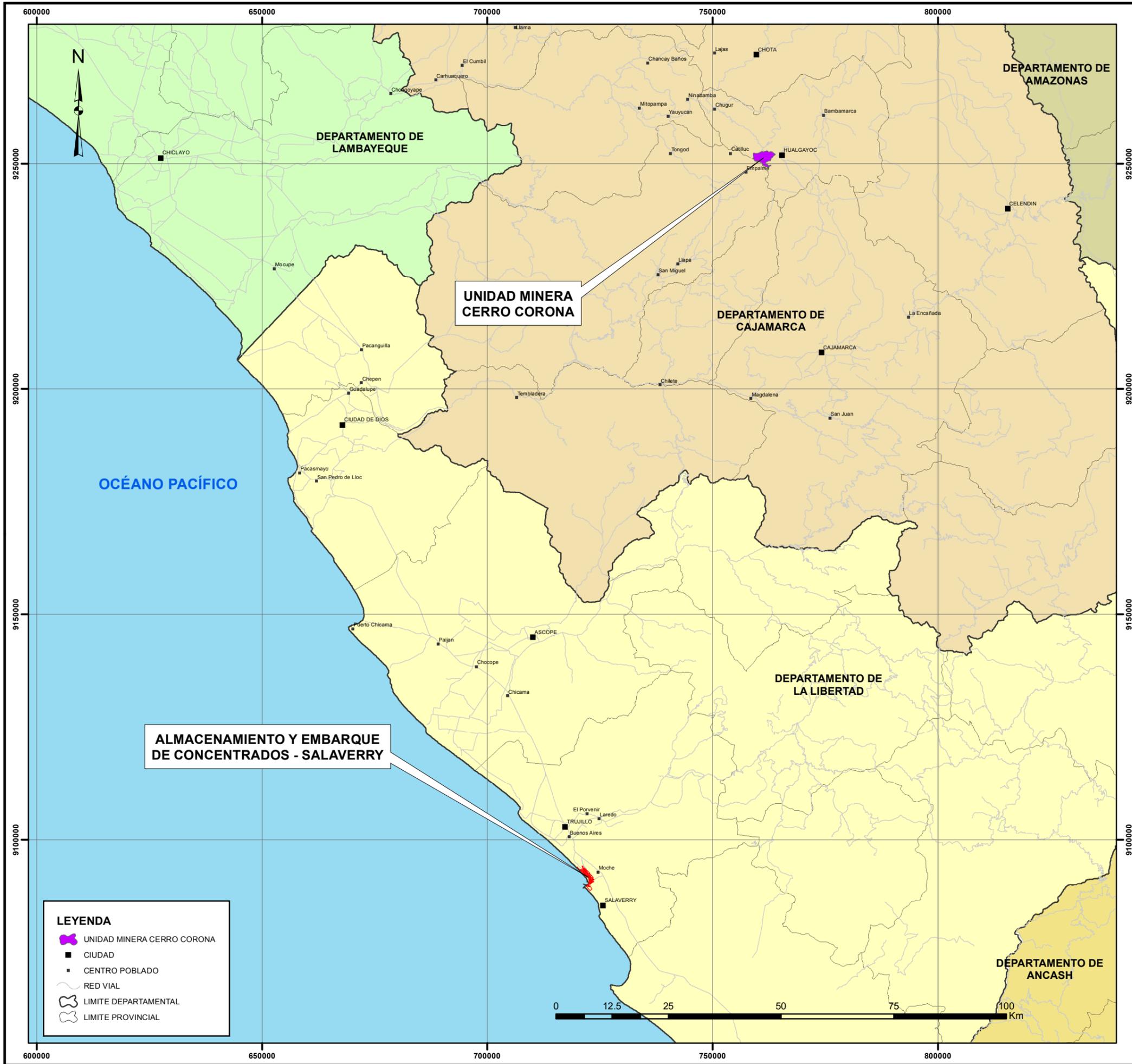
4.2.1 Descripción del Medio Físico

Fisiografía y Paisaje

Las pendientes más empinadas (Muy Empinada y Extremadamente Empinada) se ubican en la zona de la presa Las Águilas y Las Gordas y en la ladera Sur del valle del río Tingo, en la ladera del cerro Peña de las Águilas en la zona de Coymolache Alto, en la parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc en la ladera del cerro Coymolache y en la zona de Cuadratura.

Por otro lado, respecto al paisaje podemos indicar que el área de estudio no tiene una gran riqueza de formas y elementos singulares del paisaje. Es dominado principalmente por terrenos de pastos, roquedales y zonas de actividad minera. Tiene un carácter fuertemente antrópico, influenciado en gran medida por la actividad minera que se ha venido realizando desde hace varios cientos de años y en menor proporción por la actividad ganadera.

¹ La distancia por carretera desde la ciudad de Cajamarca hasta Cerro Corona años atrás era 90 km; sin embargo, debido a los cambios en el trazo de la carretera pública 3N, actualmente el ingreso a Cerro Corona se encuentra en la progresiva 80 km + 105 m de dicha carretera, usando como referencia los hitos implementados por el MTC.



Ana Elizabeth Villegas Campos
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	UBICACIÓN DE LA UNIDAD MINERA CERRO CORONA	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:75 000	FIGURA: RE 4.1
FUENTE:	MWH, MEIA 2012	

Geología

En el área de Hualgayoc se reconocen dos sub-distritos mineros: sub-distrito de Hualgayoc y el sub-distrito de Tantahuatay. La configuración estructural del área se refleja por lo general en fallas de rumbo y plegamientos cuyos ejes se orientan al Noroeste.

Respecto a la geología local, lito estratigráficamente en el área de la unidad minera se identificaron las siguientes formaciones: rocas sedimentarias (Chúlec, Pariatambo y Yumagual), rocas volcánicas (volcánico riolítico), depósitos cuaternarios (depósitos aluviales) y rocas intrusivas (pórfido diorítico, granodiorítico, granodiorítico-monzo-diorita Bellavista y diorítico argilizado).

Cerro Corona se ha definido como un yacimiento porfirítico de cobre-oro, roca calco-alcalina, cuarzdiorita en un ambiente de margen continental por Sillitoe (2000). La intrusión porfirítica es de composición del Tipo I y muestra la abundancia característica de magnetita hidrotermal. El yacimiento se ha dividido en 6 zonas generales: Óxidos (supergénica), Mixta (supergénica), Supergénica Enriquecida, Hipogénica, Estéril, y Roca caliza.

La geología estructural está conformada por fallas principales, grietas y fracturas.

Suelos

Cerro Corona

Se identificaron cinco unidades edáficas a nivel de Gran Grupo de Suelos, Andosoles, Antrosoles, Cambisoles, Gleisoles y Leptosoles, así como tres unidades no edáficas o áreas misceláneas: Misceláneo Roca (R), Misceláneo Relaves (MRv) y Misceláneo Estacionamiento (ME).

Respecto a las unidades cartográficas de suelos, se denominaron con un nombre local, tenemos a las Consociaciones: Bajo Coymolache, Candela, Las Águilas, Misceláneo Roca y Suelo Pedregal; y las Asociaciones que corresponden a Las Gordas – Mesa, Mesa - Las Gordas, Mesa – Bofedal, Bofedal – Mesa, Misceláneo Roca - Las Águilas, Candela - Misceláneo Roca, Las Águilas - Misceláneo Roca y Misceláneo Roca – Candela.

Según la Clasificación de Tierras por Uso Mayor se tienen en el área de estudio, Tierras Aptas para Pastos y Tierras de Protección.

De acuerdo a la Unión Geográfica Internacional (UGI) se han identificado seis unidades de uso actual de suelos, Terrenos con praderas naturales (pn), Terrenos de cerros y laderas desérticas (ld), Terrenos con praderas naturales y terrenos de cerros y laderas desérticas (pn-ld), Terrenos con cultivos extensivos (ce), Terrenos con humedales (vh) y Terrenos ocupados por áreas urbanas y construcciones (au), la mayor área corresponde a esta última unidad debido a la presencia de instalaciones mineras.

Se realizaron monitoreos de la calidad de suelo en las áreas de trabajo relacionadas con los componentes propuestos, cuyos resultados se compararon referencialmente con los ECA para Suelo, establecidos en el D.S. N° 002-2013-MINAM, uso agrícola y uso

comercial/ industrial/ extractivos. En general, los suelos del área de la unidad minera presentan características similares en lo referente al contenido de metales en todos ellos. Según los ECA para suelo, 02 muestras de suelo presentan una concentración de arsénico superior al estándar para uso agrícola (50 mg/kg).

Salaverry

Según el Sistema de Clasificación FAO (2006), todos los componentes del Proyecto se emplazan en la unidad de suelo denominada "Solonchak órtico", sin embargo, regionalmente se pueden distinguir cuatro grupos taxonómicos, Solonchak órtico (Zo), Fluvisol éútrico (Je), Regosol éútrico (Re) y Leptosol éútrico (Le). De acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras Por Uso Mayor se ha determinado que en el área de estudio solo se presentan Tierras de Protección (X), aunque se observó una unidad perteneciente a una asociación Tierras Aptas para Cultivo Permanente – Tierras de Protección (C-X).

Se han identificado las siguientes unidades de uso actual de las tierras, Tierras Improductivas sin uso (TI), Tierras con Laderas desérticas (Ld), Tierras con Áreas Urbanas y Construcciones (Au) y Tierras con Asentamientos Humanos (Ah).

GFLC realiza el monitoreo de la calidad de suelos en el entorno de sus actividades, cuyos resultados se compararon con los ECA para Suelo, establecidos en el D.S. N° 002-2013-MINAM y con los estándares de las Guías de Calidad de Suelos Canadienses del Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) de manera referencial.

En el caso de las estaciones ubicadas en la zona industrial, se tiene que ninguna de las muestras ha superado el ECA de arsénico. El cadmio se ha mantenido por debajo del estándar con un solo valor atípico. Los niveles de mercurio y plomo se han mantenido por debajo de lo establecido en la norma. Según los estándares establecidos en las Guías de Calidad de Suelos del CCME, el contenido de cobre superó el nivel establecido cuando se levantó información de línea base, en los monitoreos sucesivos se aprecia que se mantiene esta tendencia. El contenido de zinc supera el límite desde febrero 2009 hasta mayo 2012 en dos estaciones, los niveles de cromo, níquel y vanadio se encuentran muy por debajo del estándar CCME.

En el caso de las estaciones ubicadas en zona residencial, los valores de arsénico y mercurio se encuentran por debajo del ECA establecido por el MINAM, los valores del cadmio se mantienen debajo del ECA a excepción de una muestra tomada en setiembre de 2011 que lo sobrepasa. Los valores de cadmio, mercurio y arsénico cumplen con el ECA. El plomo muestra un comportamiento homogéneo a través del tiempo, en tres estaciones se tuvo excedencias aisladas, el resto del tiempo se mantiene muy por debajo del ECA para suelo establecido por el MINAM.

Si lo comparamos con la norma internacional referencial canadiense, se observan que los valores del cromo, níquel y vanadio se encuentran por debajo de los valores referenciales. Los valores del cobre se encuentran encima del estándar (63 mg/kg), sin embargo esto se evidencia desde los resultados del monitoreo de Línea Base del 2005. El contenido de zinc en el suelo está por encima del estándar de 200 mg/kg, esto en la Línea Base de 2005.

En el caso de la estación ubicada en la zona agrícola se encontraron valores de arsénico y mercurio que cumplen el ECA. El cadmio registró un valor aislado que superó el estándar; el plomo registró dos valores atípicos y aislados por encima del ECA y estándar canadiense. Según el estándar canadiense, el cromo, níquel y vanadio reportaron valores que cumplen el valor referencial. El cobre y zinc reportaron un valor atípico respecto al estándar canadiense, el resto de muestras obtenidas cumplen con el límite.

Meteorología y Clima

Según la clasificación climática del SENAMHI (1988) el área de estudio corresponde a un clima semifrío lluvioso con deficiencias de precipitaciones entre mayo - setiembre y alta humedad relativa. En el área de estudio se cuenta con 05 estaciones meteorológicas (Hualgayoc, Chugur, Bambamarca, Carolina y UT30, esta última ubicada en la unidad minera) las cuales son empleadas para la caracterización de los principales factores meteorológicos.

Los datos provenientes de la estación meteorológica Hualgayoc (1972 - 1981), muestran que el promedio mensual multianual de temperatura es de 7,95 °C, fluctuando entre 7,2°C (julio) y 8,4 °C (abril y noviembre). En la estación Carolina, el promedio mensual multianual de temperatura es de 8,4 °C, fluctuando entre 6,1°C (agosto) y 10,4 °C (abril). En la estación UT30, la temperatura media mensual multianual fue de 6,6 °C, variando entre 6 °C (julio) y 7,1 °C (abril).

La época de lluvias en Cerro Corona se concentra principalmente entre los meses de octubre y abril; mientras que de mayo a setiembre se producen precipitaciones menores a 100 mm/mes. Las precipitaciones mínimas pueden presentar variaciones interanuales, abarcando la estación seca entre los meses de junio a agosto en la cual las precipitaciones son menores a 50 mm/mes. La precipitación acumulada anual promedio durante el periodo de registro fue de 1 356,1 mm para la estación Hualgayoc, 1 456,7 mm para la estación Chugur y 1 190,9 mm para la estación UT30.

La evaporación promedio anual registrada en la estación Hualgayoc (1972-1981) fue de 676,4 mm, variando el total mensual entre 27,1 mm (febrero) y 68,7 mm (agosto). La estación UT30 registra una evaporación total anual de 531,5 mm y valores totales mensuales que fluctúan entre 19,5 mm (enero) y 65,6 mm (setiembre). La evaporación promedio anual registrada en la estación Hualgayoc fue de 676,4 mm, variando el total mensual entre 27,1 mm (febrero) y 68,7 mm (agosto). La estación UT30 presenta una evaporación total anual de 531,5 mm y valores totales mensuales que fluctúan entre 19,5 mm (enero) y 65,6 mm (setiembre).

Según lo registrado en la estación UT30, los datos muestran que la zona se caracteriza por presentar vientos suaves según la escala de Beaufort, con una velocidad media anual de 4 m/s, en la cual las direcciones predominantes del viento provienen del Este (E) y del Este Noreste (ENE).

Calidad de Aire

Las condiciones basales de PTS, antes de la construcción y operación de la Unidad Minera Cerro Corona (2004), se han mantenido a lo largo del período de registro, evidenciando que no hubo influencia negativa producto de las actividades de Cerro Corona en la zona. Los valores de PTS registrados en todas las estaciones de monitoreo no sobrepasaron en ningún caso el valor referencial de $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (USEPA, 1970). Las concentraciones de PM_{10} en todas las estaciones monitoreadas, se presentaron entre 20 y $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valores que se ha mantenido a lo largo del período de registro, notándose que no se ha tenido una influencia negativa producto de las actividades de la Unidad Minera Cerro Corona. GFLC inició el monitoreo de $\text{PM}_{2.5}$ a partir de enero de 2011 en cumplimiento del D.S N° 003-2008-MINAM. Las concentraciones registradas en todas las estaciones de monitoreo, cumplen con el ECA para aire establecido para el $\text{PM}_{2.5}$.

Respecto a las concentraciones metálicas en el aire, se puede indicar que los valores promedio anuales de Plomo (2004-2014), oscilan entre $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $0,035 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para todas las estaciones y cumplen con el ECA ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En todas las estaciones se registraron concentraciones de arsénico menores al nivel de referencia de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (R.M. N° 315-96-EM/VMM, 1996), hasta en tres órdenes de magnitud por debajo del mismo.

Asimismo, las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de nitrógeno (NO_2) y Monóxido de Carbono (CO), se encuentran por debajo del ECA de Aire.

Ruido

Respecto a los registros históricos de niveles de monitoreados, en general se cumplen con los ECAs. En el caso de las estaciones ubicadas en la zona industrial en todos los casos se cumple con cumplen los ECA, en el caso de las estaciones ubicadas en zona de protección especial, Posta Médica de El Tingo y el Colegio Joaquín Bernal superan el ECA (50 dB(A)) para las mediciones realizadas para el horario diurno durante el año 2007 y 2011. Las excedencias podrían encontrar una explicación a la ubicación de las estaciones en zonas urbanas, la carretera Cajamarca-Bambamarca; así como los movimientos de tierra cercanos a las estaciones.

Vibraciones

Para el periodo diurno, las mediciones realizadas posteriores a la línea base (2004), hasta enero de 2014, indican que en las estaciones ubicadas en El Tingo y Hualgayoc, generalmente cumplen con el valor global referencial (117 dB) de la norma ISO 2631-2 para las zonas clasificadas como de protección especial; excepto por los resultados de las mediciones realizadas en marzo y abril de 2010, lo cual parece obedecer a la influencia de la circulación de vehículos existente en la zona. Respecto a los niveles en zona residencial, ninguno supera el nivel de vibración de la norma ISO 2631 – 2 (122 dB). En cuanto a las estaciones ubicadas dentro de los límites de la Unidad Minera Cerro Corona, observamos que todas las mediciones realizadas se encuentran por debajo del valor referencial.

En el periodo nocturno, en las zonas cercanas a Hualgayoc y El Tingo los niveles de vibraciones en general se mantienen por debajo de este nivel referencia, se niveles

puntuales superiores al valor máximo de 117 dB, dichos valores están asociados a vibraciones intermitentes de corta duración como el tránsito vehicular, teniendo en cuenta que estas estaciones de monitoreo se encuentran muy cerca de la carretera Bambamarca – Cajamarca (3N). En el caso de la Zona Residencial, los resultados obtenidos en general cumplen el valor referencial, con un único valor excedente (abril 2010). Todas las estaciones ubicadas en la unidad minera, cumplen con el valor referencial.

Pasivos Ambientales

En los diferentes cursos de agua de las subcuencas del río Tingo (quebradas Las Águilas, Las Gordas, quebrada de la M, quebrada San Lorenzo y río Tingo) y del río Hualgayoc (quebrada Mesa de Plata y río Hualgayoc), se ha indicado en estudios anteriores presentados por GFLC, que existen pasivos ambientales de operaciones abandonadas, tales como Mina Carolina, Mina Santolaya, Mina Arpón y Mina Montoya, por lo cual se asume que la calidad del agua en estas cuencas está influenciada por la presencia de estos pasivos ambientales, aun no remediados; y de otras operaciones activas existentes tales como la mina San Nicolás que se ubica en el área de drenaje (tramo medio) de la quebrada las Flacas.

De acuerdo al contrato de transferencia de la concesión de beneficio Bella Unión celebrado entre Sociedad Minera Corona S.A. (SMC) y Sociedad Minera La Cima S.A., Gold Fields La Cima S.A., (GFLC) asumió la responsabilidad de realizar las medidas de rehabilitación y manejo ambiental de los siguientes pasivos ambientales: Fundación de la que fuere la Planta Concentradora Bella Unión, Depósito de relaves La Jalca, Depósitos de relaves 1 y 2, Campamento Bella Unión, Oficinas y Almacenes, Tanques de Combustible y sus instalaciones, y Casa de Fuerza. El área de la concesión de beneficio “Concentradora Bella Unión”, donde se ubican los pasivos de responsabilidad de GFLC antes señalados, ha sido cubierta en parte por los relaves de la unidad minera Cerro Corona.

Recursos Hídricos Superficiales

Hidrología Superficial

La Unidad Minera Cerro Corona se ubica en la cuenca alta occidental de la Intercuenca Alto Marañón IV (antes denominada cuenca del río Llaucano), específicamente en las nacientes de las subcuencas de los ríos Tingo y Hualgayoc, también conocidos como Maygasbamba y Arascorgue, respectivamente. Los ríos Hualgayoc y Tingo, aportan sus aguas al río Llaucán aguas arriba y aguas abajo de la ciudad de Bambamarca, respectivamente. Antes de unirse al río Llaucán, ambos ríos cambian de nombre conociéndoseles como La Quebrada (Tingo) y Arascorgue (Hualgayoc). Luego de la confluencia del río La Quebrada con el río Llaucán, este último toma el nombre de río Llaucano (KP, 2005).

Subcuenca del río Tingo

El río Tingo nace sobre una altitud de 3 900 msnm, al juntarse las aguas que discurren por las faldas de los cerros Tantahuatay y de algunas pequeñas lagunas estacionales. En la margen norte (izquierda), recibe el aporte de varias quebradas pequeñas como Laguna

Sola, Hueco Grande y Palo Fierro. En su margen sur (derecha) recibe el aporte de quebradas pequeñas que discurren desde la sucesión de cerros denominados Peñas de Las Águilas y de las quebradas Las Águilas, Las Gordas y Las Flacas. La Unidad Minera Cerro Corona se emplaza en las áreas de drenaje o escurrimiento de una pequeña quebrada sin nombre (al Este de la quebrada Las Águilas) y de las quebradas Las Águilas, Las Gordas y Las Flacas, las cuales desembocan directamente en el río Tingo por su margen Sur.

Las partes altas y medias de las áreas de drenaje de las quebradas La Águilas y Las Gordas han sido modificadas debido a la implementación y operación actual aprobada del Sistema de Manejo de Relaves de Cerro Corona. El caudal promedio anual para años secos, normales y húmedos para el río Tingo se presenta en la Tabla RE 4.1.

Subcuenca del Río Hualgayoc

El río Hualgayoc nace sobre los 3,700 msnm del Cerro Coymolache y se orienta de suroeste a noreste. La unidad minera se emplaza en la parte alta del área de drenaje (área de escurrimiento) de las quebradas Corona y Mesa de Plata, donde se encuentra ubicada el tajo Cerro Corona y algunas instalaciones auxiliares. Los caudales estimados como promedio anual, así como para años secos, normales y húmedos para el río Hualgayoc se presentan en la Tabla RE 4.2.

Calidad de Agua Superficial

La caracterización de la calidad de agua consideró información actualizada de 25 estaciones de monitoreo, de las cuales, 12 estaciones se encuentran distribuidas en la subcuenca del río Tingo y 13 estaciones en la subcuenca del río Hualgayoc, tal como se muestra en las Figuras RE 4.3 y RE 4.4. En análisis de los resultados comprendió el periodo de los años de mayo de 2006 a marzo de 2014, el cual abarcó las etapas de construcción (2006 – agosto 2008) y operación (septiembre 2008-2014) de la unidad minera Cerro Corona.

Teniendo en cuenta que actualmente, GFLC ha presentado el Plan Integral de Adecuación a los LMP y ECA (en proceso de evaluación), los resultados fueron evaluados y comparados con los valores límite de la Clase III (agua para riego y bebida de animales) de la Ley General de Aguas (LGA); no obstante, en la presente Modificación de EIA se ha incluido el análisis referencial de los resultados con los ECA para Agua de la Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales. Así también, los resultados de los efluentes mineros-metalúrgicos han sido comparados con los Niveles Máximos Permisibles (NMP) para efluentes minero-metalúrgicos establecidos por el MINEM (R.M. N° 011-96-EM/VMM).

A continuación se describen los principales resultados obtenidos para cada subcuenca evaluada.

TABLA RE 4.1 CAUDALES MEDIOS ESTIMADOS SUBCUENCA DEL RIO TINGO															
Área de Escorrimento	Año Hidrológico	Caudales Mensuales (L/s)												Promedio	Flujo Base
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET		
Quebrada Las Águilas	Normal	23	25	24	28	37	45	34	17	8	6	6	11	22	7
	Seco	12	12	11	11	14	20	20	9	4	3	3	5	10	3
	Húmedo	38	37	43	44	56	89	64	28	16	10	9	18	38	12
Quebrada Las Gordas	Normal	48	52	50	60	78	94	71	36	17	12	12	24	46	13
	Seco	26	25	24	23	29	43	43	20	9	6	6	12	22	7
	Húmedo	81	78	90	92	118	187	136	60	33	22	20	39	79	25
Río Tingo ^(a)	Normal	250	273	261	311	409	492	371	185	90	65	63	124	241	73
	Seco	134	132	124	117	153	226	225	104	48	33	33	60	116	42
	Húmedo	424	411	475	484	619	983	713	314	172	116	103	204	418	130

Nota:
 Datos hidrológicos usados para el diseño de las instalaciones de almacenamiento de relaves.
 (a) Aguas abajo del aporte de la quebrada Las Gordas.
 Fuente:
 Vector, 2011

TABLA RE 4.2 CAUDALES MEDIOS ESTIMADOS SUBCUENCA DEL RÍO HUALGAYOC

Área de Esgurrimiento	Año Hidrológico	Caudales Mensuales (L/s)													Flujo Base
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	Promedio	
Quebrada Corona	Normal	6	6	6	7	9	11	8	4	2	1	1	3	5	1
	Seco	3	3	3	3	3	5	5	2	1	1	1	1	3	1
	Húmedo	9	9	11	11	14	22	16	7	4	3	2	5	9	3
Quebrada Mesa de Plata	Normal	35	38	36	43	57	68	51	26	12	9	9	17	33	10
	Seco	19	18	17	16	21	31	31	14	7	5	5	8	16	6
	Húmedo	59	57	66	67	86	136	99	44	24	16	14	28	58	18
Río Hualgayoc ^(b)	Normal	459	390.2	388.5	390.1	422	554.4	362	208.7	112	83.1	87.3	213.8	305.9	94.1
	Seco	178	215.3	109.4	224.4	234.8	212.8	205	51.6	25.2	7	14.3	75.8	129.4	15.5
	Húmedo	691.6	681.5	535.2	682.4	672.9	879.2	616.8	348.5	222.7	194	254.4	438.2	518.1	223.7

Nota:

Datos hidrológicos usados para el diseño de las instalaciones de almacenamiento de relaves.

(b) Caudales mensuales estimados aguas abajo del aporte de la quebrada Mesa de Plata

(c) El flujo base del río Hualgayoc corresponde al valor promedio estimado para el periodo junio-agosto, periodo en el que registran las mínimas precipitaciones

Fuente:

Vector, 2011

Subcuenca del río Tingo

La subcuenca del río Tingo presenta, desde antes de las operaciones de GFLC, severas alteraciones ambientales producto de una larga historia de trabajos mineros no controlados. El condicionante que diferencia esta zona de un medio inalterado es la presencia de pasivos ambientales circundantes pertenecientes a diferentes empresas mineras y operaciones activas con poco control ambiental (KP, 2005).

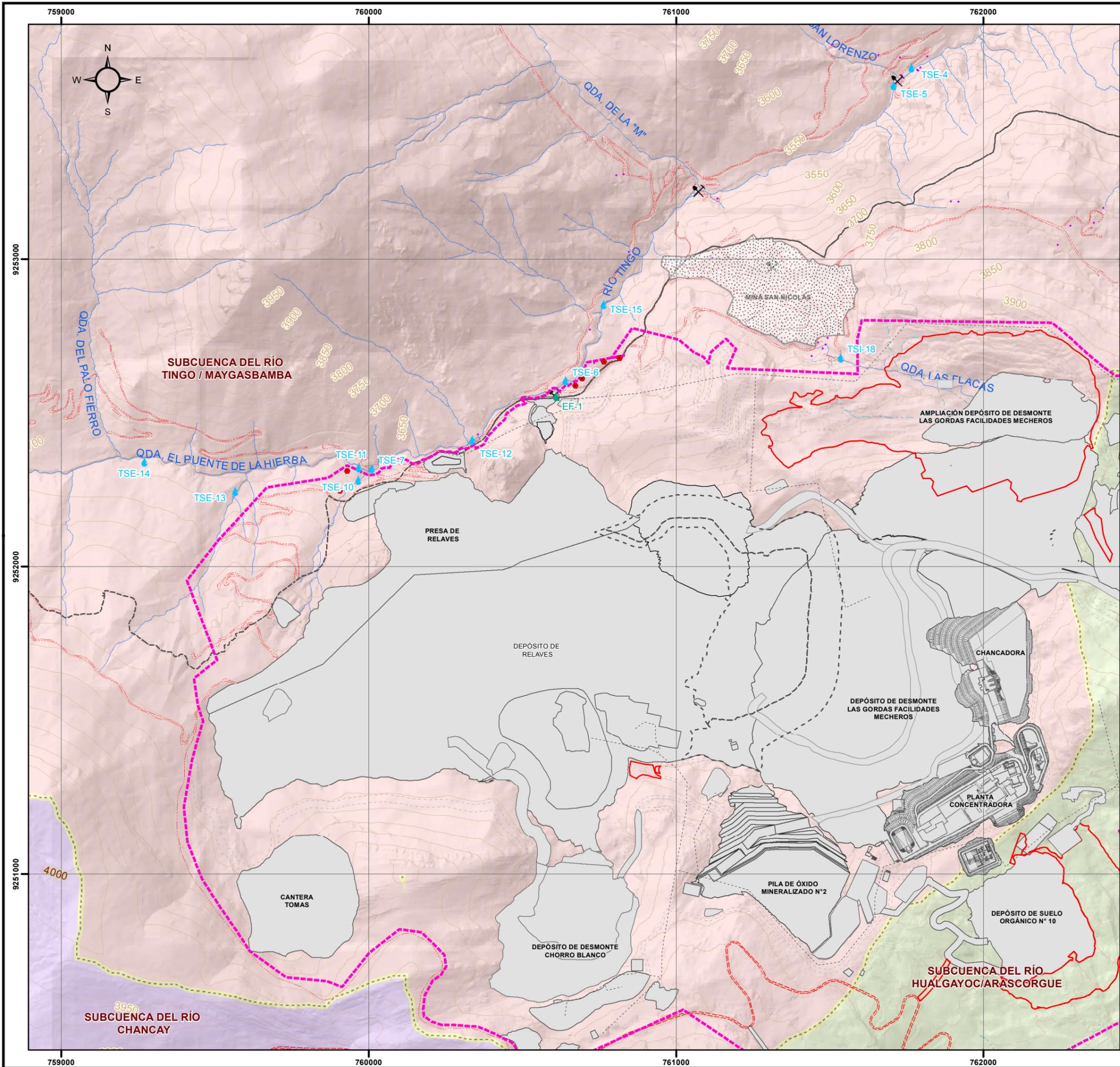
Al igual que lo determinado en el EIA (KP, 2005) se evidencia que la calidad del agua del río Tingo en las estaciones TSE-4 y TSE-5 se ve influenciada por los cursos tributarios, principalmente por las quebradas La M y San Lorenzo, las cuales se encuentran impactadas por la presencia de pasivos ambientales y otras operaciones mineras ubicadas aguas arriba de estas estaciones, ajenos a las operaciones de GFLC. En las referidas estaciones se registraron por lo menos en una ocasión valores de pH y concentraciones de aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, mercurio, plomo, zinc, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, cianuro wad que excedieron los estándares de evaluación empleados.

En las estaciones ubicadas aguas arriba del aporte de la quebrada Las Águilas (TSE-7, TSE-11 y TSE-14), al menos en una oportunidad se registraron concentraciones de aluminio, arsénico, hierro, manganeso, mercurio, plomo, zinc, nitritos, nitratos, coliformes fecales y coliformes totales que sobrepasaron los estándares. Cabe precisar que estas excedencias podrían atribuirse a las condiciones naturales de mineralización, así en la parte alta del río Tingo (zona Vira Vira) se presenta aguas naturalmente ácidas (pH entre 3 y 5), bajo contenido de oxígeno, sulfatos en un rango de 26 y 28,5 mg/L, y presencia de algunos metales como aluminio y hierro, que naturalmente exceden los valores límite de la LGA y ECAs (MWH, 2012).

En las estaciones ubicadas en el río Tingo aguas abajo del aporte de las quebradas Las Águilas y Las Gordas (TSE-6, TSE 12 y TSE-15) se reportaron, al menos en una ocasión, parámetros que no cumplieron con los estándares utilizados, tal como el pH, aluminio, cadmio, hierro, manganeso, mercurio, plomo, zinc, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitrito, nitratos, coliformes fecales, coliformes totales y aceites y grasas.

En las estaciones de monitoreo ubicadas en los cursos tributarios TSE-10, TSE-13 y TSI-18 se registraron parámetros como el pH, aluminio, manganeso, mercurio, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitritos, coliformes fecales, coliformes totales y aceites y grasas que excedieron los estándares de evaluación.

Finalmente, de la evaluación de los los periodos de construcción (2006-2008) y operación (2008-2014) puede inferirse que no hay una variación significativa en la calidad del agua del río Tingo en el tiempo pero si una variabilidad en función de los niveles de precipitación dentro del área de estudio. Se evidencia la disminución de las concentraciones de metales como cadmio, cobre, hierro, manganeso y plomo en el río Tingo aguas (estación TSE-6) como consecuencia de la interceptación del flujo proveniente de las quebradas Las Águilas y Las Gordas por la habilitación del TSF, las cuales registraban excedencias a los estándares de evaluación.



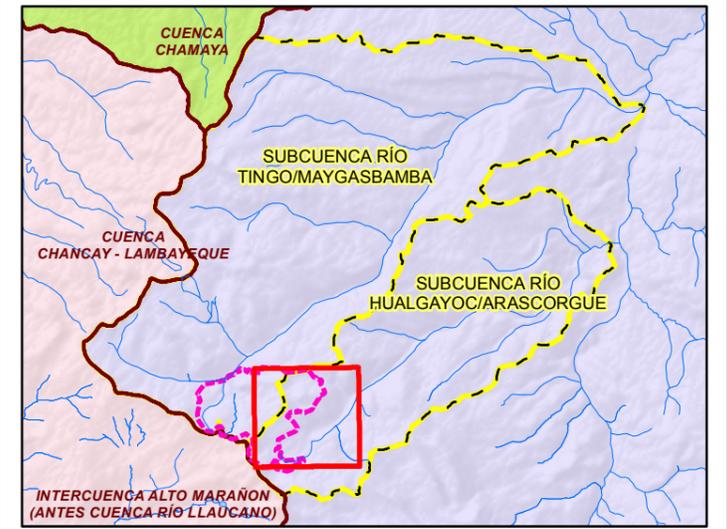
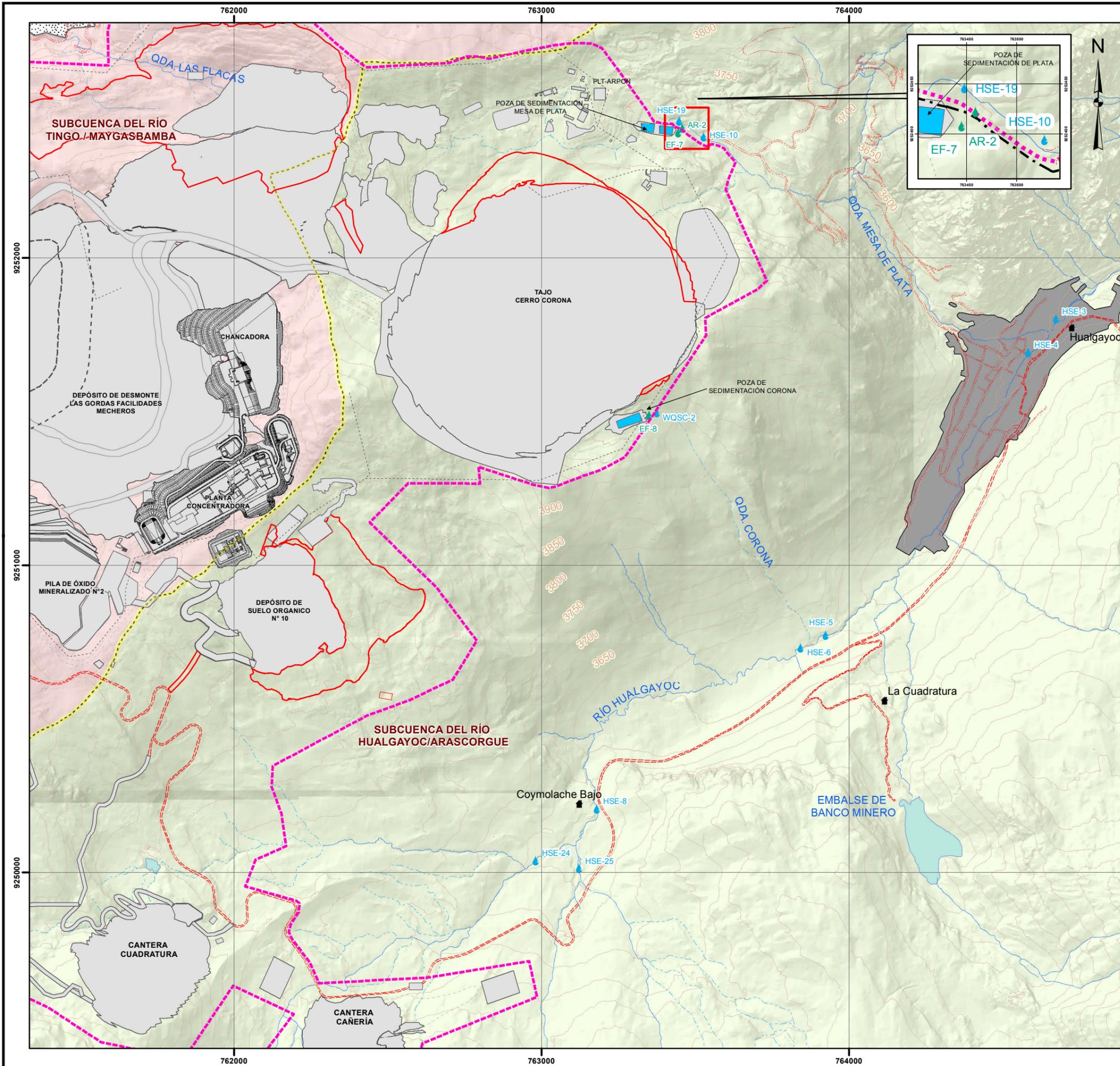
MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA
- ESTACIÓN DE MONITOREO**
 - CUERPO RECEPTOR
 - EFLUENTE
- COMPONENTE PROPUESTO
- COMPONENTES APROBADOS
- LÍNEA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV
- POZA DE SEDIMENTACION
- ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS
- LOCALIDAD
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- VIA**
 - VÍA PRINCIPAL
 - ACCESO EXISTENTE
 - CAMINO INTERNO
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
 - RÍOS Y CURSOS DE AGUA
 - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL

[Signature]
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y EFLUENTES - SUB CUENCA RÍO TINGO	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:12,500	FIGURA: RE 4.3
FUENTE:	MWH, MEIA 2012	



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA
- ESTACIÓN DE CALIDAD DE AGUA Y EFLUENTES
 - AGUA SUPERFICIAL
 - EFLUENTE
- COMPONENTES DEL PROYECTO
 - APROBADO
 - PROPUESTO
 - LÍNEA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV
 - LÍMITE DE CUENCA
 - LOCALIDAD
 - ÁREA URBANA
 - CURVA DE NIVEL (msnm)
- VIA
 - VÍA PRINCIPAL
 - ACCESO EXISTENTE
 - CAMINO INTERNO
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
 - RÍOS Y CURSOS DE AGUA
 - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
 - LAGUNA

[Signature]
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP Nº 81727

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y EFLUENTES- SUBCUENCA RÍO HUALGAYOC	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:12,500	FIGURA: RE 4.4
FUENTE:	MWH, MEIA 2012	

El efluente EF-1 (embalse de relaves - TSF) de esta subcuenca es descargado cuando es necesario, previo tratamiento en la planta de neutralización utilizando CO₂ y filtros, lo cual permite la separación sólido-líquido y la regulación del pH. Cabe precisar que la descarga del TSF se inició el año 2012. Los resultados obtenidos del efluente minero cumplieron con los NMP establecidos.

Subcuenca Río Hualgayoc

En esta subcuenca se emplaza el tajo Cerro Corona y algunas instalaciones auxiliares, ubicadas específicamente en la parte alta de las quebradas Corona y Mesa de Plata. La quebrada Mesa de Plata, que descarga hacia el río Hualgayoc, ha sido clasificada como un curso muy contaminado en diferentes estudios, debido a la presencia de pasivos ambientales de otras empresas mineras que operaron anteriormente en esta zona

A lo largo del río Hualgayoc (HSE-3, HSE-4, HSE-5, HSE-6 y HSE-8) se registraron parámetros de pH, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, mercurio, plomo, zinc, nitritos, coliformes fecales, coliformes totales, aceites y grasas. Estas excedencias principalmente se presentaron en las estaciones HSE-4 y HSE-3, ubicadas antes y después de la confluencia de la quebrada Mesa de Plata.

En la quebrada Mesa de Plata (estaciones HSE-10 y HSE-19) se reportaron valores de pH y concentraciones de demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno metales como aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, mercurio, plomo, zinc, nitritos, coliformes fecales, coliformes totales, aceites y grasas. A lo largo de la quebrada Corona se reportaron concentraciones de cadmio, hierro, manganeso, aceites y grasas.

En esta subcuenca de la evaluación de la tendencia de la calidad del agua para los períodos de construcción y operación puede inferirse que no hay una variación significativa en la calidad del agua del río Hualgayoc en el tiempo pero sí una destacable variabilidad de ciertos parámetros como consecuencia de la variabilidad en los niveles de precipitación dentro del área de la Unidad Minera a lo largo del año. Así también, se evidencia el incremento en las concentraciones de metales en el río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia de la quebrada Mesa de Plata (estación HSE-3) como consecuencia de las descargas puntuales y no puntuales provenientes de operaciones mineras antiguas y pasivos ambientales ubicados en la zona.

En esta subcuenca se cuenta con dos efluentes mineros, correspondientes a los sistemas de sedimentación y floculación Mesa de Plata (EF-7) y Corona (EF-8), los cuales cumplen con los NMP establecidos.

Recursos Hídricos Subterráneos

Hidrogeología

Los recursos hídricos subterráneos en el área de estudio, están conformados por todas aquellas fuentes de agua que se ubican dentro de las operaciones mineras de Cerro Corona. Las principales fuentes de agua corresponden a los manantiales relacionados con

el sistema cárstico, los piezómetros y pozos construidos con fines de investigación, así como el aporte de agua hacia las principales quebradas. En el área de estudio y sus alrededores, afloran las rocas sedimentarias, principalmente calizas y margas del cretáceo de las formaciones Chulec, Pariatambo y Yumagual. Al ser sedimentario se observan cuerpos intrusivos e intrusiones de roca ígnea de composición intermedia.

Manantiales

La característica más notable de los manantiales encontrados en Cerro Corona, lo constituye la relación entre la capacidad de recarga, la descarga y la influencia de los sistemas cársticos en el flujo de salida del sistema. La cuenca de los manantiales cársticos se diferencia de otros manantiales más comunes, en que el límite de la cuenca de agua subterránea puede o no tener poca relación con los límites de la cuenca superficial

Las unidades de flujo base (UBF) tienen relación con la capacidad drenante de la cuenca, como respuesta a la precipitación. En muchos casos, la respuesta a la recarga es rápida, con una elevada capacidad de drenaje que supera la propia relación área-recarga de la cuenca, con lo cual se deduce que estas presentarían influencia de microcuencas vecinas (ver Tabla RE 4.3). Los principales manantiales identificados en el área de estudio se muestran en la Tabla RE 4.3

TABLA RE 4.3 UNIDADES DE FLUJO BASE EN MANANTIALES PRINCIPALES						
Cuenca Manantial	Area (km ²)	Caudal Min	Caudal Max (/s)	Caudal promedio	UBF (l/s/km ²)	UBF flujo promedio (l/s/km ²)
SP-7	0.36	0	200	100	0.0	55.6
Yerba Buena	0.38	3	24	8	7.9	21.1
Tomas	0.66	2	12	6	3.0	9.1
Blanco	0.64	0.5	30	6	0.8	9.4
Quilcate	1.87	8	100	25	4.3	13.4
Gordas	0.56	1	10	5	1.8	8.9

Fuente:
Estudio Hidrogeológico, 2014

En los estudios ambientales aprobados previamente, se ha mencionado que GFLC viene realizando investigaciones con la finalidad de captar la mayor cantidad de agua procedente de los principales manantiales, de manera que se pueda compensar el flujo base afectado, principalmente de aquellas manifestaciones de agua subterránea, que se ubican sobre la cota 3 680 msnm.

Piezómetros

GFLC ha construido piezómetros durante el tiempo comprendido entre 2008 y 2013 en las distintas zonas de interés. En total se construyó 66 puntos de monitoreo con registro desde octubre 2007 hasta diciembre 2008. Actualmente se cuenta con ~153 piezómetros con registro desde enero 2009 hasta la actualidad. Debido a la ubicación de la zona de filtros, así como la variación topográfica, se encuentran en niveles que oscilan entre 3 584 msnm

y 3 944 msnm de un total de 3003 registros históricos totalizados en etapa premina hasta noviembre 2014. Adicionalmente se cuenta con piezómetros que registran las variaciones de niveles de agua en las inmediaciones del tajo Cerro Corona, básicamente por la influencia del dewatering.

Pozos

La extracción de agua procedente de los pozos que se ubican sobre el área del tajo Cerro Corona, se realiza con el objeto concreto de deprimir los niveles de agua, de manera que se garantice la estabilidad de las paredes en el tajo. El tajo Cerro Corona cuenta con 09 pozos de bombeo operativos, ubicados sobre el contorno y dentro del tajo. Los registros históricos indican caudales de bombeo promedio de 4 l/s, con máximos de ~ 14 l/s, durante la etapa de profundización del tajo, y un mínimo de ~ 3 l/s, como registro mínimo.

Geometría del Acuífero

Se puede indicar que la profundidad estimada del acuífero, depende en gran medida del basamento rocoso, determinado como la roca competente, poco permeable cuyo techo constituye la base del acuífero. El área de estudio se enmarca dentro de los límites norte y sur del proyecto, conformados por los ríos Tingo y Hualgayoc respectivamente, con lo cual el área de estudio del acuífero abarca una extensión de 10 km de ancho x 5.5 km de largo, asumiendo una profundidad de 700 m de nivel promedio saturado.

Unidades Hidrogeológicas

Se ha definido distintas unidades hidrogeológicas conformadas por un único acuífero libre, que presenta permeabilidades entre $1 \times E^{-4}$ m/s y $1 \times E^{-7}$ m/s, el cual lo conforma principalmente caliza de la formación Yumagual fracturada y/o carsificada, además de los depósitos cuaternarios. Sobresale los valores de permeabilidad identificados sobre las calizas del Yumagual, las cuales a nivel de fracturación presentan una permeabilidad de alrededor de 10^{-7} m/s y 10^{-4} m/s. Respecto al epicarst la determinación de valores de permeabilidad resulta compleja por la multivariada de conductos carsticos desarrollados, estimándose valores de alrededor de 10^{-4} m/s.

Niveles Piezométricos

A partir de la información referida a los niveles se trazó la superficie piezométrica en la que se evidencia el flujo radial procedente de la recarga desde Cerro Candela hacia el tajo Corona, el río Hualgayoc hacia el sur y la dirección de flujo preferente hacia el TSF. Se aprecia una divisoria de aguas subterráneas entre el valle de Hualgayoc y la zona industrial, probablemente generada por la influencia de la falla Olga II. Los flujos subterráneos desde el valle de Tomas, relacionado con la falla del mismo nombre, y los aportes de la divisoria de aguas del valle Quilcate, se dirigen hacia el valle inferior de Tomas. En general, el gradiente hidráulico precisa flujos con dirección hacia el TSF, lo cual podría indicar una contención hidráulica natural ante el incremento de la carga hidráulica en el depósito de relaves.

Los flujos subterráneos desde el cerro Candela se dirigen hacia el tajo Cerro Corona, el depósito de relaves, con dirección hacia el actual depósito de desmonte facilidades y la ubicación de la ampliación del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros. La configuración general piezométrica del área de Cerro Corona fue estimada en función a la piezometría parcial generada, a través de la calibración del modelo numérico en condiciones actuales.

Distribución de la Recarga

Los estudios hidrogeológicos precisan que los materiales de roca caliza con fuerte capacidad para la constitución de sistemas cársticos en superficie –Epikarst – favorecen a la infiltración de agua de lluvia, y por ende la recarga general.

Los datos piezométricos indican un posible efecto de retraso entre la precipitación y la infiltración efectiva en la zona saturada más profunda del acuífero. La zona principal de recarga del sistema hidrogeológico se sitúa en el Cerro Candela y hacia el SO de la planta concentradora. Se estima que el coeficiente de recarga podría oscilar entre ~22% para el año ligeramente seco y ~31% de un año normal. Se puede esperar que la recarga presente un máximo de ~ 40% durante un año húmedo y tan bajo como el ~15% durante un año seco.

Modelo Hidrogeológico Conceptual

A partir del conocimiento hidrogeológico general de las operaciones de Cerro Corona, se diseñan las características básicas del modelo hidrogeológico conceptual, basado en la interpretación y análisis de las permeabilidades hidráulicas, las condiciones de contorno (nivel prescrito, término fuente sumidero, condición mixta), la discretización espacial y temporal, entre otros.

La descarga natural del sistema hidrogeológico de Cerro Corona se produce hacia los cauces de los ríos Hualgayoc, Tingo y por los manantiales asociados a estos cauces y a la Qda. Mesa de Plata. El drenaje del tajo causa una reducción en los niveles piezométricos dentro de un cono hidráulico de descenso cambiando los patrones de flujo de agua subterránea pre-minado.

Desde el TSF hacia el valle del Tingo, los niveles de agua subterránea, así como la influencia hacia los gradientes hidráulicos, responden a las variaciones topográficas, con una ligera influencia hacia el norte. Los manantiales SP-6 y SP-7 se ubican dentro del valle Hualgayoc, entre 50 m y 40 m sobre el río Hualgayoc. El origen del afloramiento puede responder a la restricción hidráulica causada por los contrastes de baja permeabilidad de la falla Hualgayoc.

Los gradientes hidráulicos determinados sobre el valle Quilcate asemejan un sistema de contención hidráulica ante los probables flujos provenientes desde el valle de Tomas y el TSF.

Calidad de Agua Subterránea

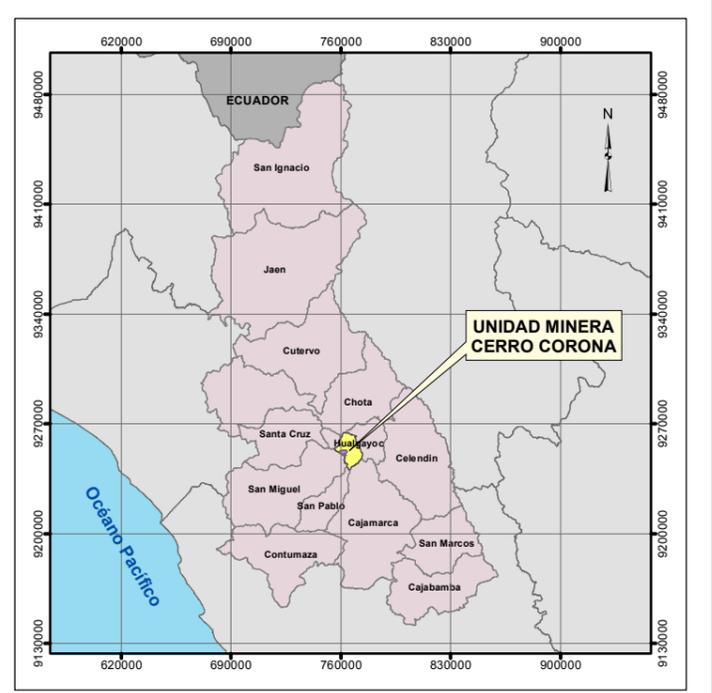
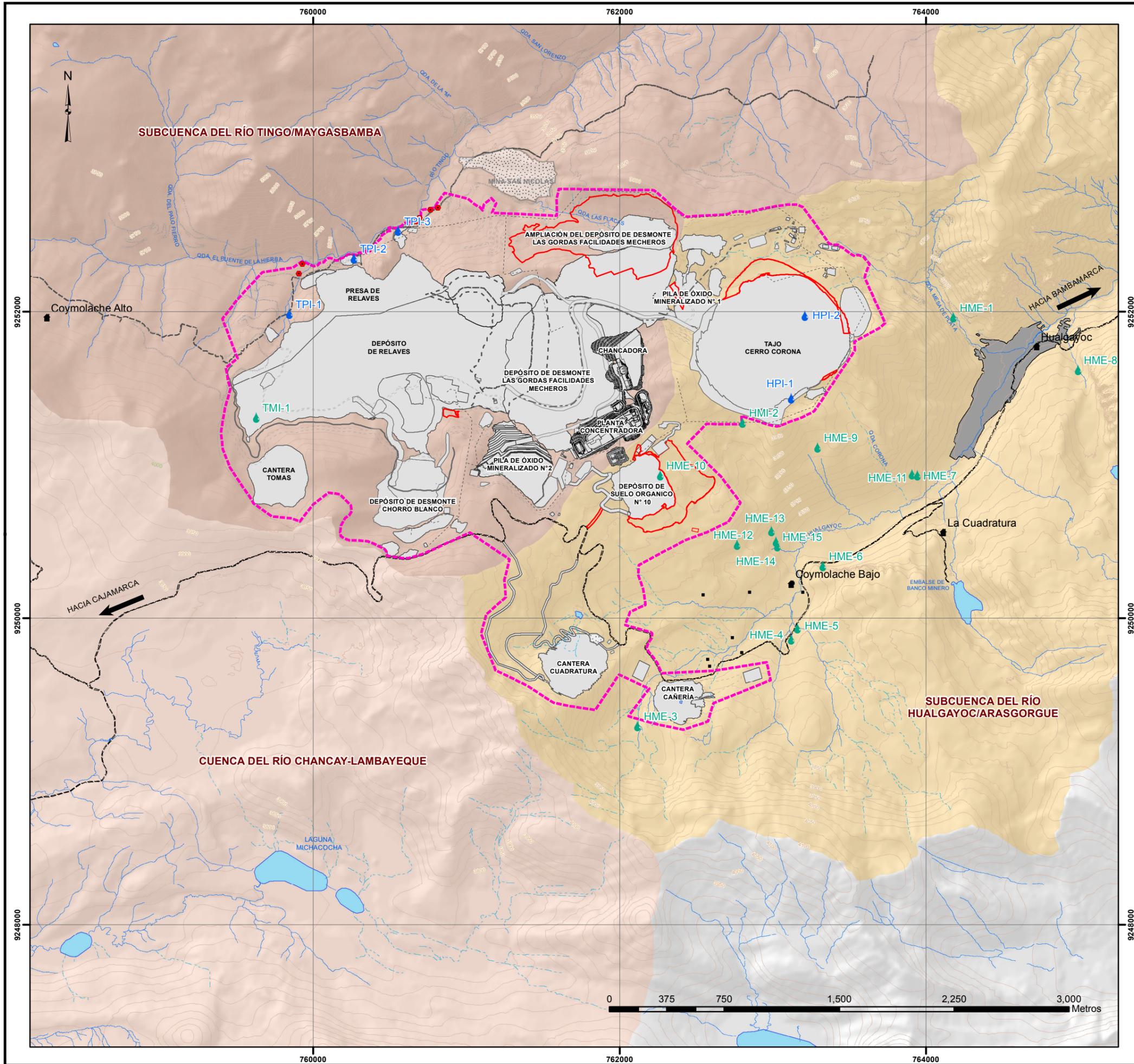
Las estaciones de monitoreo utilizadas para la caracterización del agua subterránea comprenden el análisis de estaciones de monitoreo de piezómetros y manantiales distribuidos en el área de estudio. Las estaciones de monitoreo se muestran en la Figura RE 4.5.

Del total de manantiales evaluados, seis (06) manantiales (estaciones HME-4, HME-5, HME-6, HME-7, HME-11 y TMI-1) son fuente de agua para consumo poblacional y por lo tanto su evaluación se realizó tomando como base la Clase I (aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección) de la Ley General de Aguas (LGA); mientras que para los 10 manantiales restantes se consideró la Clase III (aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales) de la referida LGA, ya que el agua de estos manantiales es usada para la irrigación y bebida de ganado. Adicionalmente y como referencia, en ambos tipos de agua (Clase I y Clase III) se comparó con los respectivos ECAs (categoría 1 subcategoría A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección y categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales). Teniendo en cuenta que no existen estándares de calidad para las aguas subterráneas de las estaciones de los piezómetros y además que no presentan un uso potencial ya que se ubican dentro de la Unidad Minera Cerro Corona, la comparación de resultados se ha realizado considerando la variación en el tiempo de los resultados de calidad desde la etapa de pre-minado (línea base).

Los resultados determinaron que en los manantiales que presentaron un uso como bebida de animales o riego se registraron parámetros como demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, aluminio, cadmio, cobre, hierro, manganeso, mercurio, níquel, zinc, nitrito, nitrato, coliformes fecales, coliformes totales y aceites y grasas. En los manantiales de uso poblacional se reportaron parámetros como demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, aluminio, arsénico, cadmio, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plomo, coliformes fecales, coliformes totales y aceites y grasas.

Los resultados registrados de los piezómetros ubicados en el área del tajo Cerro Corona (HPI-1 y HPI 2) evidencia la presencia de metales, lo cual es típico en zonas altamente mineralizadas y muy conductivas o permeables, como el intrusivo/volcánico que es el material predominante en el tajo. Las concentraciones naturales de plomo, sulfato, aluminio, hierro, manganeso y mercurio ligeramente elevadas confirman que en esta zona no hay influencia externa, solo el contacto entre el agua subterránea y la roca. Es posible que los procesos de óxido-reducción existentes hayan facilitado los precipitados en la matriz acuíferos y luego removidos por acción del bombeo durante el muestreo. En general las concentraciones encontradas de elementos metálicos en el tajo son mucho menores a las concentraciones encontradas en el área de la relavera.

Respecto a los estudios realizados en las inmediaciones del depósito de relaves (piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3), estos se ubican también aguas abajo de pasivos ambientales mineros; es decir, la calidad de agua podría estar influenciada directamente como consecuencia del drenaje de estos componentes; sin embargo, también existe influencia natural proveniente del intrusivo/volcánico que se ubica en esta zona.



LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA
- ESTACIONES DE MONITOREO**
 - MANANTIAL
 - AGUA SUBTERRÁNEA (PIEZÓMETRO)
- COMPONENTES DEL PROYECTO**
 - APROBADO
 - PROPUESTO
 - LÍNEA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV
 - ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS
 - ÁREA URBANA
 - PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO
 - LOCALIDAD
- VIA**
 - VÍA PRINCIPAL
 - CAMINO VECINAL
 - CAMINO INTERNO
 - CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
 - RÍOS Y CURSOS DE AGUA
 - CURSOS DE AGUA ESTACIONAL
 - LAGUNA

[Signature]
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	ESTACIONES DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:25,000	FIGURA: RE 4.5
FUENTE:	MWH, MEIA 2012	

4.2.2 Descripción del Medio Biológico

Basado en la clasificación de zonas de vida de Holdridge, el área de estudio de Cerro Corona se ubica en las zonas de vida páramo muy húmedo subalpino tropical (pmh-SAT), páramo pluvial subalpino tropical (pp-SAT), y bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT).

Flora Terrestre

Las principales formaciones vegetales presentes son: Pajonal de puna, Matorral Bajo, Vegetación de Roquedal, Vegetación ribereña o asociada a Zonas Húmedas, Tabacal y Rodal de Puya fastuosa.

Desde la evaluación de línea de base, efectuada en el EIA (KP, 2005) y posteriores modificaciones, se establecieron distintas estaciones de monitoreo para evaluar la flora terrestre en el área de estudio. El número de especies registradas desde el 2008 hasta el 2013 fue de 486 especies de flora terrestre (182 géneros, 57 familias y 4 divisiones. Estas especies se distribuyen en seis divisiones botánicas, que corresponden a Bryophyta (2 especies), Lycopodiophyta (4 especies), Magnoliophyta (462 especies), y Pteridophyta (18 especies),

La división Magnoliophyta (plantas que florecen) es la más representativa, con un registro total de 462 especies botánicas, distribuidas en 125 monocotiledóneas (Liliopsida) y 337 dicotiledóneas. Las familias botánicas Asteraceae y Poaceae obtuvieron los más altos registros de especies (106 y 85 especies, respectivamente); le siguen las familias Rosaceae, Scrophulariaceae y Caryophyllaceae, con un registro de 21, 20 y 19 especies, respectivamente.

Los resultados de los diferentes años de monitoreo nos muestran una vista panorámica de cómo cambia y se modifica el ecosistema influenciado por el clima y el tiempo. Al evaluar las tendencias de la riqueza para las épocas lluviosas tenemos que las curvas por año reflejan una tendencia a incrementarse desde el inicio del monitoreo (2008), hasta su punto más alto en el monitoreo de Junio de 2011. A partir de este año se percibe un leve descenso en algunas parcelas o la curva se mantiene estable. El incremento se debe principalmente a la temporada de evaluación, al finalizar la época lluviosa muchas especies llegan a la madurez presentando flores, por lo cual, se hace más fácil la identificación. Mientras el descenso, que no es importante, puede asociarse a los cambios que se han percibido en la estructura de la comunidad, la presencia de especies exóticas como *Rumex acetosella*, *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata* y *Lolium multiflorum* entre otras, y la dominancia de algunas especies que no caracterizan la comunidad natural de flora de jalca, tal es el caso de *Alchemilla orbiculata*, *Rumex acetosella* y *Trifolium repens*, asociada a las actividades antrópicas de la zona que principalmente es el pastoreo, el cual es una de las vías de distribución de semillas.

En el 2014 se efectuó una evaluación biológica en las áreas involucradas por los componentes propuestos o en áreas adyacentes, se establecieron cuatro estaciones de muestreo, las mismas que se ubicaron en Pajonal, Roquedal, Pajonal - Roquedal, Pajonal y Pajonal húmedo. Se identificaron en total 45 especies distribuidas en 18 ordenes, 25 familias y 40 géneros. El Orden Poales fue el mejor representado con 2 familias y 9 especies seguida de las órdenes: Asterales con 1 familia y 6 especies, Lamiales con 4 familias y 6 especies y Caryophyllales con 2 familias y 4 especies; estas órdenes juntas representan el 55% del total de flora registrada.

La abundancia registrada varía entre 170 y 956 individuos. La equidad de Shannon (H') varía entre 0.9169 bits/ind y 1.933 bits/ind. La baja equidad y alto valor de dominancia vistos evidencian a las gramíneas como el grupo vegetal dominante en la formación vegetal Pajonal.

Por otro lado en el 2014, no se ha identificado especies consideradas en el listado del D.S. N° 043-2006-AG, así como en el listado del CITES 2013, sin embargo, se registraron las especies *Rhynchospora rugosa (Vahl) Gale* en estado en peligro (EN), *Nasturtium officinale R.Br.* y *Castilleja nubigena Kunth* en estado de Menor preocupación (LC), de acuerdo al listado de IUCN 2013.

Fauna Terrestre

Mamíferos

En el área total de estudio que involucra a toda la Unidad Minera Cerro Corona, se han registrado un total de 16 especies de mamíferos, distribuidos en 5 órdenes y 9 familias. El orden Rodentia (roedores) fue el más representativo, con un registro de 9 especies, distribuidas en 3 familias.

En los monitoreos biológicos realizados entre el 2008 y el 2013 se han registrado 5 especies de roedores, siendo el más abundante el ratón campestre delicado *Akodon mollis*, el segundo más registrado fue el ratón vespertino rojizo *Calomys sorellus* y las otras 3 especies son poco comunes, habiéndose registrado su presencia una o dos veces en 6 años, y estos son: el ratón arrocero altísimo *Micoryzomys altissimus*, el ratón orejón andino *Phyllotis andinum* y el ratón arrocero pigmeo *Oligoryzomys sp.* La época seca fue la que registró mayor abundancia de roedores, probablemente debido a que durante la época seca se presenta mayor cantidad de semillas y frutos, y por lo tanto de insectos, de los cuales se alimentan estos roedores.

Cabe destacar que entre los otros mamíferos registrados en la zona de estudio con relativa regularidad podemos mencionar al zorro andino *Lycalopex culpaeus* y a la vizcacha *Lagidium peruanum*.

En el 2014 se realizó una evaluación considerando las áreas involucradas en la presente Modificación de EIA o en áreas adyacentes, donde se registraron un total de 04 especies de mamíferos divididos en 02 órdenes y 03 familias, el Ratón campestre de pelo suave, Ratoncito arrozalero de altitud, Vizcacha y el Zorro andino. En cuanto a la abundancia

relativa la especie más abundante fue el ratón campestre de pelo suave (0.83), y el ratoncito arrozalero de altitud (0.17).

Aves

Considerando las evaluaciones de línea base y monitoreos, se ha reportado un total de 91 especies de aves, distribuidas en 11 órdenes y 26 familias. El orden más representativo fue el Passeriformes, con un registro de 49 especies (54%), distribuidas en 11 familias taxonómicas.

De los resultados de los años 2008 – 2013 se observa que en la época húmeda del 2010 se registró mayor riqueza de especies de aves, aún debido a que, según B&S, 2010, en ese año solo se evaluaron 6 estaciones, debido a un cambio de metodología, ampliando las estaciones en longitud, con la finalidad de mejorar los análisis de los resultados, pero la tendencia observada en los últimos monitoreos (2011 al 2013) es de mantenerse constante.

Así también en el 2014 se realizó una evaluación en las áreas involucradas por los componentes propuestas o áreas adyacentes, donde fueron reportadas 21 especies de aves, con un total de 69 individuos, distribuidos en 6 órdenes y 12 familias. El orden con mayor riqueza de especies fue Passeriformes con el 62 % de las especies registradas, probablemente debido a que se trata de un orden muy numeroso y constituye más de la mitad de todas las aves, seguido del orden Falconiformes, conformado por halcones como *Falco femoralis* y caracarás como *Palcobuenus megalopterus*, con el 10% y por Apodiformes conformado por picaflores como *Oreotrochilus estella* y *Metallura phoebecon* un 9 % y Charadriiformes conformado de avefrías como *Vanellus resplendes* y gaviotas como *Chroicocephalus serranus*.

Mientras que la familia con mayor riqueza de especies fue la Familia Thraupidae con 19%, seguida de los Tyrannidae y Furnariidae con 14 % cada una y las familias Falconidae y Trochillidae con el 9% cada una. La diversidad varió entre 2.25 y 2.13 bits/individuo. La especie con mayor abundancia fue el Canastero de Garganta Rayada (*Asthenes humilis*) con un total de 14 individuos, seguido del fringilo de pecho cenizo (*Phrygilus plebejus*) con 12 individuos, Colibrí negro (*Metallura phoebe*), Churrete de Ala Crema, (*Cinclodes albiventris*) con 6 individuos, Cachirla del Páramo (*Anthus bogotensis*) y Carpintero Andino (*Colaptes rupicola*) con 5 individuos cada uno.

Anfibios y Reptiles

A fin de evaluar la evolución de la diversidad y abundancia de la herpetofauna en el área de estudio, se ha utilizado información de los monitoreos efectuados (2008-2013). De los resultados se tiene que las especies con mayor número de capturas durante estas campañas corresponden a la rana *Pristimantis simonsii* (43 individuos) y a la lagartija *Stenocercus melanopygus* (42 individuos). En las áreas donde se implementarán los componentes propuestos o áreas adyacentes en el 2014, se ha identificado un total de 06 individuos (05 reptiles y 01 anfibios). Los anfibios corresponden a *Gastrotheca peruana* y *Pristimantis simonsii*. Los reptiles corresponden a *Petracola ventrimaculatus* y *Stenocercus stigmatosus*.

Especies Sensibles

En las áreas evaluadas durante el muestreo realizado en el 2014, se identificaron 02 especies consideradas en el listado de Clasificación Nacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre D.S. N° 004-2014-MINAGRI, una de ellas es el ave: *Agrionis albicaude* la cual está en la categoría de vulnerable (también incluida en el IUCN) y el anfibio *Pristimartis simonsii* "ranita" clasificada en la categoría de peligro crítico (incluida también en el IUCN). La especie *Gastrotheca peruana* considerado en la lista del IUCN en la categoría de preocupación menor (LC). Respecto a los registros anteriores se identificó a la especie *Petracola ventrimaculatus* el cual esta categorizado como vulnerable (VU) de acuerdo D.S. N° 004-2014-MINAGRI.

Flora y Fauna Acuática

Peces

En general, la ictiofauna o diversidad de peces de los Andes es considerada como de escasa diversidad taxonómica, estando principalmente representada por especies endémicas pertenecientes a 3 géneros como *Orestias*, *Astroblepus* y *Trichomycterus* (Chocano, 2005) y otras introducidas como *Onchorhynchus*. En el área de estudio, se registraron algunos individuos de trucha en algunos tramos de los ríos Tingo y Hualgayoc durante el periodo 2005; sin embargo, en los monitoreos posteriores y actuales no se han reportado peces en el área de influencia del estudio dentro de ambas subcuencas.

La presencia de peces estaría restringida por la poca profundidad del río por lo que se presume que solo se pueden desarrollar peces pequeños como el bagre (*Astroblepus sp.*) para condiciones de jalca, sin embargo no se ha registrado ninguna captura ni visualización.

Perifiton

El perifiton está formado por los microorganismos que crecen sobre las piedras, palos, macrófitas acuáticas y otras superficies sumergidas. GFLC cuenta con un programa de monitoreo que ha venido ejecutando a lo largo de los años, sin embargo no ha sido posible establecer comparaciones en abundancia, riqueza y diversidad de especies entre algunas temporadas de evaluación para ambas subcuencas (Río Tingo y Hualgayoc), debido a las diferencias metodológicas utilizadas.

En la subcuenca del río Tingo, una parte representativa del perifiton está formada por algas filamentosas, ya sean clorofíceas o cianofíceas (perifiton vegetal). En la evaluación de la temporada seca (diciembre 2006), se registraron 3 especies aguas abajo de la confluencia con la quebrada Las Águilas, siendo la especie dominante la clorofita filamentosa *Ulothrix cylindricum*, con más de 1 000 células/mm², las cuales suelen encontrarse adheridas a las especies filamentosas.

En la subcuenca del río Hualgayoc, durante la evaluación realizada a fines de la época seca (diciembre 2006), en el mismo río se registraron un total de 14 especies, destacando por su abundancia las clorofitas *Spyrogyra sp.* y *Nitzschia obtusa*, con valores de 500 y

100 células/mm², respectivamente. El índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de riqueza de Margalef mostraron valores de 2,36 bits/ind y 1,92, respectivamente; mientras que en la época húmeda (marzo 2007) se reportaron 5 especies, con valores de abundancia entre 5 a 10 células/mm².

Se realizó además la evaluación del perifiton en el 2014 en diez estaciones de monitoreo ubicadas en el entorno de la Unidad Minera Cerro Corona, cuyos resultados muestran un total de 140 especies distribuidas en 13 grupos taxonómicos. Cabe señalar que la comunidad del perifiton evaluado está conformado por grupos de organismos fotosintéticos (fitoperifiton) y no fotosintéticos (zooperifiton). Al igual que en el fitoplancton, en el perifiton también predominan las Bacillariophyta. Se observa que la distribución de comunidades es variable por cada estación evaluada. Respecto a la diversidad de Shannon H' se observa una diversidad con un promedio de 2,43 bits/individuo, significando esto que hay una regular diversidad de perifiton.

4.2.3 Descripción del Ambiente de Interés Humano

GFLC cuenta actualmente con Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRAs), otorgados para la totalidad del área que ocupa la Unidad Minera Cerro Corona, lo que incluye las áreas donde se implementarán las modificaciones propuestas.

5 COMPONENTES DEL PROYECTO

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS NUEVOS COMPONENTES

5.1.1 Taller de Mantenimiento

El taller de mantenimiento tiene como principal objetivo contar con un área adicional e instalaciones necesarias para el auxilio o mantenimiento mecánico de equipos. Permitirá hacer el mantenimiento de mayor cantidad de maquinaria y equipos dentro de Cerro Corona. El taller ocupará un área de 288 m² (24 m x 12 m) y en la base estará conformada por una losa de concreto. Los componentes propuestos en la presente Modificación de EIA se muestran en la Figura RE 5.1.

5.1.2 Zona de Parqueo de Equipos de Mina

GFLC requiere contar con una Zona de Parqueo de Equipos de Mina, que se ubicará sobre la Pila de Óxidos Mineralizados N° 1 o eventualmente sobre la Pila de Óxidos N° 2, para el parqueo de equipos de mina. El área que ocupará la zona de parqueo será 0.48 Ha.

5.2 MODIFICACIÓN DE COMPONENTES EXISTENTES

5.2.1 Ampliación del Depósito de Desmote Las Gordas Facilidades Mecheros

La ampliación del depósito de desmote Las Gordas Facilidades Mecheros. estará ubicado en el sector Noreste del depósito de relaves (TSF), al Norte del depósito de desmote Facilidades, tendrá una capacidad de almacenamiento aproximada de 11,2 Mm³ de material. Ocupará un área de 37,844 Ha y un área total expuesta de 39.1 Ha. Se ha estimado una altura final prevista de 168 m con ángulo de talud de operación de 2.75H:1V. Una vez que se encuentre totalmente desarrollado se encontrará entre las cotas 3 742 msnm y 3 910 msnm.

Contará con un sistema de drenaje, el cual tiene por objetivo controlar los niveles de agua dentro del depósito y reducir el potencial de flujos entrando al sistema kárstico adyacente. El drenaje contará con una red de drenes colocados sobre el sistema de revestimiento, que consiste en un sistema de tuberías cubiertos con material filtrante.

Los materiales que se llevarán al depósito de desmote Mecheros tendrán las mismas características que los materiales de desmote que se vienen manejando actualmente y están constituidos principalmente por: roca caliza y roca diorítica. En la Tabla RE 5.1 se presenta el Plan de descarga de los desmontes.

TABLA RE 5.1 PLAN DE DESCARGA DE DESMONTE (miles de toneladas)				
Año	La Gordas	Facilidades	Mecheros	Chorro Blanco
2014	5,487	-	-	-
2015	3,764	1,315	-	-
2016	2,483	9,157	3,703	-

TABLA RE 5.1 PLAN DE DESCARGA DE DESMONTE (miles de toneladas)				
Año	La Gordas	Facilidades	Mecheros	Chorro Blanco
2017	251	6,853	9,824	-
2018	251	1,706	5,498	-
2019	251	3,485	1,168	-
2020	251	-	4,292	2,929
2021	251	-	-	2,454
2022	-	-	-	1,385
2023	-	-	-	-
TOTAL	12,988	22,516	24,486	6,768

Fuente: GFLC

Nota: Las cantidades indicadas son estimadas. Los años y cantidades anuales podrían variar pues dependen de las condiciones del mercado y del ritmo de operaciones de Cerro Corona.

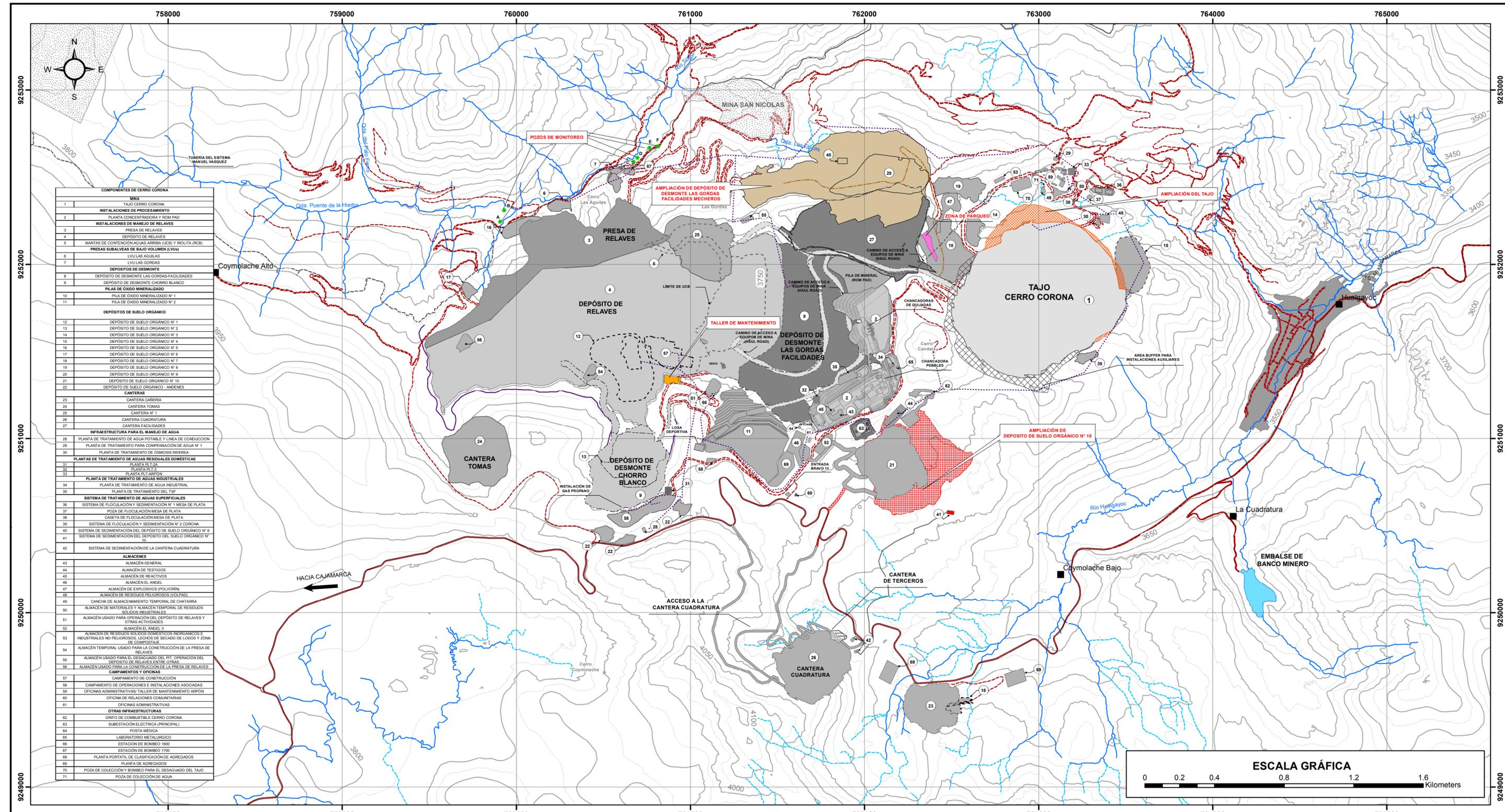
5.2.2 Ampliación Tajo Cerro Corona

De acuerdo a lo aprobado en el EIA del Proyecto Cerro Corona (KP, 2005), durante la fase de operaciones, el ritmo de explotación del yacimiento Cerro Corona alcanzaría una máxima producción de mineral de 6,2 Mt/año, haciendo un total de 90,293 millones de toneladas (Mt) de mineral y una extracción total de aproximadamente 162,4 Mt, incluyendo el desmonte de mina, por un período de explotación de 15 años (2008 al 2022). El tajo tendría una superficie final aproximada de 60,5 ha y una profundidad final del orden de 340 m.

Mediante el Informe Técnico Sustentatorio Optimización de los Procesos de Chancado, Molienda, Acarreo de Mineral y Voladura en la Unidad Minera Cerro Corona, cuya conformidad por parte del MINEM se obtuvo mediante R.D. N° 149-2014-AAM del 26 de marzo de 2014, se actualizó el plan de minado del tajo Cerro Corona para el período 2014 al año 2022. De acuerdo a este plan de minado, se consideraba extraer 98,620 millones de toneladas de material, de los cuales 63,001 Mt corresponden a mineral (óxidos y sulfuros) y 35,619 Mt a desmonte, tal como se muestra en la Tabla RE 5.2 Plan de Minado Aprobado.

El área final del tajo variará de 71 ha a 76,24 ha aproximadamente, siendo el lado Norte del tajo, la zona de extensión; asimismo, se ampliará su profundidad en 60 m, desde el nivel aprobado de 3 610 msnm hasta el nivel 3 550 msnm. Se realizó la evaluación de la estabilidad global del talud mediante el método de equilibrio límite, que considera la sumatoria de esfuerzos y momentos, entre las fuerzas resistentes y desestabilizadoras, determinándose un factor de seguridad estático.

El plan de Minado actualizado considera para la ampliación propuesta del tajo Cerro Corona (período 2014 – 2022), extraer 134,341 Mt de material, distribuidos en 62,933 Mt de mineral de sulfuros, 0,78 Mt de mineral óxido y 71,331 Mt de desmonte.



COMPONENTES DE CERRO CORONA	
1	MINA
2	TAJO CERRO CORONA
3	INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO
4	PLANTA CONCENTRADORA Y ROM PAD
5	INSTALACIONES DE MANEJO DE RELAVES
6	PRESA DE RELAVES
7	DEPÓSITO DE RELAVES
8	MANTAS DE CONTENCIÓN AGUAS ÁCIDAS (LCS) Y ROLATA (CR)
9	PRESAS SUBALVEAS DE BAJO VOLUMEN (LVO)
10	LVU LAS AGULAS
11	LVU LAS GORDAS
12	DEPÓSITOS DE DESMONTES
13	DEPÓSITO DE DESMONTES LAS GORDAS-FACILIDADES
14	DEPÓSITO DE DESMONTES CHORRO BLANCO
15	PILA DE OXIDO MINERALIZADO N° 1
16	PILA DE OXIDO MINERALIZADO N° 2
17	DEPÓSITOS DE SUELO ORGÁNICO
18	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 1
19	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 2
20	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 3
21	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 4
22	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 5
23	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 6
24	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 7
25	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 8
26	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 9
27	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 10
28	DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO - ANDENES
29	CANTERAS
30	CANTERA CABEREA
31	CANTERA TOMAS
32	CANTERA N° 1
33	CANTERA CUADRATURA
34	CANTERA FACILIDADES
35	INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO DE AGUA
36	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LINEA DE CONDUCCIÓN
37	PLANTA DE TRATAMIENTO PARA COMPENSACIÓN DE AGUA N° 1
38	PLANTA DE TRATAMIENTO DE COMBUSTIBLES
39	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
40	PLANTA PLAZA
41	PLANTA EL 3
42	PLANTA EL TARRON
43	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES
44	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA INDUSTRIAL
45	PLANTA DE TRATAMIENTO DEL TSP
46	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES
47	SISTEMA DE FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN N° 1 MESA DE PLATA
48	POZA DE FLOCULACIÓN MESA DE PLATA
49	CABERA DE FLOCULACIÓN MESA DE PLATA
50	SISTEMA DE FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN N° 2 GORDAS
51	SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 9
52	SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO DEL SUELO ORGÁNICO N° 10
53	SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN DE LA CANTERA CUADRATURA
54	ALMACENES
55	ALMACÉN GENERAL
56	ALMACÉN DE TESTIGOS
57	ALMACÉN DE REACTIVOS
58	ALMACÉN EL ÁNGEL
59	ALMACÉN DE EXPLOSIVOS (POLVORIN)
60	ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS (VOLCAN)
61	CANCHA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE CANTARRA
62	ALMACÉN DE MATERIALES Y ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES
63	ALMACÉN USADO PARA OPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES Y OTRAS ACTIVIDADES
64	ALMACÉN EL ÁNGEL II
65	ALMACÉN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS, LECHOS DE SECADO DE LODOS Y ZONA DE COMBUSTIBLE
66	ALMACÉN TEMPORAL USADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE RELAVES
67	ALMACÉN USADO PARA EL DESGASTE DEL PIT, OPERACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES ENTRE OTRAS
68	ALMACÉN USADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE RELAVES
69	CAMPAMENTOS Y OFICINAS
70	CAMPAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
71	CAMPAMENTO DE OPERACIONES E INSTALACIONES ASOCIADAS
72	OFICINAS ADMINISTRATIVAS TALLER DE MANTENIMIENTO ARPON
73	OFICINA DE RELACIONES COMUNITARIAS
74	OFICINAS ADMINISTRATIVAS
75	OTRAS INFRAESTRUCTURAS
76	GRUPO DE COMBUSTIBLE CERRO CORONA
77	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA (PRINCIPAL)
78	POSTA MÉDICA
79	LABORATORIO METALÚRGICO
80	ESTACIÓN DE BOMBEO 1600
81	ESTACIÓN DE BOMBEO 1700
82	PLANTA PORTÁTIL DE CLASIFICACIÓN DE AGREGADOS
83	PLANTA DE AGREGADOS
84	POZA DE COLECCIÓN Y BOMBEO PARA EL DESAGUADO DEL TAJO
85	POZA DE COLECCIÓN DE AGUA

LEYENDA

- ÁREA INTERVENIDA POR TERCEROS
- LOCALIDAD
- ÁREA URBANA
- CANAL DE DERIVACION DE AGUAS DE NO CONTACTO EXISTENTE
- TUBERÍA DEL SISTEMA MANUEL VASQUEZ
- TUBERÍA DE DESCARGA
- VÍA
- ACCESO EXISTENTE
- VÍA PRINCIPAL
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO O QUEBRADA PERMANENTE
- QUEBRADA ESTACIONAL
- CUERPO DE AGUA
- CURVA DE NIVEL
- PRINCIPALES
- SECUNDARIAS

COMPONENTES APROBADOS

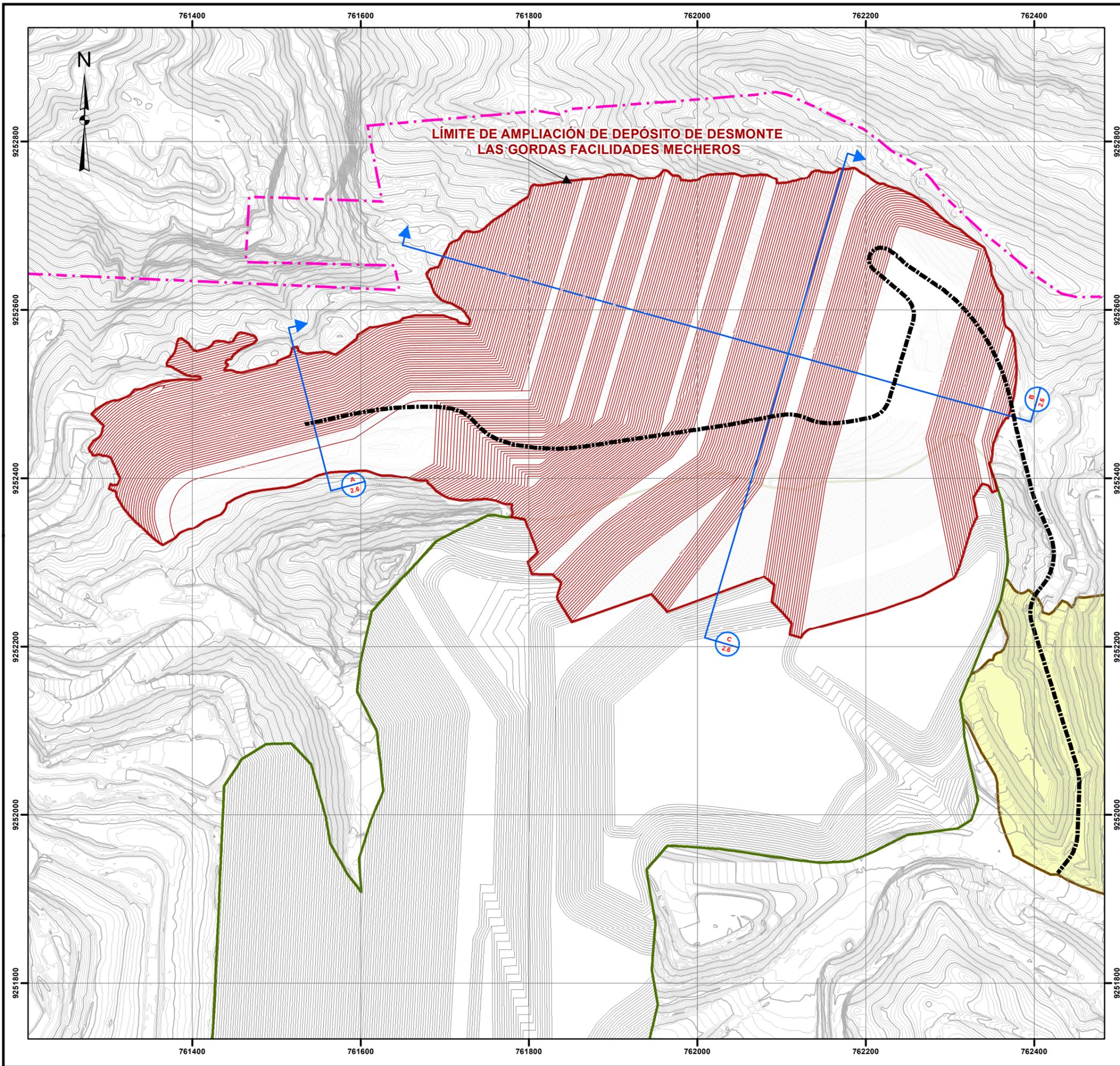
- TAJO CERRO CORONA
- TAJO
- ÁREA BUFFER
- DEPÓSITO DE DESMONTES CHORRO BLANCO
- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO INADECUADO
- CONFIGURACIÓN DE DEPÓSITO DE RELAVES
- DEPÓSITO DE DESMONTES DE LAS GORDAS-FACILIDADES
- LINEA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV

COMPONENTES PROPUESTOS

- ÁREA DE AMPLIACIÓN TAJO CERRO CORONA
- AMPLIACIÓN DE DEPÓSITO DE DESMONTES LAS GORDAS FACILIDADES MECHEROS
- AMPLIACIÓN DE DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 10
- POZA DE SEDIMENTACIÓN DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 10
- ZONA DE PARQUEO DE EQUIPOS DE MINA
- TALLER DE MANTENIMIENTO
- POZOS DE MONITOREO

CESAR EDUARDO PINEDO ARAUJO
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP N° 86593

CLIENTE:			
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES MINA		
TÍTULO:	PLANO INTEGRADO DE COMPONENTES APROBADOS Y PROPUESTOS		
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN:	UTM ZONA17S
ESCALA:	1:15,000	FIGURA:	RE 5.1
FUENTE:	GFLC		



LEYENDA

- ACCESO A DEPÓSITO DE DESMONTE
- LÍMITE PROPIEDAD GFLC
- AMPLIACIÓN DEPÓSITO DE DESMONTE
- DEPÓSITO DE DESMONTE LAS GORDAS FACILIDADES
- PILA DE OXIDO MINERALIZADO N° 1

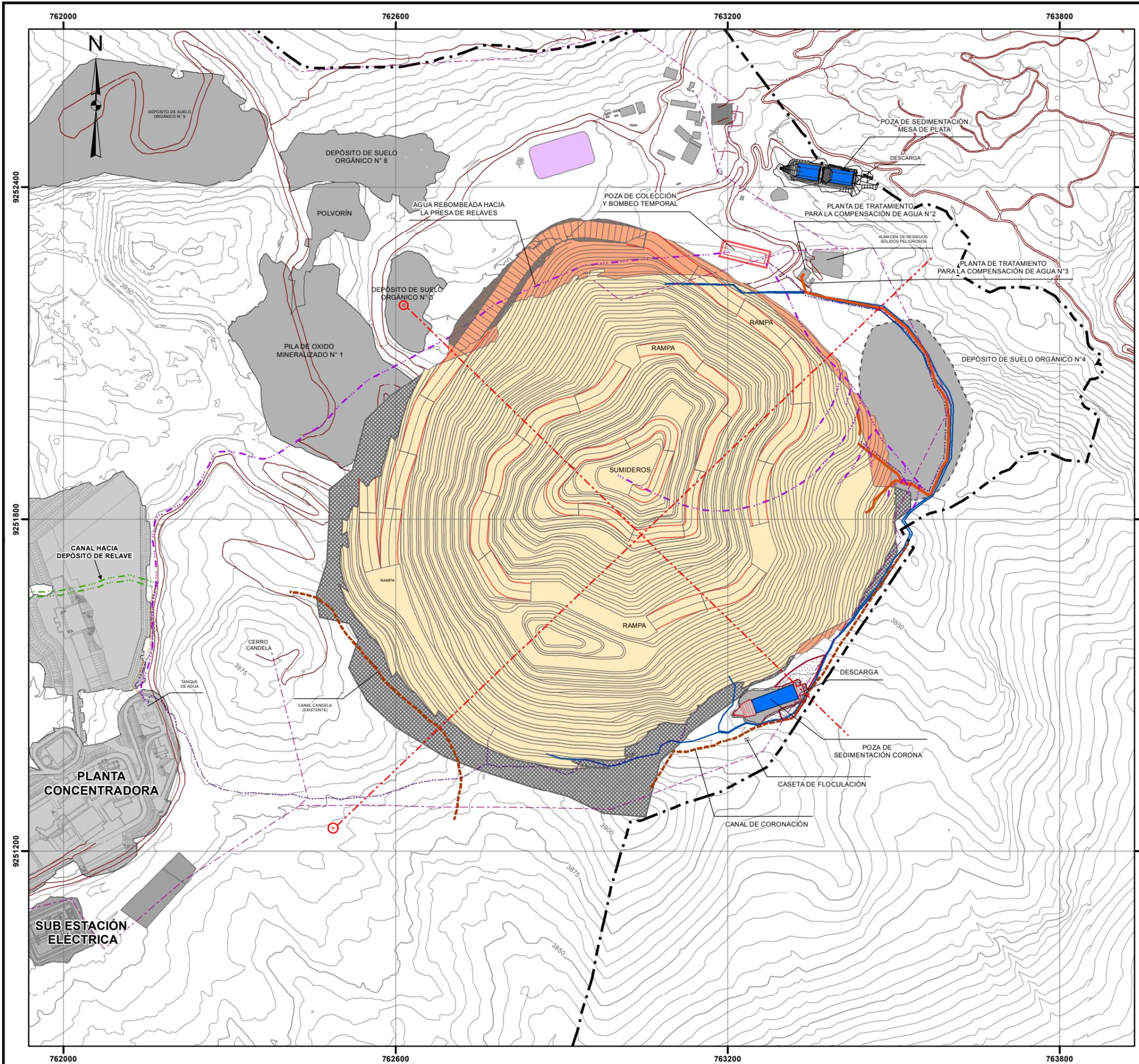
CURVA DE NIVEL

- PRINCIPAL
- SECUNDARIA

[Signature]
CESAR EDUARDO PINEDO ARAUJO
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 86593

[Signature]
John Robert Huamani Huamani
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 107373

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	AMPLIACIÓN DEL DEPÓSITO DE DESMONTE LAS GORDAS FACILIDADES MECHEROS - VISTA EN PLANTA	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:4,500	FIGURA: RE 5.2
FUENTE:	GFLC	



LEYENDA

- LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 K.V.
- TUBERÍA DE BOMBEO HACIA TSF
- POZA DE COLECCIÓN Y BOMBEO PARA EL DESAGUADO DEL TAJO
- LÍMITE PROPIEDAD GFLC
- CANAL DE CORONACIÓN
- TUBERÍA DE AGUA PARA COMPENSACIÓN
- TUBERÍA DE AGUA DE POZOS SUBTERRÁNEOS

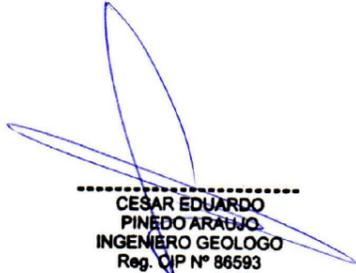
TAJO CERRO CORONA

- TAJO APROBADO
- ÁREA BUFFER APROBADA
- ÁREA DE AMPLIACIÓN TAJO CERRO CORONA
- CAMINO EXISTENTE

CURVA DE NIVEL

- PRINCIPAL
- SECUNDARIA

NOTA: LOS TRAZOS DE TUBERÍAS Y LÍNEAS DE BOMBEO SON SOLAMENTE PARA FINES ESQUEMÁTICOS Y SU UBICACIÓN ES REFERENCIAL.


CÉSAR EDUARDO PINERO ARAUJO
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 86593


John Robert Huamani Huamani
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 107373

CLIENTE:		
PROYECTO:	OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA	
TÍTULO:	AMPLIACIÓN DEL TAJO CERRO CORONA - VISTA EN PLANTA	
DATUM:	WGS84	PROYECCIÓN: UTM ZONA17S
ESCALA:	1:7,000	FIGURA: RE 5.3
FUENTE:	GFLC	

TABLA RE 5.2 PLAN DE MINADO APROBADO (Miles de toneladas)				
Año	Mineral Óxido	Mineral Sulfuro	Desmonte	Total de Material
2014	54	7 296	6 089	13 439
2015	0	7 443	5 183	12 625
2016	15	7 436	8 778	16 229
2017	0	7 436	6 680	14 116
2018	0	7 439	2 863	10 302
2019	0	7 439	2 409	9 848
2020	0	7 439	2 551	9 990
2021	0	7 439	671	8 110
2022	0	3 566	396	3 962
Total	69	62 932	35 619	98 620
Fuente: GFLC				

Por otro lado, el tajo Cerro Corona cuenta con un sistema de colección de escorrentía superficial. Estos canales colectan las aguas de escorrentía superficial de no contacto de las áreas adyacentes al tajo e impiden su ingreso al interior del mismo. El manejo de aguas y control de erosión fuera del tajo, está conformado por tres sectores: Cerro Candela, Quebrada Corona y Quebrada Mesa de Plata.

5.2.3 Ampliación del depósito de Topsoil N° 10

El depósito de suelo orgánico N° 10 tiene una capacidad de almacenamiento aprobada de 749 247 m³ de suelo orgánico abarcando un área de 13,18 ha. Con la ampliación propuesta, el depósito de suelo orgánico N° 10 ocupará un área total de 26,93 ha (incluyendo el área de diques, accesos, y área de buffer perimetral), y tendrá una capacidad de almacenamiento de 1,5 millones de m³ de suelo orgánico.

5.2.4 Optimización de la Sección de Núcleo de la Presa

La presa del depósito de relaves está formada por una zona de enrocado en la cara aguas arriba, una zona de núcleo de material de baja permeabilidad, las zonas de material de filtros y de drenaje ubicadas en forma adyacente a la zona del núcleo (en la cara aguas abajo de la presa), y una zona de enrocado en la cara aguas abajo de la presa.

La Zona 1 y la Zona 5, corresponden a las que se han construido como zonas de núcleo inclinadas, aguas abajo, hasta una elevación de 3 720 msnm. Sobre la elevación de 3 732 msnm y hasta la actual cresta de la presa del depósito de relaves - 3 761 msnm - se han construido las zonas de núcleo con un ancho horizontal de 14 m aproximadamente. Desde la elevación 3 732 msnm hasta la elevación 3 758 msnm, la Zona 5 se construyó con un ancho horizontal de 6 m y la Zona 1 se construyó con un ancho horizontal de 8 m.

Como resultado de las constantes revisiones de la ingeniería de los diferentes componentes a fin de optimizar el uso de recursos, se han elaborado diseños alternativos que permiten reducir la cantidad de arcilla usada en la construcción del núcleo de la Presa del Depósito de Relaves, sin afectar los valores guía de diseño de constructibilidad, tasas de filtración y gradiente hidráulico. Es por tal motivo que se propone una reducción del núcleo de la Presa del Depósito de Relaves, que consiste en reducir gradualmente el ancho del núcleo de baja permeabilidad de la Presa de 14 m a 10 m desde la elevación de 3 766 msnm.

5.2.5 Reemplazo de las presas subálveas de bajo volumen (Pozas de contención LVU) – La Hierba Este y Riolita

Con el objetivo de evaluar la eficiencia de las presas subálveas de bajo volumen existente y proyectado para capturar las potenciales filtraciones provenientes del depósito de relaves, se empleó un modelo tridimensional de flujo de agua subterránea, empleando Feflow, calibrado en régimen permanente para el año 2024.

Las filtraciones modeladas totales capturadas desde el Depósito de Relaves al término de la etapa de operaciones (nivel 3 800 msnm) es de 33,1 l/s. A través de las instalaciones existentes (UCB/RCB/LVU Las Águilas/ LVU Las Gordas) se captura la mayor parte de las filtraciones modeladas provenientes del Depósito de Relaves (22,3 l/s) y en menor proporción los LVUs planificados (La Hierba Este y Riolita Este y Oeste).

Los estudios realizados identifican sistemas alternativos de captura de filtraciones en reemplazo de los LVU proyectados (La Hierba Este y Riolita). Los sistemas propuestos incluyen el uso de los pozos de monitoreo existentes complementado con el uso de pozos de monitoreo adicionales que serían instalados a lo largo de las manifestaciones geológicas de alta permeabilidad; si se identifican filtraciones no capturadas, los pozos de monitoreo podrían ser convertidos en pozos de desagüe y ser usados para capturar las filtraciones. Como parte de las alternativas analizadas se consideró también instalar drenes horizontales a lo largo de las manifestaciones geológicas de alta permeabilidad que ocurren cerca de los LVU proyectados para monitorear y/o capturar las filtraciones.

5.3 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

GFLC cuenta con una flota de equipos para el carguío y acarreo del mineral. Entre la flota de carguío se cuenta con excavadoras y cargadores; mientras que entre la flota para acarreo se cuenta con volquetes de 35 toneladas y camión de 100 toneladas.

5.4 FUERZA LABORAL

GFLC cuenta con una fuerza laboral estimada en 1 773 personas (a agosto de 2014), que incluye al personal que trabaja en Cerro Corona, Salaverry y Lima, la cual se estima será suficiente para las actividades de construcción y operación propuestas en la presente Modificación de EIA.

5.5 INSUMOS A UTILIZAR

La implementación de los componentes o las actividades propuestas en la presente Modificación de EIA no requerirá un incremento en el consumo de insumos unitarios.

5.6 BALANCE DE AGUAS

Con la ampliación de la capacidad de la planta concentradora a 930 tph, cuya conformidad se aprobó a través de la R.D. N° 149-2014-AAM, el uso de agua se incrementó de 2001,1 m³/h a 2401,3 m³/h. La fuente del agua utilizada es principalmente el agua recirculada desde el depósito de relaves de Cerro Corona a través de la piscina de agua de procesos.

5.7 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En la Tabla RE-5.3 Cronograma de Construcción y Operación de la Optimización de Operaciones de Mina, se presenta el cronograma referencial de construcción y operación de los nuevos componentes e instalaciones a modificar considerados en el Proyecto Optimización de Operaciones de Mina.

6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La identificación y evaluación de los impactos potenciales fue desarrollada considerando todas las etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre) para todos los componentes ambientales, socioeconómicos y de interés humano. El enfoque usado para el diseño del Proyecto Optimización de Operaciones de Mina está orientado a la minimización de los impactos sobre el medio ambiente, mediante diseños de ingeniería y la aplicación de buenas prácticas ambientales y sociales.

Luego de realizar la identificación de los impactos potenciales, se realiza la valoración de los impactos, para lo cual se utiliza los lineamientos de la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental de Vicente Conesa 2010.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Considerando los componentes ambientales y las actividades del Proyecto de la Optimización de Componentes y Modificaciones Operativas en la Unidad Minera Cerro Corona, se identificaron los impactos ambientales potenciales, así como los riesgos, los que se presentan en la Tabla RE 6.1.

TABLA RE 6.1 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO
AMBIENTE FÍSICO	
Fisiografía y Paisaje	FI-01 Alteración del relieve local
	PA-01 Alteración de la calidad visual del paisaje
Aire	CA-01 Alteración de la calidad de aire
Ruido y Vibraciones	RU-01 Incremento de los niveles de ruido
	VI-01 Incremento de vibraciones
Recursos Hídricos Superficiales	AS-01 Alteración de la calidad del agua por incremento de sedimentos
	AS-02 Alteración de la red de drenaje
	AS-03 Cambio en el caudal de los cursos de agua
	RI-01 Riesgo de alteración de la calidad de agua
Recursos Hídricos Subterráneos	ASB-01 Cambio en el nivel freático
	RI-02 Riesgo de alteración de la calidad del agua subterránea
Suelos	SU-01 Erosión de suelo
	SU-02 Cambio de uso del suelo
	RI-01 Riesgo de alteración de la calidad de los suelos
AMBIENTE BIOLÓGICO	
Flora Terrestre	FLO-01 Pérdida de cobertura vegetal

TABLA RE 6.1 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO
	FLO-02 Pérdida de Hábitat para la Flora
	FLO-03 Recuperación de la cobertura vegetal
	RI-01 Riesgo de Afectación de Especies Sensibles de Flora
Fauna	FA-01 Perturbación de la fauna
	FA-02 Pérdida de hábitat para la fauna
	FA-03 Recuperación del hábitat de la fauna
	RI-01 Riesgo de Afectación de Especies Sensibles de Fauna
Hidrobiología	HI-01 Alteración de las comunidades de Flora y Fauna Acuática
	HI-02 Pérdida de hábitat acuático
	RI-01 Riesgo de Alteración del Ecosistema Acuático
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	
Socioeconómico	SO-01 Desarrollo Local

6.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En esta Sección se presenta un análisis de los impactos potenciales ambientales y sociales identificados para las actividades asociadas al Proyecto Optimización de Operaciones de Mina en la Unidad Minera Cerro Corona, considerando las tres etapas del Proyecto, esto es, construcción, operación y cierre.

6.2.1 Impactos sobre el Ambiente Físico

Fisiografía y Paisaje

La alteración del relieve local corresponde al cambio de la configuración del relieve del área donde se implementarán los componentes propuestos por el Proyecto Optimización de Operaciones de Mina, los que constituyen ampliaciones de componentes existentes y nuevos, dentro de los límites actuales de la unidad minera Cerro Corona y dentro de propiedad de GFLC. Este impacto se presentará durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

La alteración de la calidad visual del paisaje está referido a la pérdida del valor paisajístico por la presencia de elementos antrópicos, modificación o incorporación de formas no naturales en el relieve y por la pérdida de cubierta vegetal, las cuales influyen sobre la percepción y valoración del paisaje natural y, principalmente, sobre su valor escénico.

Es preciso reiterar que el área donde se implementarán los componentes propuestos por el Proyecto Optimización de Operaciones de Mina, los que constituyen ampliaciones de componentes existentes y nuevos, será dentro de los límites actuales de la unidad minera Cerro Corona. Asimismo, el paisaje en el que se materializarán los componentes propuestos en la presente Modificación de EIA no presenta rutas ni circuitos turísticos. El

impacto sobre el relieve local se manifestará en la etapa de construcción y en la etapa de operación del Proyecto.

En la etapa de cierre se considera ejecutar trabajos de reconfiguración del terreno y revegetación, lo cual permitirá recuperar la calidad visual del paisaje local.

Calidad de Aire

En la etapa de construcción, la dispersión del material particulado sería generada por el movimiento de tierras asociado principalmente a la remoción de cobertura vegetal, suelo orgánico y material excedente, así como a las actividades de transporte de materiales e insumos. La emisión de gases de combustión, sería generada por el uso de vehículos y maquinarias para las actividades de construcción.

En la etapa de operación, la dispersión de material particulado sería generada principalmente por el carguío, transporte y disposición del material de desmonte y del mineral durante la ampliación del tajo, así como por la ejecución de las voladuras; mientras que la emisión de gases sería generada por el funcionamiento de equipos y maquinarias requeridos en la operación de las instalaciones propuestas, y en las voladuras en el tajo.

En la etapa de cierre, la dispersión de material particulado sería generada por el movimiento de tierras asociado principalmente a las labores de reconformación topográfica y revegetación final en las áreas intervenidas consideradas en el plan de cierre.

Niveles de Ruido y Vibraciones

En la etapa de construcción, las fuentes de ruido y vibraciones serían el funcionamiento de los equipos y de la maquinaria pesada, así como también, la movilización de vehículos asociada al carguío, transporte y disposición del suelo orgánico, del material de desmonte y de los residuos (domésticos, industriales, peligrosos).

En la etapa de operación, la generación de ruido y vibraciones se deberá al funcionamiento y movilización de maquinarias y equipos, para el carguío, transporte y disposición del material de desmonte y del mineral durante la ampliación del tajo, para el carguío, transporte y disposición de suelo orgánico en la ampliación del depósito de suelo orgánico N° 10.

En la etapa de cierre, el ruido sería generado por el funcionamiento de equipos y maquinarias que se usen para las actividades de reconformación topográfica y revegetación final en las áreas intervenidas consideradas en el plan de cierre. También, se consideran como fuentes generadoras del impacto la movilización de vehículos asociada al carguío, transporte y disposición de insumos y residuos (domésticos, industriales y peligrosos), y la desmovilización de maquinaria y equipos, como parte del cierre.

Es importante señalar sin embargo que el aporte será mínimo y que estas actividades se realizarán dentro de la Unidad Minera donde se vienen desarrollando actividad propias de la actividad minera.

Recursos Hídricos Superficiales

Los impactos potenciales identificados en el agua superficial, relacionados con el Proyecto de Optimización de las Operaciones de Mina son:

- Alteración de la calidad del agua por incremento de la carga de sedimentos.
- Alteración de la red de drenaje.
- Cambio en el caudal de los cursos de agua.
- Riesgo de alteración de la calidad de agua.

Alteración de la calidad del agua por incremento de la carga de sedimentos

Durante la etapa de construcción se requerirá realizar el retiro de la cobertura vegetal, retiro de suelo orgánico y movimientos de tierra para habilitar las nuevas áreas, dejarían superficies de suelos expuestos a procesos de meteorización y erosión; sin embargo, los sistemas de manejo de escorrentías y control de sedimentos de los componentes propuestos reducirían o eliminarían este impacto.

Durante la etapa de operación, el almacenamiento de material en los depósitos de desmonte y depósitos de suelo orgánico puede dejar taludes y zonas expuestas erosionables,

En la etapa de cierre, la implementación de una cobertura de cierre permitirá que este tipo de impacto no se manifieste.

Teniendo en consideración que la mayor parte de las áreas a ser disturbadas están incluidas dentro de los límites de la Unidad Minera Cerro Corona, y el diseño del Proyecto de Optimización de Operaciones de Mina incluye la implementación de medidas de manejo de escorrentías y control de sedimentos para todos los componentes y ampliaciones propuestas, se ha considerado que éste será un impacto mínimo.

Alteración de la red de drenaje

Este impacto se manifestará durante la etapa de construcción de la ampliación del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros que ocupará la parte alta de la quebrada Las Flacas. No obstante GFLC ha previsto el diseño de medidas de mitigación eficientes que incluyen la captación de las aguas de la parte alta del depósito.

Durante las etapas de operación y cierre no se ha previsto que ocurra este impacto.

Cambio en el caudal de los cursos de agua

Este impacto produciría efectos sobre los caudales o flujos de agua superficial en las cuencas que se ven intervenidas en sus áreas de recarga. El efecto, corresponde a la reducción del aporte de agua en los cursos superficiales, y también, en los cursos subterráneos que se encuentran conectados directamente con los superficiales (flujos base), principalmente en la temporada de estiaje. Estos caudales de reducción se irían

alcanzando progresivamente en relación a las tasas de bombeo de desaguado del tajo; actualmente GLFC, compensa en la época de estiaje una tasa de 5 L/s de agua a la subcuenca del río Hualgayoc, con lo que se estima que la compensación de los efectos actuales está cubierta, y 10 L/s a la subcuenca del río Tingo.

Recursos Hídricos Subterráneos

Los impactos que los componentes propuestos por el Proyecto podrían causar sobre el agua subterránea en el área de influencia de la Unidad Minera Cerro Corona, está relacionado principalmente con los cambios en los niveles freáticos producto de las actividades de desaguado del tajo Cerro Corona, el cual crecerá a lo largo del tiempo hasta el nivel base de 3 550 msnm.

Para identificar y evaluar el impacto que el Proyecto Optimización tendrá sobre los niveles de agua subterránea se desarrolló la actualización del modelamiento hidrogeológico de reducción de los niveles de agua subterránea. El modelamiento hidrogeológico fue desarrollado usando el programa FEFLOW, teniendo como escenario las operaciones actuales, así como los nuevos componentes y cambios propuestos

Los resultados del modelamiento estiman que, los niveles de agua subterránea al final de las operaciones de Cerro Corona (año 2022) en las inmediaciones del tajo se deprimirán en el orden de los 150 m. En general se puede indicar que el impacto es reversible a largo plazo, ya que se prevé que los niveles de agua subterránea después de la explotación del tajo, retornarán a los niveles similares antes de iniciar su operación.

Suelos

Los impactos que se generarían sobre los suelos por la ejecución de las actividades asociadas al Proyecto Optimización de Operaciones de Mina en la Unidad Minera Cerro Corona son los siguientes:

- Erosión de suelo
- Cambio de uso del suelo

Erosión de suelo

El impacto potencial se producirá durante la etapa de construcción debido a las actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico, y en la etapa de operación debido a la ampliación del tajo para la extracción de materiales y en las áreas de disposición de material en la ampliación del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros y en la ampliación del depósito de suelo orgánico N° 10. Asimismo, en la etapa de cierre, el impacto se podría generar durante las actividades de reconfiguración del terreno.

Sin embargo, es importante señalar que el área de estudio abarca un total de 984.64 ha, en donde aproximadamente el 42.30% (416.47 ha) corresponde a áreas ocupadas por las operaciones actuales. En general, los suelos corresponden a suelos de montaña expuestos a condiciones climáticas extremas y a suelos intervenidos por el hombre. Esto ha

determinado que los suelos presenten un desarrollo edafológico incipiente con importantes limitaciones productivas.

Cambio de uso de suelo

La remoción de suelo orgánico e implementación de componentes sobre áreas aún no intervenidas, generará el cambio de uso actual del suelo, sin embargo se trata de un área mínimo y dentro del áreas de las actuales operaciones de la Unidad Minera Cerro Corona.

6.2.2 Impactos sobre el Ambiente Biológico

Flora

Se ha identificado tres impactos potenciales sobre las especies de flora terrestre:

- Pérdida de cobertura vegetal.
- Perdida de Hábitat para la Flora.
- Recuperación de la cobertura vegetal.

Pérdida de Cobertura Vegetal

Se ha previsto la pérdida de cobertura vegetal como consecuencia del desbroce requerido en algunas de las áreas donde se realizarán los trabajos relacionados con el Proyecto de Optimización, como es el caso de la ampliación de componentes existentes, tanto en la etapa de construcción y operación. En otros casos, los trabajos se realizarán sobre áreas ya intervenidas.

Perdida de Hábitat para la Flora.

Este impacto se presentará en la etapa de construcción y operación, debido a que la implementación de los componentes nuevos y ampliaciones propuestas implicarían la eliminación de áreas usadas como hábitat por la flora existente.

Recuperación de la cobertura vegetal.

En la etapa de cierre se considera ejecutar trabajos de reconfiguración del terreno, con el objetivo de recuperar en lo posible áreas con cobertura vegetal, de similar características a las especies retiradas durante la etapa de construcción de los componentes depósito de suelo orgánico N° 10, ampliación del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros, entre otros involucrados al presente proyecto.

Fauna

Se ha identificado tres impactos potenciales sobre las especies de fauna terrestre:

- Perturbación de la fauna.
- Pérdida de hábitat para la fauna.

- Recuperación de hábitat de la fauna.

Perturbación de la fauna

Este impacto se manifestaría principalmente en las etapas de construcción y operación de las actividades del Proyecto, como consecuencia del incremento de ruido y vibraciones que será generado por la implementación de los componentes nuevos y la ampliación de los componentes propuestos. El incremento en los niveles de ruido y vibraciones se dará por el uso de equipos, maquinaria, vehículos y la voladura, sin embargo estas actividades ya vienen realizándose actualmente y no espera un incremento significativo en los niveles de ruido y vibraciones que perturben la fauna presente.

Pérdida de hábitat para la fauna

Se preve que este impacto se presentará principalmente en la etapa de construcción, puesto que la implementación de los componentes propuestos lo que implicaría la eliminación de áreas usadas como hábitat por la fauna existente producto del retiro de la cobertura vegetal, aunque se trata de áreas puntuales debido a que el diseño del Proyecto consideró usar en la medida de lo posible áreas previamente disturbadas.

Durante la etapa de operación del tajo Cerro Corona, el cual será extendido progresivamente de acuerdo a la huella final aprobada, se removerá áreas con cobertura vegetal de Pajonal de Puna, reduciendo el hábitat para las especies de fauna características de esta formación vegetal.

No se ha previsto la ocurrencia de este impacto durante esta etapa de cierre.

Recuperación de hábitat de la fauna

Este impacto se producirá como consecuencia de las actividades de rehabilitación (recomposición topográfica y revegetación y reconfiguración de hábitat) que se llevarán a cabo durante la etapa de cierre de los componentes del Proyecto, con excepción de los taludes del tajo Cerro Corona. Las áreas rehabilitadas podrían alentar la regeneración natural de la vegetación originalmente asentada, y podrían albergar nuevamente especies de fauna producto de la recolonización natural de las especies propias de la zona.

6.2.3 Impactos sobre el ambiente Socioeconómico

Los componentes propuestos en la presente Modificación de EIA, no solo son muy pequeños y se estima que no generaran impactos socioeconómicos importantes, sino que estarán ubicados dentro de la actual Unidad Miner, lo cual significa que no afectará a poblaciones adicionales a las ya identificadas en los estudios anteriores.

Respecto al tránsito, éstos sólo se incrementarán durante la etapa de construcción pero dentro de la Unidad Minera de Cerro Corona. No se prevé el incremento de ingresos fiscales (canon minero y regalías), esto debido a que lo que se extraiga del Tajo Cerro Corona será mayormente desmonte, tal como se ha mencionado anteriormente.

En cuanto a los riesgos de accidentes tanto de los trabajadores, GFLC ha implementado planes de manejo para evitar que éstos ocurran, tales como el Programa de Capacitación, Sensibilización y Competencia. El personal que labora en GFLC cuenta con el equipamiento necesario de protección contra accidentes (EPT), y con las capacitaciones requeridas para evitar los mismos.

En la etapa de construcción y operación, el Proyecto permitirá seguir generando una serie de recursos y posibilidades adicionales, así como el decidido compromiso de la empresa de contribuir al desarrollo sostenible. La calificación del impacto durante estas etapas resulta positivo moderado, con un valor estimado de +32. En la etapa de cierre no se ha previsto la ocurrencia de este impacto.

6.2.4 Impactos sobre el Ambiente de Interés Humano

GFLC cuenta con los certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRAs), los cuales fueron otorgados para el área de la Unidad Minera Cerro Corona, por lo que no se prevén impactos sobre evidencias arqueológicas puesto que estas se encuentran ausentes.

6.3 IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

La jerarquización de los impactos identificados para la Modificación de Optimización de Operaciones de Mina se presenta en la Tabla RE 6.2, en ella se indican los componentes ambientales, los impactos asociados a cada uno de los componentes y la importancia de cada uno de ellos.

TABLA RE 6.2 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS				
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN	ETAPA DE CIERRE
AMBIENTE FÍSICO				
Fisiografía y Paisaje	FI-01 Alteración del relieve local	-30 Moderado	-36 Moderado	No aplica
	PA-01 Alteración de la calidad visual del paisaje	-30 Moderado	-30 Moderado	No aplica
Aire	CA-01 Alteración de la calidad de aire	-21 Irrelevante	-22 Irrelevante	-21 Irrelevante
Ruido y Vibraciones	RU-01 Incremento de los niveles de ruido	-21 Irrelevante	-22 Irrelevante	-21 Irrelevante
	VI-01 Incremento de vibraciones	-21 Irrelevante	-22 Irrelevante	-21 Irrelevante
Recursos Hídricos Superficiales	AS-01 Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de la carga de sedimentos	-23 Irrelevante	-20 Irrelevante	No Aplica
	AS-02 Alteración de la red de drenaje	-30 Moderado	No Aplica	No Aplica
	AS-03 Cambio en el caudal de los cursos de agua	-26 Moderado	-27 Moderado	+17 Irrelevante
Recursos Hídricos Subterráneos	ASB-01 Cambio en el nivel freático	No Aplica	-29 Moderado	No Aplica

TABLA RE 6.2 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS						
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN	ETAPA DE CIERRE		
Suelos	SU-01 Erosión de suelo	-19 Irrelevante	-19 Irrelevante	-19 Irrelevante		
	SU-02 Cambio de uso del suelo	-28 Moderado	No aplica	No aplica		
AMBIENTE BIOLÓGICO						
Flora Terrestre	FLO-01 Pérdida de cobertura vegetal	-48 Moderado	-31 Moderado	No aplica		
	FLO-02 Perdida de Hábitat para la Flora	-37 Moderado	-35 Moderado	No aplica		
	FLO-03 Recuperación de la cobertura vegetal	No Aplica	No Aplica	+73 Severo		
Fauna	FA-01 Perturbación de la fauna	-27 Moderado	-29 Moderado	-24 Irrelevante		
	FA-02 Pérdida de hábitat para la fauna	-38 Moderado	-35 Moderado	No aplica		
	FA-03 Recuperación del hábitat de la fauna	No Aplica	No Aplica	+73 Severo		
Hidrobiología	HI-01 Alteración de las comunidades de Flora y Fauna Acuática	-44 Moderado	-34 Moderado	-34 Moderado		
	HI-02 Pérdida de hábitat acuático	-44 Moderado	No Aplica	No Aplica		
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO						
Socioeconómico	SO-01 Desarrollo Local	+32 Moderado	+32 Moderado	No aplica		
Leyenda:						
Importancia Positiva Severa	Importancia Positiva Moderada	Importancia Positiva Irrelevante	Importancia Negativa Crítica	Importancia Negativa Severa	Importancia Negativa Moderada	Importancia Negativa Irrelevante

6.4 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

La valoración económica de impactos ambientales es un tipo de valoración ex-ante donde los impactos ambientales analizados aún no han ocurrido. Es decir, ésta valoración se efectúa en base a consideraciones de carácter hipotético. Por ende, los resultados que se obtienen son referenciales, los cuales solo brindan una idea de la importancia y magnitud del impacto ambiental, desde el punto de vista económico, pero no constituyen el reconocimiento de una afectación en perjuicio de algún agente.

En este estudio se concluye que las obras del Proyecto en análisis, si bien conllevan a ciertas distorsiones mínimas en el ecosistema, estas no generan impactos económicos negativos puesto que no se han identificado futuros cambios significativos en el bienestar humano. Esto se debe a que las actividades del proyecto constituyen una ampliación del proyecto existente, de manera que los impactos ambientales incrementales son mínimos.

En la Tabla RE 6.3 se presentan los valores económicos totales por cada componente e impacto ambiental. El valor económico total agregado (presente) es nulo S/.0

TABLA RE 6.3 RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
Componente Ambiental	Código	Impactos identificados	Valor económico total (Nuevos soles)
Físico	FI-01	Alteración del relieve local	0
	PA-01	Alteración de la calidad visual del paisaje	0
	AS-02	Alteración de la red de drenaje	0
	AS-03	Cambio en el caudal de los cursos de agua	0
	ASB-01	Cambio en el nivel freático	0
	SU-02	Cambio de uso del suelo	0
Biológico	FLO-01	Pérdida de cobertura vegetal	0
	FLO-02	Perdida de Hábitat para la Flora	0
	FLO-03	Recuperación de la cobertura vegetal	0
	FA-01	Perturbación de la fauna	0
	FA-02	Pérdida de hábitat para la fauna	0
	FA-03	Recuperación del hábitat de la fauna	0
	HI-01	Alteración de las comunidades de Flora y Fauna Acuática	0
	HI-02	Pérdida de hábitat acuático	0
Socioeconómico	SO-01	Desarrollo local	0
TOTAL			0
Fuente: Elaboración propia			

7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN

En este capítulo se describe las medidas de manejo ambiental, así como los programas de monitoreo que se implementarán durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto Optimización de Operaciones de Mina. El Plan de Manejo Ambiental (PMA), ha sido diseñado para integrarse y optimizar las medidas de control ambiental previamente aprobadas como parte del PMA que actualmente se viene aplicando en Cerro Corona.

GFLC implementará los programas de control y manejo ambiental apropiados, según sea necesario, para todos los componentes propuestos en la presente Modificación del EIA. El monitoreo ambiental permitirá hacer seguimiento de la efectividad del PMA durante todas las etapas del Proyecto de Optimización de Operaciones de Mina permitiendo implementar las medidas de mitigación y control de manera oportuna y efectiva de ser necesario.

7.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Unidad Minera Cerro Corona cuenta con procedimientos de manejo ambiental, los mismos que son revisados y optimizados periódicamente en el marco de la mejora continua como resultado de las experiencias acumuladas en sus años de operación y nuevos requerimientos legales. Es preciso resaltar que con la aplicación de las medidas de manejo ambiental referidas, se han tenido resultados favorables, conforme lo demuestran además los reportes de la red de monitoreo con la que se cuenta actualmente, un resumen de las medidas de prevención, mitigación y rehabilitación se presenta en la Tabla RE 7.1 Resumen de Impactos Potenciales Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y Rehabilitación.

7.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Los componentes a implementarse en el Proyecto Optimización de Operaciones de Mina, se encuentran ubicados dentro del área de las operaciones actuales de la Unidad Minera Cerro Corona, en áreas ya intervenidas o en el entorno de estas; por tal razón el plan de monitoreo ambiental aprobado cubre las áreas involucradas por el Proyecto propuesto y se propone que este se mantenga con algunas modificaciones propuestas.

Programa de Monitoreo Meteorológico

GFLC cuenta con una estación meteorológica denominada Campamento Cerro Corona (UT 30), la cual operará permanentemente durante las etapas de construcción, operación y cierre de Cerro Corona.

TABLA RE 7.1 RESUMEN DE IMPACTOS POTENCIALES AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REHABILITACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	LOCALIZACIÓN/ÁREA DE MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN/CONTROL	MEDIDAS DE REHABILITACIÓN/COMPENSACIÓN
Fisiografía y Paisaje	Alteración del relieve local	Área en donde se va a construir la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención con el fin de evitar o reducir el uso de áreas innecesariamente. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño del Proyecto Optimización de Operaciones de Mina consideró el uso de instalaciones auxiliares ya existentes aprobadas previamente; así como, el uso de áreas ya intervenidas para reducir el área nueva a intervenir. El área a disturbar será limitada a lo establecido en el diseño, en la medida de lo posible, cuidando de no intervenir áreas innecesarias. El movimiento de tierras se limitará a lo estrictamente necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> Al culminar las operaciones en la ampliación del depósito de desmonte en Mecheros se colocará sobre este una cobertura y se revegetará. Para el caso del depósito de suelo orgánico N°10 el suelo almacenado será utilizado para actividades de rehabilitación y el área que fuera ocupada por el depósito será reconvertida y revegetada para que se integre al paisaje natural
	Alteración de la calidad visual del paisaje	Entorno cercano de los componentes de la modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención con el fin de evitar alterar innecesariamente la calidad estética del paisaje de la zona. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> El área a disturbar será limitada, en la medida de lo posible, a lo establecido en el diseño y áreas auxiliares requeridas para su construcción y operación, cuidando de no intervenir áreas innecesarias. El movimiento de tierras se limitará, en la medida de lo posible, a lo estrictamente necesario. Se evitará, cuando sea posible, la formación de ángulos o cortes que contrasten significativamente con el paisaje circundante. Se usarán, en la medida de lo posible, instalaciones auxiliares ya existentes o aprobadas en EIAs anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> Al culminar las operaciones en la ampliación del depósito de desmonte en Mecheros se colocará sobre este una cobertura y se revegetará. Para el caso del depósito de suelo orgánico N°10 el suelo almacenado será utilizado para actividades de rehabilitación y el área que fuera ocupada por el depósito será reconvertida y revegetada para que se integre al paisaje natural
Aire	Alteración de la calidad de aire	Entorno de los componentes de la modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva, con el fin reducir la generación de material particulado y emisiones. Control de las emisiones que podrían afectar la calidad del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> Se humedecerán las vías de acceso afirmadas para controlar las emisiones de polvo, especialmente en época seca y con presencia de vientos fuertes. Los vehículos que circulen dentro de la unidad minera respetarán los límites de velocidad internos de Cerro Corona. Uso de equipos de protección personal para los trabajadores. Las maquinarias y equipos móviles a utilizarse contarán con las inspecciones reglamentarias estipuladas por GFLC y se les dará mantenimiento preventivo según cronograma establecido. No se permitirá el uso de equipos y vehículos en mal estado para el desarrollo de las actividades del Proyecto. Los equipos y vehículos en mal estado serán retirados. Monitoreo de material particulado (PM₁₀, PM_{2.5}) en potenciales receptores, según el plan de monitoreo ambiental. Se realizarán monitoreo de gases (CO, NO₂, H₂S, SO₂) en potenciales receptores con una frecuencia trimestral y anual. 	No Aplica
Ruido y Vibraciones	Incremento de los Niveles de ruido y vibraciones	Entorno de los componentes de la modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva, con el fin de evitar o reducir la posibilidad de producirse el impacto. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del impacto. Control de vibraciones y de los niveles de presión sonora (ruido). 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los equipos y maquinaria pesada a ser usada en la presente Modificación estarán en buenas condiciones mecánicas. Se exigirá el cumplimiento, según los procedimientos internos de GFLC, de inspecciones técnicas de las maquinarias y vehículos. Uso de equipos de protección personal para trabajadores. Restricción de horarios para las voladuras, estas se realizarán entre las 7:00 y las 17 horas, con una frecuencia de 2 voladuras diarias como máximo, no se realizarán voladuras en horario nocturno para disminuir las perturbaciones sobre las personas y el ambiente y no interferir con otras actividades en la Unidad Minera. Las voladuras se realizarán mediante detonadores electrónicos los que permiten seleccionar los tiempos de retardo que reduzcan la amplificación de vibraciones por superposición de ondas. De ser necesario y ser viable, para algunas actividades, se implementarán barreras acústicas, priorizando su implementación en la misma fuente. Monitoreo de vibración en superficie en horario diurno. Se realizará monitoreo de niveles de presión sonora en horario diurno y nocturno en potenciales receptores, de acuerdo a frecuencia establecida en la sección 5.4, Plan de Monitoreo Ambiental. 	No Aplica
Recursos Hídricos Superficiales	Alteración de la calidad de agua por incremento de sedimentos	Cuerpos de agua ubicados en las subcuencas de los ríos Hualgayoc y Tingo.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas preventivas con el fin de evitar la manifestación del impacto. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del impacto. Control de la calidad de agua superficial. 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño de los componentes de la Modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina contempla infraestructura de manejo de escorrentías y control de sedimentos en todos los componentes propuestos, tanto para las aguas de contacto como para las de no contacto. Adicionalmente y cuando sea necesario, se aplicarán medidas de control de la erosión y el transporte de sedimentos tales como barreras de sedimentos, pacas de paja de arroz, siltfence, diques sedimentadores en canales, pozas sedimentadoras, etc. Así, por ejemplo, en laderas de fácil erosión se implementarán las medidas mencionadas hasta que se realice la rehabilitación definitiva. Monitoreo de calidad de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Se procederá a revegetar las zonas intervenidas en la etapa de cierre final, y cuando sea posible como cierre progresivo.
	Alteración de la red de drenaje	Cuerpos de agua ubicados en la Quebrada Las Flacas	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> Se afectará el área estrictamente necesaria, en la medida de lo posible, evitando la perturbación de tramos adicionales. La ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros contará con un sistema de drenaje y subdrenaje que permitirá coleccionar el agua de escorrentía superficial y derivarla hacia el depósito de relaves, desde donde retornaría al río Tingo a través de la descarga autorizada del depósito de relaves, cuando esta se dé. 	No aplica
	Cambio en el caudal de los cursos de agua	Reducción en la cantidad de flujo de agua en los cursos de agua aportantes a la subcuenca del río Hualgayoc y río Tingo.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de compensación Medidas de mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño de los componentes de la Modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina consideró el uso de instalaciones auxiliares ya existentes aprobadas previamente; así como, el uso de áreas ya intervenidas para reducir el área nueva a intervenir. Se contempla infraestructura de manejo de escorrentías en todos los componentes propuestos, las cuales serán integradas al sistema de manejo de aguas de la unidad minera Cerro Corona a fin de manejar el agua de no contacto derivándola o descargarla aguas abajo en la subcuenca natural. El agua de desaguado del tajo seguirá siendo usada para la compensación de agua a la subcuenca del río Hualgayoc y podría usarse también para la compensación a la subcuenca del río Tingo. 	<ul style="list-style-type: none"> Los efluentes (agua tratada) de los sistemas de manejo del agua de escorrentía y los de las plantas de tratamiento de aguas residuales serán descargados en las subcuencas naturales.

TABLA RE 7.1 RESUMEN DE IMPACTOS POTENCIALES AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REHABILITACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	LOCALIZACIÓN/ÁREA DE MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN/CONTROL	MEDIDAS DE REHABILITACIÓN/COMPENSACIÓN
	Riesgo de alteración de la calidad de agua	Todos los cursos de agua dentro el área de influencia de los componentes de la modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención que permitan reducir y manejar el riesgo. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del riesgo si éste se manifestara. 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño de la Modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina considera la impermeabilización de la base de la ampliación del depósito de desmonte propuesto, usando geomembrana y materiales de baja permeabilidad para impedir el flujo de eventuales filtraciones a los cursos de aguas superficiales o agua subterránea. Entrenamiento adecuado al personal involucrado con el manejo y uso de hidrocarburos, insumos químicos, materiales peligrosos. Manejo adecuado de hidrocarburos, insumos químicos, materiales peligrosos así como disposición de residuos de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Sólidos durante las actividades. Capacitación a todo el personal en procedimientos de contención de derrames de todo tipo. De ocurrir un derrame, se aplicarán las medidas de control del derrame y mitigación según el material que haya sido derramado, de acuerdo al Plan de Emergencias y Contingencias de GFLC (ver Anexo 5.2). Manejo de efluentes líquidos y tratamiento de los mismos hasta alcanzar los LMP de efluentes minero-metalúrgicos aplicables antes de ser descargados a los cuerpos receptores. 	No aplica
Recursos Hídricos Subterráneos	Cambio del nivel freático	Entorno de la zona de ampliación del tajo.	<ul style="list-style-type: none"> Medida de prevención 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión periódica del plan de desaguado del tajo, a fin de que considere lo estrictamente necesario. La reducción de flujos base del agua superficial asociada, será mitigada o compensada retornando el agua de desaguado, en la medida de lo posible, a su subcuenca de origen. 	GFLC mantendrá las plantas de tratamiento de agua y otras fuentes aprobadas para compensación de agua.
	Riesgo de alteración de la calidad del agua subterránea	Entorno de las actividades de la Modificación del EIA de Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención que permitan reducir y manejar el riesgo. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del riesgo si éste se manifestara. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de los procedimientos para el manejo de materiales peligrosos y medidas para el control de derrames, de acuerdo al Plan de Emergencias y Contingencias de GFLC (ver Anexo 5.2). La ampliación del Depósito de Desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros comprenderá un sistema de revestimiento y drenaje que se construirá en la base del depósito. La implementación de pozos de bombeo en reemplazo de los LVU Riolita y la Hierba Este en la cuenca el río Tingo representan una optimización del manejo de potenciales impactos sobre el agua subterránea y superficial puesto que esta medida conlleva a una mejor eficiencia de captación de potenciales filtraciones del TSF. Construcción de las obras de derivación de las aguas del manantial TMI-1, ubicado en la huella del Depósito de Relaves, a fin de controlar potenciales impactos a este cuerpo de agua, que conducirán las aguas hasta la quebrada La Hierba. 	No aplica
Suelos	Erosión de suelo	Áreas de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros, ampliación del tajo y ampliación de depósito de suelo orgánico N°10.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas que permitan minimizar los impactos sobre la superficie de suelo. Implementación de técnicas para control de erosión hídrica y transporte de sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño de Optimización de Operaciones de Mina consideró el uso de instalaciones auxiliares ya existentes aprobadas previamente; así como, el uso de áreas ya intervenidas para reducir el área nueva a intervenir. Las actividades se desarrollarán restringiéndolas a las áreas estrictamente necesarias; de esta manera se evitará la pérdida innecesaria de suelos. Instalación de elementos para el control de erosión con el fin de reducir la velocidad de flujo de las aguas superficiales y así prevenir o minimizar la erosión de los suelos, siempre y cuando sean necesarias y las condiciones lo permitan. Cuando sea necesario, en laderas de fácil erosión se implementarán medidas estabilizadoras hasta que se realice la rehabilitación definitiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Al término de la vida útil de los componentes de la Optimización de Operaciones de Mina, se espera que mediante las actividades de reposición de suelo orgánico y revegetación de las áreas de extracción se logre restablecer el horizonte superficial de parte del área disturbada (taludes en la medida de lo posible) y accesos en su totalidad.
	Cambio de uso del suelo	Áreas de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros y ampliación del depósito de suelo orgánico N°10.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas para preservar adecuadamente el suelo orgánico removido. 	<ul style="list-style-type: none"> El suelo orgánico recuperado de las áreas de construcción y explotación será almacenado en los depósitos implementados como parte del Proyecto Cerro Corona (ya autorizado por el MINEM) y en el depósito propuesto en la presente Modificación de EIA. La reposición del suelo orgánico se realizará de acuerdo al procedimiento SSYMA-P22.04, Revegetación (Ver Anexo 5.3). 	
	Riesgo de alteración de la calidad del suelo	Entorno de las actividades de la Modificación del EIA de Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención que permitan reducir y manejar el riesgo. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del riesgo si éste se manifestara. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento adecuado al personal involucrado con el manejo y uso de hidrocarburos, insumos químicos, materiales peligrosos. Buena disposición de residuos generados durante las actividades de la Optimización de Operaciones de Mina. Capacitación a todo el personal en procedimientos de contención de derrames de todo tipo. De ocurrir un derrame, se aplicarán las medidas de control del derrame y mitigación según el material que haya sido derramado, de acuerdo al Plan de Emergencias y Contingencias de GFLC (ver Anexo 5.2). Todas las maquinarias, equipos y vehículos pasarán por revisión técnica y mantenimiento preventivo, y no se permitirá el uso de equipos o maquinarias en mal estado. 	<ul style="list-style-type: none"> Los suelos que accidentalmente entren en contacto con combustibles, aceites u otros hidrocarburos serán removidos y manejados con una EPS-RS. En el caso de que ocurran derrames, estos suelos serán conducidos a un lugar de almacenamiento temporal hasta su disposición final, en un relleno de seguridad debidamente autorizado por la autoridad competente fuera de Cerro Corona.
Flora y Fauna	Pérdida de cobertura vegetal	Áreas de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros, ampliación del tajo y del depósito de suelo orgánico N°10.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas para mitigar la afectación o pérdida de la flora. 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño de la presente Modificación de EIA consideró el uso de instalaciones auxiliares ya existentes aprobadas previamente; así como el uso de áreas ya intervenidas para reducir el área nueva a intervenir. Las actividades de desbroce y de remoción de suelo orgánico se restringirán únicamente a las áreas de implementación de los nuevos componentes y de ejecución de las ampliaciones propuestas por esta Modificatoria. El acceso a las áreas a ser intervenidas se hará únicamente por los caminos ya implementados, con el fin de evitar la disturbación de nuevas áreas con vegetación natural. Todos los accesos existentes serán regados cuando sea necesario, principalmente durante la época seca, a fin de evitar la dispersión de material particulado, que podría afectar la vegetación ubicada en las cercanías. Las actividades de sustracción o alteración de individuos de flora están prohibidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante la etapa de cierre, se efectuarán actividades de recomposición topográfica, reposición de suelo orgánico y revegetación en todas las áreas que serán intervenidas por la implementación de los componentes propuestos por la presente Modificación de EIA, con excepción de los taludes del tajo. Estas actividades de rehabilitación serán efectuadas de acuerdo a los procedimientos ya establecidos por GFLC para Cerro Corona: SSYMA-P22.03, Manejo de Suelo Orgánico; y SSYMA-P22.04, Revegetación. (Ver Anexo 5.3)
	Pérdida de Hábitat para la Flora	Áreas de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros, ampliación del tajo y del depósito de suelo orgánico N°10.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas para mitigar la pérdida de hábitat para la flora. 		
	Pérdida de Hábitat para la Fauna	Áreas de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros, ampliación del tajo y ampliación de depósito de suelo orgánico N°10.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas para mitigar la pérdida de hábitat para la fauna. 		

TABLA RE 7.1 RESUMEN DE IMPACTOS POTENCIALES AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REHABILITACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	LOCALIZACIÓN/ÁREA DE MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN/CONTROL	MEDIDAS DE REHABILITACIÓN/COMPENSACIÓN
	Perturbación de la Fauna	Áreas a ser intervenidas por la construcción y operación de los componentes propuestos por la Modificación de EIA Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas para mitigar la perturbación de la fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de perforación y voladuras a efectuarse serán planificadas en frecuencia y número, con el fin de mitigar la perturbación sobre la fauna. La velocidad de los vehículos será controlada de acuerdo a las normas de seguridad internas, establecidas para la unidad minera Cerro Corona y las regulaciones aplicables en caminos públicos de transitarse por los mismos. Las actividades de cacería, sustracción o alteración de individuos están prohibidas en el área de influencia de Cerro Corona. 	No Aplica
	Recuperación de la cobertura vegetal y del hábitat de la Fauna	Áreas a ser intervenidas por la construcción y operación de los componentes propuestos por la Modificación de EIA - Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de rehabilitación. 	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión y seguimiento de la revegetación. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante la etapa de cierre, se efectuarán actividades de recomposición topográfica, reposición de suelo orgánico y revegetación en todas las áreas que serán intervenidas por la implementación de los componentes propuestos en la presente Modificación del EIA, con excepción de los taludes del tajo. Estas actividades de rehabilitación serán efectuadas de acuerdo a los procedimientos ya establecidos por GFLC para Cerro Corona: SSYMA-P22.03, Manejo de Suelo Orgánico; y SSYMA-P22.04, Revegetación. (Ver Anexo 5.3)
	Riesgo de Afectación de Especies Sensibles de Flora y Fauna	Áreas de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros, ampliación del tajo y ampliación de depósito de suelo orgánico N°10	<ul style="list-style-type: none"> Medidas para prevenir la afectación de especies sensibles de flora y fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de desbroce y remoción de suelo orgánico se restringirán a las áreas de implementación de los componentes propuestos por la presente Modificatoria. En áreas de nueva intervención se contará con supervisión ambiental a fin de que se verifique la no afectación de especies sensibles. 	No Aplica
Hidrobiología	Alteración de las comunidades de Flora y Fauna Acuática	Cuerpos de agua que se encuentren aguas debajo de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros y Depósito de Suelo Orgánico N° 10	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención que permitan reducir y manejar el riesgo. Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del impacto si éste se manifestara. 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño de la presente Modificación de EIA contempla infraestructura de manejo de escorrentías en todos los componentes propuestos, los cuales serán integrados al sistema de manejo de aguas de la unidad minera Cerro Corona a fin de manejar el agua de no contacto derivándola o descargándola aguas abajo en la subcuenca natural. Se aplicarán y adoptarán buenas prácticas ambientales para evitar y controlar la erosión y transporte de sedimentos. Manual para los Trabajos de Control de Erosión y Sedimentos en GFLC (Ver Anexo 5.3). Se instalarán elementos para el control de la erosión para reducir la velocidad de flujo de las aguas superficiales y prevenir la erosión de suelos y consiguiente arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua. Se implementarán cuando sea necesario barreras de sedimentación en canales, cunetas, alcantarillas, etc. 	No Aplica
	Pérdida de hábitat acuático	Cuerpos de agua en la parte media de la subcuenca del río Tingo (Quebrada Las Flacas) en donde se implementará la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros durante la etapa de operación	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de mitigación con el fin de reducir la magnitud del impacto 	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades se desarrollarán en el área estrictamente necesaria, evitando la perturbación de tramos adicionales de la quebrada. 	No Aplica
	Riesgo de alteración del ecosistema acuático	Cuerpos de agua cercanos a las áreas de las actividades de la Modificación de EIA - Optimización de Operaciones de Mina.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención que permitan reducir y manejar el riesgo Medidas de mitigación (físicas y químicas) con el fin de reducir la magnitud del impacto si éste se manifestara. 	<ul style="list-style-type: none"> Ídem a medidas consideradas para el Riesgo de Alteración de la Calidad de Agua Superficial. Se aplicarán y adoptarán buenas prácticas ambientales para controlar derrames o vertimientos accidentales (Procedimiento para el Manejo de Tierra contaminada con Hidrocarburos y Manejo de Aceite usado y otros Hidrocarburos de GFLC, ver Anexo 5.3) 	No Aplica
Socioeconómico	Desarrollo local	Áreas a ser ocupadas durante la construcción: de la ampliación del depósito de desmonte Las Gorda Facilidades Mecheros y la ampliación del depósito de suelo orgánico N° 10.	<ul style="list-style-type: none"> Control a fin de minimizar la manifestación del riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las actividades a ser desarrolladas como parte de la presente Modificatoria serán realizadas bajo la supervisión ambiental. Si durante la construcción de los componentes de esta Modificatoria, hubiera hallazgos fortuitos, las actividades de construcción serán paralizadas inmediatamente. Se comunicará al MdC para su evaluación. Cabe mencionar que las actividades de construcción en esta área se reiniciarán únicamente después de la autorización del MdC. 	No Aplica

Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos Superficiales

Los monitoreos continuarán realizándose considerando los parámetros, estaciones y la frecuencia aprobados, así también se plantea la adición de 2 estaciones, la reubicación de 2 estaciones y la desestimación de 1 estación, tal como se indica a continuación:

- Se tiene la necesidad de reubicar los puntos de monitoreo de las descargas del efluente de la Cantera Cuadratura (EF-13) y el efluente del Depósito de Top Soil N° 10 (EF-12) debido a que actualmente se ubican en una quebrada de flujo intermitente afluente del río Hualgayoc, por lo que se propone reubicar dichos puntos hacia un nuevo punto en el referido río.
- Eliminación del punto de monitoreo de la descarga del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas PLT-Arpón (AR-2), puesto que actualmente este efluente es enviado al depósito de relaves.
- Incorporación de dos (02) puntos de monitoreo de calidad de aguas superficiales (HSI-27 y HSI-28), que se ubicarán aguas arriba y aguas abajo de los puntos de monitoreo de efluentes EF-12 y EF-13.

Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos Subterráneos

Los monitoreos continuarán realizándose considerando los parámetros, estaciones y la frecuencia aprobados, salvo en el caso de las estaciones TPI-8 y TPI-9 que se plantea su desistimiento, puesto que están vinculadas a los LVU La Hierba Este y Riolita, que serán reemplazados por pozos de monitoreo/bombeo.

Optimización del Plan de Monitoreo Geotécnico de las Pilas de Óxidos

Se propone el uso de prismas método ampliamente utilizado para el monitoreo geotécnico especialmente en el sector minero, no sólo en el Perú sino también a nivel internacional y que proporciona resultados confiables. Por otro lado, la frecuencia de inspecciones semanales se propone para optimizar los recursos (personal, tiempo) considerando que las pilas de óxidos se han mantenido estables desde su implementación como se indicó previamente y que no hay mayor actividad sobre las mismas.

Modificación del Programa de Monitoreo de Calidad de Suelos en Salaverry

De las estaciones de monitoreo de la Calidad de Suelos en Salaverry, se propone reubicar las estaciones S3 y S7. La estación S3 se ubica en la intersección de la calle La Mar y la calle La Rivera, y actualmente estas calles han sido asfaltadas. Por otro lado, el terreno superficial del punto de monitoreo S7, es propiedad privada y cuenta con vigilancia particular irregular, y en varias ocasiones se impidió el acceso, por ello se requiere reubicar la estación S7.

8 RESUMEN DE LÍNEA BASE SOCIAL

8.1 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la Línea Base Social se midieron diversos indicadores socioeconómicos, utilizando varias metodologías y técnicas de investigación social. Inicialmente se determinaron las áreas de estudio Área de Estudio General (AEG) y el Área de Estudio Específica (AEE), se utilizó información secundaria de datos agregados de fuentes públicas de información. Este análisis fue complementado con datos de primera mano recogidos *in situ*, para el caso del AEE con entrevistas en profundidad y encuestas a hogares y el para el caso del AEG, con entrevistas en profundidad y fichas de observación. En la Tabla RE 8.1 Distribución del Ámbito Geográfico del Estudio Según Área de Estudio, se muestra la distribución geográfica según área de estudio del Proyecto.

TABLA RE 8.1 DISTRIBUCIÓN DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL ESTUDIO SEGÚN ÁREA DE ESTUDIO					
Área de Estudio	Departamento	Provincia	Distrito	Localidades	
AEG	Cajamarca	Hualgayoc			
		Hualgayoc	Hualgayoc		
		Hualgayoc	Bambamarca		
		Hualgayoc	Hualgayoc y Bambamarca	Localidades de la subcuenca del río Tingo – Maygasbamba	
				Localidades de la subcuenca del río Hualgayoc – Arascorgue	
				Usuarios del sistema de agua potable Manuel Vásquez Díaz	
				Ciudad de Bambamarca	
AEE	Cajamarca	Hualgayoc	Hualgayoc	Comunidad Campesina El Tingo, incluido su Anexo, el Predio La Jalca, conformado por los caseríos de Pilancones, Coymolache (Alto y Bajo)	
				Centro Poblado La Cuadratura	
				Ciudad de Hualgayoc	

Elaborado por METIS GAIA

8.2 LÍNEA DE BASE SOCIOECONÓMICA DEL AEG

8.2.1 Densidad Poblacional

Según los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2007, el departamento de Cajamarca es uno de los cuatro departamentos más poblados del Perú, con una población de 1 387 809 habitantes (el 5,1% de la población total del Perú). Cajamarca ocupa una extensión territorial de 33 317,5 Km² (2,6% del territorio nacional), siendo su densidad

poblacional de 41,6 habitantes por Km². Además, el 67,3% de la población reside en el área rural mientras que 32,7% en el área urbana.

Se observa que la densidad poblacional de la Provincia de Hualgayoc es significativamente mayor que la del departamento de Cajamarca. Ello estaría asociado al hecho de que esta provincia es la segunda con menor extensión territorial (2,3% del territorio departamental) y es la sexta de las trece con mayor población (6,4%). La provincia de Hualgayoc cuenta con 89 813 personas, de estas, 77,3% reside en el ámbito rural.

El distrito de Bambamarca presenta mayor densidad (153,8) que el distrito de Hualgayoc. Eso podría deberse a que Bambamarca cuenta con el 77,3% de la población de la provincia y tiene el 58.1% del territorio geográfico de la provincia. Asimismo, el 74,4% de la población en este distrito, vive en el ámbito rural. Por otro lado, Hualgayoc posee 18,8% de la población de la provincia del mismo nombre mientras que cuenta con el 23,2% del territorio y 85,7% de la población reside en el ámbito rural.

8.2.2 Población según rango de edad y género

Según el INEI, Cajamarca es el segundo departamento que ha tenido menor tasa de crecimiento de población por departamento entre 1993 y 2007, ya que esta ha sido de 0,7%, encontrándose solo por encima de Apurímac. La Provincia de Hualgayoc muestra un comportamiento parecido al Departamento de Cajamarca. Se identifica un crecimiento uniforme entre hombres y mujeres en la población de 20 a 99 años de edad, con una particular intensidad en la población de 70 a 99 años de edad. La pirámide poblacional del distrito de Bambamarca parece seguir la tendencia departamental y provincial, mostrando en el período intercensal una contracción en su base (de 0 a 19 años) y un incremento relativo de los grupos de edad mayores de 20 años.

En el Distrito de Hualgayoc existe una reducción significativa en los grupos etarios comprendidos entre 0 y 14 años de edad. Esta reducción es más acentuada en el segundo nivel de la pirámide. No obstante, se observa también un aumento de los grupos de 20 a 39 años de edad con mayor peso de población masculina, muy probablemente debido a las oportunidades laborales en el distrito para este grupo poblacional. Contrariamente a este fenómeno, encontramos una mayoría femenina en los grupos de edad mayores a los 64 años.

8.2.3 Composición del hogar

A nivel departamental los hogares en Cajamarca tienden a estar compuestos de 4,1 personas, de las cuales 1 es el jefe de hogar, 1,8 son hijos o hijastros, y tan solo 0,7 son esposos(as) o compañeros(as). Esto indica la presencia de un número importante de hogares monoparentales.

A nivel de la provincia de Hualgayoc la composición familiar promedio es similar. Sin embargo, es posible identificar una diferencia importante respecto a las proporciones departamentales en cuanto al número de hijos (1,7) y de personas ajenas a la familia nuclear que forman parte del hogar (0,2), por lo que el total de personas promedio por hogar desciende a 3,9. Finalmente, la composición de los hogares en los distritos de

Bambamarca y Hualgayoc se aproxima bastante a las proporciones expresadas para el caso de la provincia.

8.2.4 Índice de Desarrollo Humano

En la Tabla RE 8.2 puede observarse que tanto el departamento de Cajamarca, la provincia de Hualgayoc y el distrito de Hualgayoc presentan un Índice de Desarrollo Humano bajo. Sin embargo, el distrito de Bambamarca presenta un IDH medio al superar los 0.5 puntos. Además, puede observarse que el IDH de las localidades se mantiene dentro de un rango que las califica como localidades con Desarrollo Humano Bajo ($IDH < 0,5$). La localidad de Coymolache presenta el IDH más alto (0,2967), mientras que La Cuadratura y Hualgayoc presentan un IDH de 0,2372 y 0,2225 respectivamente.

TABLA RE 8.2 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO	
Ámbito geográfico	IDH ^{1/}
Dep. Cajamarca	0.38
Prov. Hualgayoc	0.45
Dist. Bambamarca	0.53
Dist. Hualgayoc	0.22
Coymolache ^{2/}	0.2967
Hualgayoc ^{3/}	0.2225
La Cuadratura ^{3/}	0.2372
<p>1/Se considera: Índice de desarrollo humano bajo ($IDH < 0,5$), Índice de desarrollo humano elevado ($IDH \geq 0,8$) e Índice de desarrollo humano medio ($0,5 \leq IDH < 0,8$) Para 2/ y 3/ se asigna a nivel local la esperanza de vida y el ingreso familiar per cápita del distrito (PNUD Perú 2012) Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú 2012 2/ Censo de Población y Vivienda 2007 INEI 3/ Línea de Base Social Gold Fields 2014 Elaborado por: Metis Gaia.</p>	

8.2.5 Vivienda

Con respecto al material de las paredes de la vivienda, en el departamento de Cajamarca casi el 77% de las viviendas poseen paredes de adobe o tapia, mientras que el 15% aproximadamente poseen paredes de ladrillo. Por otro lado, en la provincia de Hualgayoc, 90% de las viviendas cuentan con paredes de adobe y 5,29% de ladrillo. En los distritos de Bambamarca y Hualgayoc más del 90% de las viviendas tienen paredes de adobe.

En el departamento de Cajamarca y la provincia de Hualgayoc el material más común de los pisos de las viviendas son la tierra y el cemento, representando alrededor de 95%. A nivel distrital, Bambamarca y Hualgayoc poseen entre 86% y 93% de viviendas con pisos de tierra. Otro material importante en ambos distritos es el cemento; finalmente, el uso de las losetas es menos significativo, o nulo, en los ámbitos estudiados.

La mayoría de viviendas posee una red pública, ya sea dentro o fuera de la misma. Asimismo, alrededor de 15% de las viviendas posee un pozo y más de 20% obtienen agua

de un río o acequia. En el caso de la provincia de Hualgayoc, el abastecimiento por red pública representa la mitad de las viviendas, mientras que el pozo representa aproximadamente un 30%. En el distrito de Hualgayoc, la mayoría de viviendas se abastecen de agua de un pozo (46,70%), seguido por aquellas viviendas que se abastecen de red pública (32,89%) y de río o acequia (7,08%). Por otro lado, Bambamarca tienen como principal tipo de abastecimiento de agua de viviendas a la red pública (57,36%) seguido de aquellas viviendas que se abastecen de un pozo (29,01%) y de río o acequia (6,13%).

En el departamento de Cajamarca 40,2% de las viviendas cuentan con electricidad, mientras que para el caso de la provincia de Hualgayoc esta proporción es de únicamente 23,2%. En el caso de los distritos, la proporción de hogares sin servicio eléctrico alcanza los elevados porcentajes de 76,2% en el caso de Bambamarca y 91,1% en el caso de Hualgayoc.

8.2.6 Necesidades Básicas Insatisfechas

En el caso del Departamento de Cajamarca, 75% de la población cuenta con viviendas con características físicas inadecuadas. Este porcentaje es mayor en la provincia de Hualgayoc ya que 88% de las viviendas cuentan con esta necesidad básica insatisfecha. Respecto a los distritos del AEG, en Hualgayoc el porcentaje de viviendas con características inadecuadas es mayor que en Bambamarca.

La población en viviendas sin desagüe en el departamento de Cajamarca es de 21.5%, en el caso de la provincia de Hualgayoc este porcentaje es mayor, 25%. Respecto a los distritos, en Hualgayoc el porcentaje de población en viviendas sin desagüe es 37%, mayor que en Bambamarca, donde el 20% cuentan con esta necesidad insatisfecha.

Por otro lado, 34% de la población vive en viviendas con hacinamiento. En el caso de la provincia de Hualgayoc, es el 45% de la población la cual posee esta necesidad básica insatisfecha. En el ámbito distrital del AEG, Bambamarca cuenta con una menor tasa de población en viviendas con hacinamiento a comparación de Hualgayoc.

El 40% de la población vive en hogares con alta dependencia económica; a diferencia de las demás necesidades básicas insatisfechas, en la provincia de Hualgayoc el porcentaje es menor pues solo 18% de la población tiene esta necesidad insatisfecha. Sin embargo, en el distrito de Hualgayoc el porcentaje asciende a 41% mientras que en Bambamarca este es de 11%.

Finalmente, el 52.7% de la población del departamento de Cajamarca cuenta con población en hogares con niños que no asisten a la escuela, este es el caso del 52.4% de la población de la provincia de Hualgayoc. En el caso de los distritos, el 53% de Bambamarca vive en hogares con niños que no asisten a la escuela mientras que en Hualgayoc es de 48.5%.

Ámbito geográfico	Población en viviendas con características físicas inadecuadas		Población en viviendas sin desagüe		Población en viviendas con hacinamiento		Población en hogares con alta dependencia económica		Población en hogares con niños que no asisten a la escuela	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Dep. Cajamarca	1027617	75.1	293887	21.5	46 7761	34.2	546826	40.0	284376	52.7
Prov. Hualgayoc	77784	88.3	22013	25.0	39712	45.1	16089	18.3	16072	52.4
Dist. Bambamarca	59943	86.9	14053	20.4	30489	44.2	7698	11.2	12680	53.4
Dist. Hualgayoc	14631	93.4	5818	37.1	7655	48.9	6481	41.4	2728	48.5

Fuente:
Censo de Población y Vivienda 2007, INEI
Elaborado por:
Metis Gaia

8.2.7 Pobreza Monetaria

Se considera que una persona se encuentra en situación de pobreza monetaria a aquella que tiene un ingreso per cápita mensual inferior a S/. 292.00 nuevos soles con lo cual no es capaz de cubrir el costo promedio mensual de la canasta básica familiar. A su vez, es considerada en situación de pobreza extrema aquella persona que tiene un ingreso per cápita mensual inferior a S/.155.00 nuevos soles con lo cual no es capaz de cubrir el costo promedio mensual de la canasta alimentaria familiar. A continuación, se observa en la Tabla RE 8.4 el porcentaje de personas en situación de pobreza es superior en la localidad de La Cuadratura, con el 21.1% de la población en situación de pobreza extrema y el 26.3% de la población en situación de pobreza.

Como se observa en el cuadro, en el departamento de Cajamarca el 56% de la población se encuentra en situación de pobreza y 24.9% se encuentra en situación de pobreza extrema. Asimismo, en la provincia de Hualgayoc el 59.9% de la población se encuentra en situación de pobreza y 24.9% en situación de pobreza extrema. En los distritos de Bambamarca y Hualgayoc el 20,4% y el 41,6% de la población, respectivamente, se encuentra en situación de pobreza. La pobreza extrema en el distrito de Hualgayoc representa al 73.4% de la población, mientras que en el distrito de Bambamarca el porcentaje de pobres extremo es del 58.2%.

Ámbito geográfico	pobreza extrema	pobreza total
Dep. Cajamarca	24.91	56
Prov. Hualgayoc	23.59	59.9
Bambamarca	20.42	58.2
Hualgayoc	41.56	73.4
Coymolache	11.63	24.03
Hualgayoc	15.9	26.3
La Cuadratura	21.1	20.0

Fuente:
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Evolución de la pobreza monetaria en el Perú al 2013
Elaborado por:
Metis Gaia.

8.2.8 Indicadores de Educación

En el departamento de Cajamarca existen un total de 8 726 instituciones educativas, según información del Ministerio de Educación al año 2013. De dichas instituciones, 8 542 corresponden a educación básica regular, 59 tanto a educación alternativa como a superior no universitaria, 47 a educación técnico-productiva (CETPRO) y 19 de educación especial. De estas instituciones educativas, el 88% son públicas y el 12% restante de gestión privada. Por otra parte, el 84% se encuentran en áreas rurales, mientras el 16% restante se encuentran en áreas urbanas. El sistema educativo en el departamento de Cajamarca cuenta con 8 039 docentes, siendo la mayoría de ellos parte del sector público (89%) que ejercen sus labores en el área rural (83%). En la Provincia de Hualgayoc 2013 permite apreciar que la provincia de Hualgayoc cuenta con un total de 411 docentes en su sistema educativo. De ellos, el 95% pertenece al sector público y el 90% ejerce sus labores en áreas rurales.

Los mayores niveles de asistencia escolar han sido identificados en los grupos de edad entre los 7 y 12 años (educación primaria) con porcentajes de asistencia de 94,4% y 92%, respectivamente. Mientras que los menores niveles de asistencia se presentan en las edades más tempranas (3 y 4 años). También, se aprecia que después de los 13 años los porcentajes de asistencia escolar caen tanto para el departamento como para la provincia en estudio.

La población femenina es la que presenta la mayor cantidad de casos de analfabetismo en todos los niveles, principalmente en el distrito de Bambamarca (44%). Por otro lado, en el Departamento de Cajamarca la tasa de analfabetismo es de 17%, mientras que en la Provincia de Hualgayoc es mayor, llegando al 29%. En los distritos de Bambamarca y Hualgayoc la tasa de analfabetismo es de 30% y 25% respectivamente.

8.2.9 Indicadores de Salud

Las tres causas principales de morbilidad en el departamento de Cajamarca contienen aproximadamente al 40% de los casos de enfermedades registradas, éstas son en primer lugar, las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, los cuales inciden en mayor cantidad en los hombres que en las mujeres. En segundo lugar, se encuentran las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares, los cuales tienen una incidencia ligeramente mayor en las mujeres que en los hombres. En tercer lugar, la desnutrición, que afecta significativamente más en mayor proporción al sexo masculino.

8.2.10 Tasa de Mortalidad infantil

En la siguiente Tabla RE 8.5 se presenta el porcentaje de niños fallecidos del total de muertes registradas en el 2012 para el AEG. Es importante mencionar que la Tasa de Mortalidad Infantil se constituye como el número de defunciones de niños menores de un año por cada 1 000 nacidos vivos en un determinado año; sin embargo, no es posible calcular dicha tasa a partir de la información otorgada por el MINSA a causa del bajo número de niños nacidos y fallecidos registrados.

A partir de la Tabla RE 8.5 se observa que el distrito de Bambamarca presentó el mayor porcentaje de niños fallecidos antes de los 12 años durante los años 2012. Cabe resaltar que el Ministerio de Salud no cuenta con ningún registro a nivel de centros poblados y comunidades campesinas.

TABLA RE 8.5 MORTALIDAD INFANTIL			
Distrito	Total de muertes registradas	Mortalidad infantil.	
		Frec.	Porc.
Dep. Cajamarca	1061	278	26.2
Prov. Hualgayoc	52	9	17.3
Dist. Bambamarca	50	7	14.0
Dist. Hualgayoc	2	2	100.0

Fuente:
Oficina de estadística e informática - Minsa, 2012
Elaborado por:
Metis Gaia.

8.2.11 Tasa de mortalidad materna

En la siguiente tabla se señala el número de muertes maternas registradas en el año 2012. Se debe tener en cuenta que la Tasa de Mortalidad Materna se constituye por la cantidad de mujeres que mueren durante el embarazo o parto por cada 100 000 nacidos vivos; sin embargo, no es posible calcular dicha tasa a partir de la información registrada en el MINSA a causa del bajo número de muertes registradas.

En la siguiente tabla se observa que el distrito de Bambamarca presentó el mayor porcentaje de niños fallecidos antes de los 12 años durante el año 2012. Cabe resaltar que el Ministerio de Salud no cuenta con ningún registro a nivel de centros poblados y comunidades campesinas.

TABLA RE 8.6 MORTALIDAD MATERNA			
Ámbito	TOTAL	18a - 29a	30a - 59a
Dep. Cajamarca	10	3	7
Prov. Hualgayoc	1	1	0
Dist. Bambamarca	1	1	-
Dist. Hualgayoc	1	-	1

Fuente:
Oficina de estadística e informática - Minsa, 2012
Elaborado por:
Metis Gaia.

8.2.12 Producción de Derivados por Localidad

En el departamento de Cajamarca la mayoría relativa de explotaciones agropecuarias no produce leche (44,9%) o, si la produce, la usa para el autoconsumo (24,4%). Tan solo un 24,2% comercializa el derivado, ya sea a plantas industriales, a porongueros o al público

en general. Asimismo, hay un porcentaje nada despreciable (6,6%) que emplea la leche como autoinsumo en la producción de otros derivados (mantequilla, queso, etc.).

A nivel provincial, el 49% de las unidades agropecuarias de Hualgayoc producen y comercializan la leche. Asimismo, el autoconsumo solo representa el 14,9% del total de productores. Finalmente, la proporción de hogares que emplean la leche es ligeramente mayor a la del departamento (9,1%).

8.3 LÍNEA DE BASE SOCIOECONÓMICA DEL AEE

8.3.1 Demografía

Las localidades que conforman el Área de Estudio Específico (AEE) son Hualgayoc, La Cuadratura, Coymolache Alto y Bajo, Pilancones y El Tingo. La localidad con mayor población es la ciudad de Hualgayoc, con 2,419 personas al 2012. Por otro lado, la localidad con menor cantidad de personas es Coymolache Alto, con 233.

Según rango de edad en las localidades del AEG, se describe que en el caso del Tingo, 32,3% de la población se concentra en el grupo de 15 a 29 años de edad, el 20% tiene más de 45 años de edad. Por otra parte, en la localidad de Coymolache Alto las edades de la población se concentran entre las edades de 15 a 29 años. La mayor concentración de población en la localidad de La Cuadratura se encuentra en el rango de 15 a 29 años, con un 33,4%. Para esta localidad, el 17,3% de la población es mayor de 45 años de edad. En la ciudad de Hualgayoc, el 29% de la población se agrupa en el rango de 15 a 29 años edad. Asimismo, 13% de la población es mayor de 45 años de edad.

Para la composición poblacional según sexo, en la localidad de El Tingo la mayoría de la población es hombre (51,6%). En el caso de Coymolache Alto, la diferencia entre la cantidad de hombres y mujeres es pequeña ya que 50,2% son hombres y 49,8%, mujeres. En el caso de La Cuadratura, la mayoría de las personas son mujeres, 51,4%, mientras que en Hualgayoc es el 51,8%.

Las pirámides poblacionales de las localidades de El Tingo, La Cuadratura, Pilancones, Hualgayoc y Coymolache se presentan en los Gráficos RE 8.1, RE 8.2, RE 8.3, RE 8.4 y RE 8.5. respectivamente.

GRÁFICO RE 8.1 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE EL TINGO

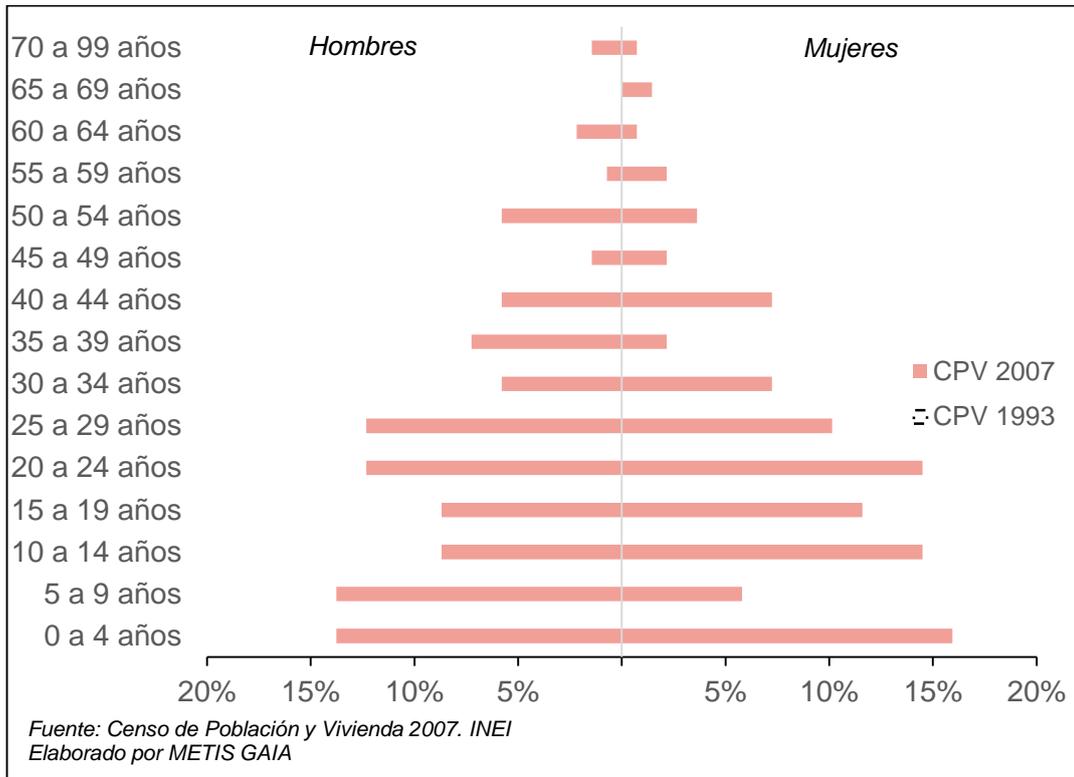


GRÁFICO RE 8.2 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE LA CUADRATURA

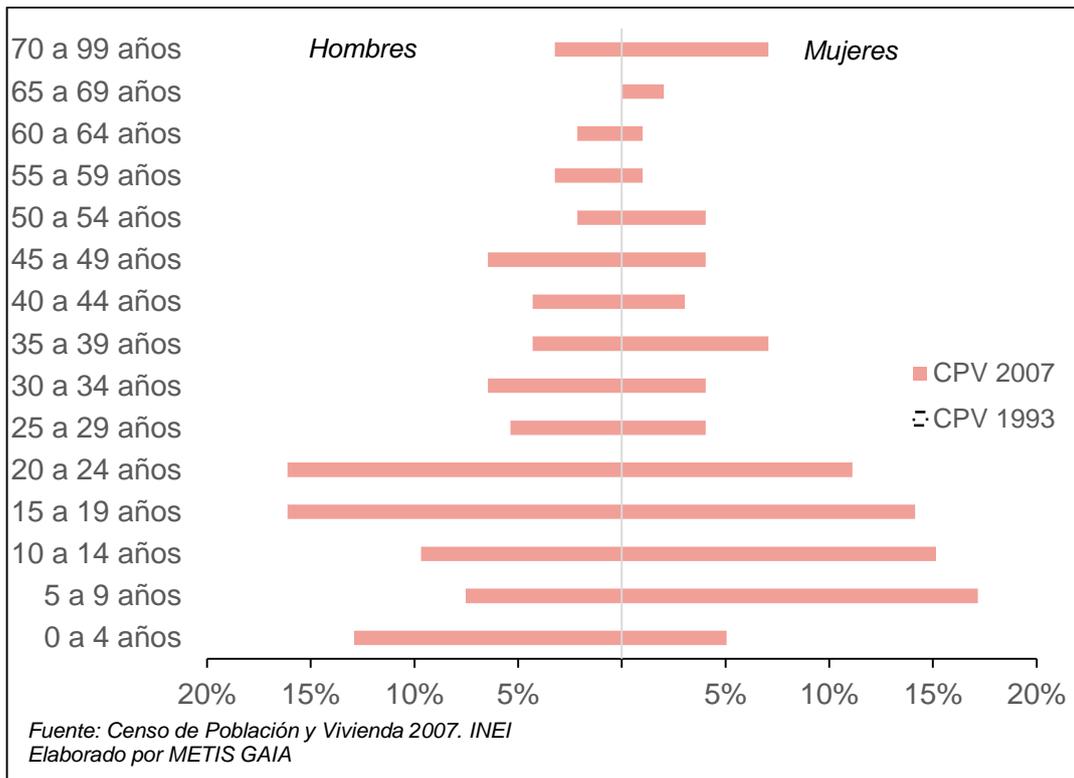


GRÁFICO RE 8.3 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE PILANCONES

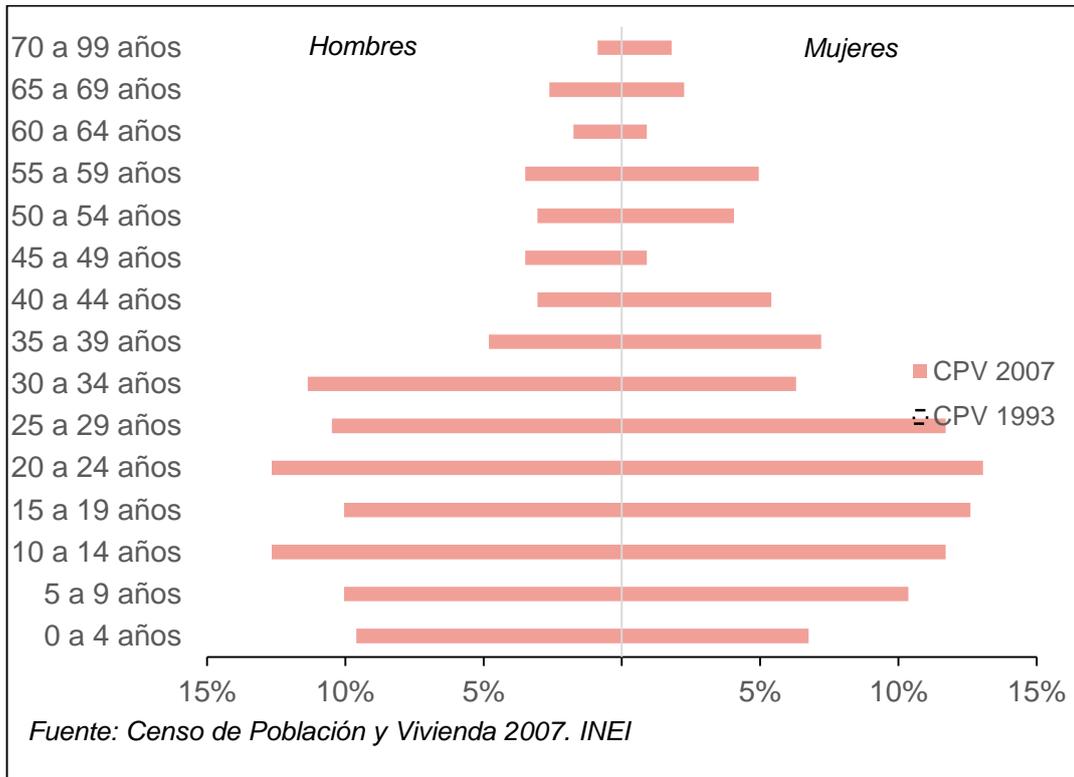


GRÁFICO RE 8.4 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE HUALGAYOC

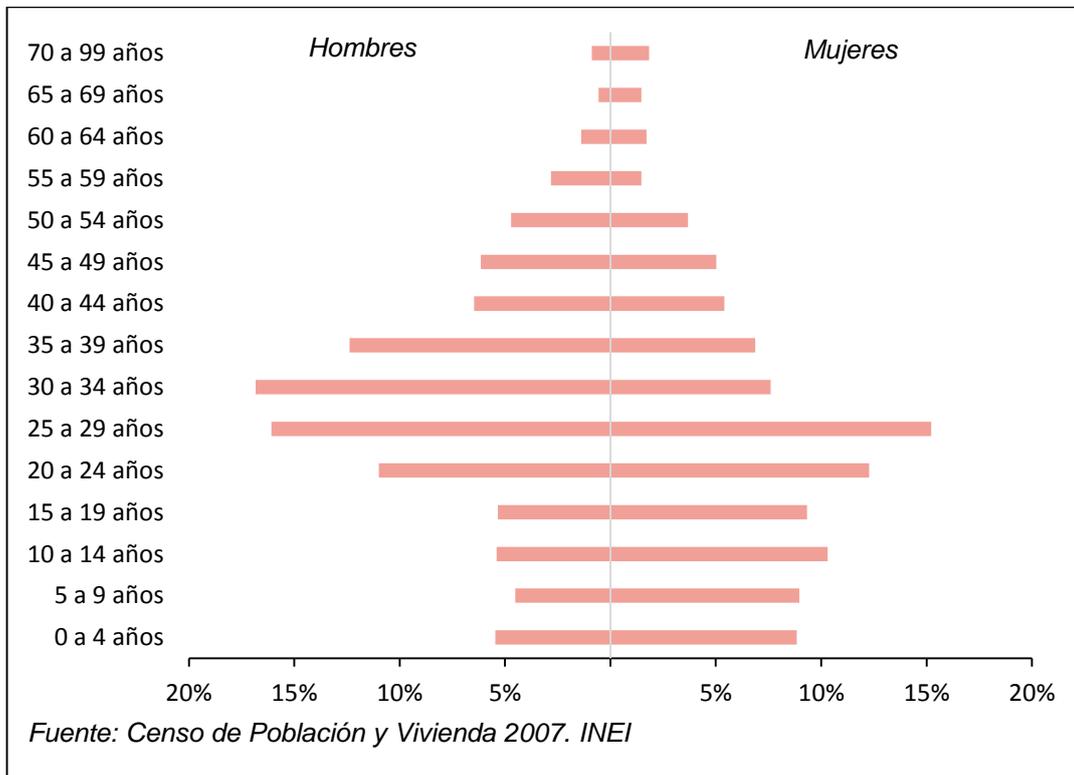
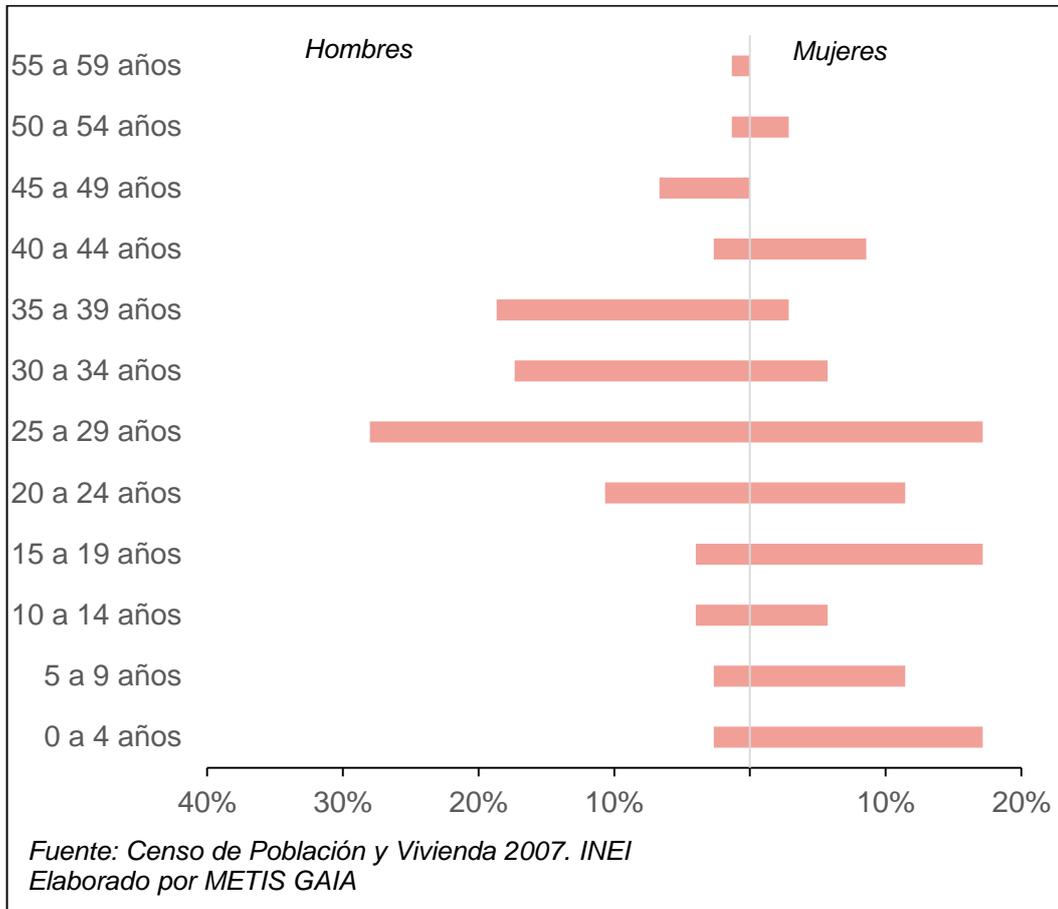


GRÁFICO RE 8.5 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE COYMOLACHE



8.3.2 Composición del Hogar

El total de personas por hogar es mayor en la localidad de El Tingo, con 4,6 personas por hogar. Le sigue Pílancones, con 4,5 personas. El número de hijos e hijastros promedio por hogar es mayor en Pílancones con 2,1 hijos por hogar, seguido de El Tingo con 2 hijos o hijastros. En promedio, en los hogares del Tingo no viven padres o suegros del jefe de hogar. Coymolache Bajo tiene la mayor cantidad de personas en el hogar, seguido por Coymolache Alto y finalmente Hualgayoc. Respecto a los hijos, las tres localidades tienen en promedio la misma cantidad, así como la cantidad de nietos, padres o suegros. En el caso de Coymolache Alto, los hogares no cuentan con otros parientes mientras que Coymolache Bajo cuenta con 0,55.

Según la Composición del Hogar por Sexo de las Localidades del AEE, en los hogares de Hualgayoc, La Cuadratura, Coymolache Alto y Coymolache Bajo en promedio hay más mujeres que hombres. En el caso del Tingo, la cantidad de hombres y mujeres es similar (2,37 y 2,38; respectivamente) mientras que en Pílancones el número de hombres es mayor que el de mujeres.

8.3.3 Vivienda

En la localidad de Hualgayoc, casi el 40% de los hogares posee paredes de adobe. Además, el 20,3% de viviendas tiene paredes de ladrillo o bloque de cemento y el 19,5% tiene paredes de piedra con barro. En La Cuadratura, por su parte, casi 39% de los hogares posee paredes de piedra con barro, este valor representa casi el doble de las viviendas que cuentan con paredes de este material en Hualgayoc. Luego, el 36% de las viviendas tiene paredes de tapial. El 5,33% de las viviendas tienen tanto paredes de ladrillo como paredes de adobe. Si se suman los valores asociados al adobe y al tapial, tenemos que el 53,3% de las viviendas de Hualgayoc y el 41,3% de La Cuadratura tienen paredes hechas de tales materiales. Por otro lado, en las viviendas de Coymolache Alto predomina el adobe en las paredes (31,8%), seguido por el ladrillo o bloques de cemento y el tapial. En el caso de Coymolache Bajo, predomina el ladrillo (33,3%) seguido por el adobe y la piedra con barro. En la localidad de Pílancones, el 96% de las viviendas cuenta con paredes de adobe o tapia. El 3% de las viviendas cuenta con paredes de ladrillo mientras que el 1%, de madera.

El material predominante en las paredes de las viviendas de la localidad de El Tingo es el adobe o tapia puesto que el 87% de los hogares cuentan con este material. A este le sigue el ladrillo o bloque de cemento con el 13% de los hogares.

El material predominante del piso de las viviendas en Hualgayoc es el cemento (54,6%), mientras que en La Cuadratura es la tierra (74,7%). En el caso de Coymolache Alto, 54,5% de las viviendas poseen piso de tierra mientras que casi 32% poseen piso de cemento. Por otro lado, en Coymolache Bajo, la mayoría de viviendas tienen piso de cemento y 33% de tierra. En Pílancones es la tierra (100%). En la localidad de El Tingo, el material predominante del piso de la vivienda es la tierra (82%) y en segundo lugar se encuentra el cemento (14,4%). Además, el 2% de los hogares posee pisos de cerámico y 1,4% no especifica.

En el caso de los techos de las viviendas, el material predominante en las localidades de Hualgayoc, La Cuadratura es la calamina, alcanzando porcentajes del 84,3% y 98,7%, respectivamente. Además, Hualgayoc posee viviendas que cuentan con techos de concreto armado (13,0%) y de tejas (1,9%). En el caso de Coymolache Alto, 86% de las viviendas poseen techos de calaminas mientras que 9% posee piso de concreto armado. Por otro lado, en el caso de Coymolache Bajo, el 100% de las viviendas encuestadas posee techo de calaminas. En la localidad de El Tingo, el 91,1% de las viviendas presentan techos de calamina. A esta opción le sigue el concreto armado con el 4,8% de los casos, las tejas con el 2,7% y la paja con el 0,7%.

En el caso de la localidad de Hualgayoc, la fuente predominante de abastecimiento de agua es la red pública o entubada, dado que el 84,9% de las viviendas cuenta con este tipo de abastecimiento. Por otro lado, en La Cuadratura el manantial, ojo o puquial es la fuente principal de agua al ser el medio de abastecimiento más frecuente en las viviendas de esta localidad (49,3%). En esta localidad también destacan la red pública o entubada, y el pozo, tanque o pilón de uso público, los cuales reportan el 20% de los casos, cada uno. En la localidad de Coymolache Alto, la mayoría de las viviendas tiene como fuente de agua a

manantiales, ojo o puquial, 27% pozo, tanque o pilón; mientras que en el caso de Coymolache Bajo, el 100% de las viviendas cuenta con conexión a red pública o entubada. El 25% de la población de la localidad de Pilancones se abastece de agua a través de camión cisterna, seguido del 24% que lo hace mediante pilón de uso público, y el 19% que acude tanto al pozo como al río o acequia. En la localidad de El Tingo, la principal fuente de abastecimiento de agua es río o acequia, puesto que 52,1% de la población seleccionó esta alternativa como la principal fuente. En segundo lugar se encuentra el pilón de uso público (24,7%), luego la red pública dentro de la vivienda (16,4%) y la red pública fuera de la vivienda (3,4%).

Respecto al alumbrado público en las localidades, en el caso de Hualgayoc, casi todos los hogares (97,7%) poseen conexión por red pública, mientras que en la localidad de La Cuadratura, el 64% de los hogares posee conexión por red pública. Por otro lado, en Coymolache Alto, 36% de las viviendas utilizan vela puesto que no tienen acceso a servicio eléctrico, mientras que el mismo porcentaje sí tiene acceso de servicio eléctrico por red pública. En el caso de Coymolache Bajo, el 100% de la población tiene acceso a servicio eléctrico por red pública. En la localidad de El Tingo, la gran mayoría (95,6%) cuenta con alumbrado eléctrico por red pública. El 3,33% utiliza un generador o grupo electrógeno para obtener energía mientras que el resto (1%) no especifica.

8.3.4 Indicadores de Educación

Existen un total de 14 instituciones educativas en el AEE, según información del Ministerio de Educación al año 2013. De dichas instituciones, 7 corresponden a educación inicial, 5 a educación primaria, y 2 a educación secundaria. Es decir, la totalidad de instituciones educativas corresponden a educación básica regular, no existiendo oferta adicional alguna de educación, ya sea técnico-productiva ni superior no universitaria o universitaria en el AEE. Según las cifras expuestas, existen tres casos de escuelas unidocentes de nivel inicial (II.EE. 566, 572 y 556). Asimismo, las mayores tasas de alumnos por docente serían las de los centros educativos II.EE. 414 de Hualgayoc (39,7 alumnos por docente) e II.EE. 572 de El Tingo (30 alumnos por docente). Finalmente, todos los colegios enlistados son mixtos y operan en el turno de la mañana.

De acuerdo a la Tasa de Asistencia escolar se puede observar que en Hualgayoc, La Cuadratura, Coymolache Alto y Coymolache Bajo casi toda la población entre 5-14 años asiste a una institución educativa. Cabe decir que el 31% de los niños entre 0-4 años de Hualgayoc, mientras que el 38,7% de los niños de La Cuadratura asisten a la escuela. El porcentaje más bajo de asistencia escolar se encuentra en Coymolache Alto, con un 12,5% de asistencia para jóvenes entre los 15 y 19 años.

En cuanto a la asistencia a la escuela de la localidad de Pilancones, los niños de 5 a 14 asisten todos a la escuela (100%), la tasa disminuye a medida que se va avanzando en edad. En el Tingo el 88,9% de personas de entre 5 a 9 años, la totalidad de niños entre 10 a 14 años y el 75% de jóvenes de entre 15 a 19 años, asiste a la escuela. Del mismo modo, en ninguna de las dos localidades se observa gente adulta asistiendo a alguna institución educativa.

El nivel de analfabetismo según Género en las localidades de Coymolache Alto, Coymolache Bajo, Hualgayoc y La Cuadratura, se reporta que la mayoría de personas sabe leer y escribir. A nivel de las localidades, Coymolache Bajo reporta el mayor porcentaje de mujeres que saben leer y escribir, con el 79,17%. En la localidad de Pilancones, para el caso de los hombres el 86,45% sabe leer y escribir. Por otro lado, el porcentaje de analfabetismo entre mujeres asciende a 61,39%. El nivel de analfabetismo en la localidad de El Tingo, se muestra que la tasa de analfabetismo es mayor en mujeres.

8.3.5 Calidad Educativa

Respecto a la calidad educativa del AEE, la institución 82680 de la Ciudad de Hualgayoc posee el menor ratio de alumnos por docente, seguido por 82679 Noé Salvador Zuñiga Gálvez y el 414, ambos ubicados en Hualgayoc. A estas instituciones les sigue el 566 en el Tingo, con 16 alumnos por docente; 556 en Pilancones con 17 alumnos por docente; 572 en El Tingo con 30 alumnos por docente y finalmente, el 414, con casi 40 alumnos por docente. Es importante mencionar que la base de datos del Ministerio de Educación (ESCALE) indica que el resto de instituciones educativas no poseen ni alumnos ni docentes. En la tabla RE 8.7 se citan los centros educativos en las localidades del AEE.

TABLA RE 8.7 CENTROS EDUCATIVOS EN LAS LOCALIDADES DEL AEE					
Nombre de la IIEE	Localidad	Nivel	Número de Alumnos	Número de Docentes	Tasa de Alumnos por docente
Cegecom Cristo Rey	Coymolache Alto	Primaria	0	0	0
El Tingo	El Tingo	Secundaria	0	0	0
82722	El Tingo	Primaria	0	0	0
566	El Tingo	Inicial - Jardín	16	1	16
572	El Tingo	Inicial - Jardín	30	1	30
414	Hualgayoc	Inicial - Jardín	119	3	39,7
82679 Noé Salvador Zuñiga Gálvez	Hualgayoc	Primaria	171	13	13,2
Joaquín Bernal	Hualgayoc	Secundaria	0	0	0
82680	Hualgayoc	Primaria	83	7	11,9
Los Ángeles	La Cuadratura	Inicial no escolarizado	10	0	0
101034	Pilancones	Primaria	0	0	0
556	Pilancones	Inicial - Jardín	17	1	17
Mi Pequeño Mundo	Pilancones	Inicial no escolarizado	10	0	0
Elaboración: METIS GAIA Fuente: ESCALE, MINEDU 2013					

8.3.6 Indicadores de Salud

En Coymolache Alto la mayor tasa de morbilidad la presenta la población entre 30 y 34 años (50%), seguida de los rangos etarios de 35-39 y de 40-44 años con 25% cada uno. Luego, en la localidad de Coymolache Bajo, la mayor tasa de morbilidad corresponde al grupo etario de 55 a 59 años (33,3%). Mientras tanto, este comportamiento es distinto en las localidades de Hualgayoc y la Cuadratura, en las que el porcentaje de morbilidad es superior en la población de 70 años a más, con el 57,6% y 66,7% respectivamente.

Respecto a la Mortalidad Infantil en las Localidades de Coymolache Alto, Coymolache Bajo, Hualgayoc, y La Cuadratura, se hace referencia a una pregunta hecha al segmento de mujeres alguna vez embarazadas, entre 12 y 49 años, en relación a si en los últimos cinco años vieron fallecer a alguno de sus hijos menores de 5 años. Según la información obtenida, 3 de 57 encuestados de la localidad de La Cuadratura refirieron haber perdido a uno de sus hijos menores de cinco años en los últimos cinco años. Por su parte, 2 de 180 de la localidad de Hualgayoc manifestaron lo mismo. Por último, ninguno de los encuestados de Coymolache Alto y Coymolache Bajo dio una respuesta afirmativa al respecto.

Respecto a la Tenencia de Seguro de Salud, las personas que no cuentan con seguro representan el 40,40% de Hualgayoc, el 35,4% de La Cuadratura, el 43,18% en Coymolache Alto y el 46,34% en Coymolache Bajo. Luego, aquellas inscritas en el SIS conforman el 29,81%, 50,19%, 19,32% y el 36,59% respectivamente. Por último, aquellas personas inscritas en Essalud suponen el 17,05 en Coymolache Alto, 12,2% en Coymolache Bajo, 29,70% en Hualgayoc y 14,45% en La Cuadratura. En las localidades de Pílancones y El Tingo se repite la tendencia que la mayoría de encuestados no cuenta con seguro de salud, para un 80,3% y 71,5% respectivamente. Le siguen los asegurados en el SIS con el 18,8% de la localidad de Pílancones y el 26,15% de El Tingo.

8.3.7 Empleo

La Población Económicamente Activa (PEA) de las Localidades de Coymolache Alto, Coymolache Bajo, Hualgayoc y La Cuadratura muestra la composición de la PET por PEA ocupada/desocupada y no PEA. De este modo, en La Cuadratura la PEA representa el 82,9% de la PET, mientras que este porcentaje alcanza el 78,2% en Hualgayoc, 73,33% en Coymolache Bajo y 89,83% en Coymolache Alto. En esta misma línea, la localidad con mayor proporción de PEA desocupada es Hualgayoc, con casi un 6% de la PET. Por otro lado la PEA alcanza el 47,69% en Pílancones y el 52,60% en El Tingo.

Entre las localidades de La Cuadratura y Hualgayoc, la mayor tasa de actividad y ratio empleo/ población lo presenta La Cuadratura (82,9% y 78,2%). En el caso de Coymolache Alto, el 90% de la PET es PEA mientras que en Coymolache Bajo es 75%. Entre las localidades de Pílancones y El Tingo, la tasa de desempleo es considerablemente bajo, 2,58% en Pílancones y 0,25% en El Tingo. Por otro lado, refiriéndonos a la tasa de actividad, la proporción asciende a 47,69% en Pílancones y 52,60% en El Tingo.

9 RESUMEN DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

GFLC cuenta con un Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) aprobado, el cual será aplicable a las actividades de la Modificación del EIA Optimización de Operaciones de Mina. El PRC ha sido diseñado para servir como eje de la estrategia de relacionamiento de GFLC con el entorno social y como eje también del manejo de los impactos que podría ocasionar las operaciones de Cerro Corona en su área de influencia. El Plan de Relaciones Comunitarias de GFLC se compone de los diversos planes y programas de gestión social a ser aplicados en el área de influencia de la Unidad Minera Cerro Corona.

Los planes y programas del PRC se han diseñado tomando como referencia las variables socioeconómicas de línea de base y considerando los potenciales impactos sociales identificados en el EIA original y modificaciones posteriores aprobados. El enfoque del PRC está encaminado a prevenir y reducir impactos negativos y potenciar o maximizar los impactos positivos. El alcance del PRC corresponde al área de influencia social directa (AISD) y área de influencia social indirecta (AISI).

El objetivo general del PRC es describir y ordenar todas las acciones y actividades de los diversos programas comprendidos. Asimismo, establecer una organización básica que ejecute e implemente estos programas, todo ello con la finalidad de lograr que la visión y misión propuestas sean cumplidas.

Los objetivos específicos del Plan de Relaciones Comunitarias son:

- Manejar los impactos sociales de la Unidad Minera Cerro Corona en la zona de manera que se potencien los impactos positivos y se manejen los impactos negativos del mismo.
- Establecer lineamientos para el manejo de los impactos sociales de las operaciones de Cerro Corona y que puedan transformarse en planes operativos con la participación de los grupos de interés de su área de influencia.
- Enmarcar todo este paquete de programas dentro de un esquema de medición a través de indicadores por resultados.
- Mantener relaciones armoniosas entre la empresa y el entorno social de la unidad minera.

El PRC se compone de 13 Programas que conforman 4 planes específicos, tal como se resume en la Tabla RE 9.1 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias.

TABLA RE 9.1 PLANES Y PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	
Plan de Desarrollo Sostenible (PDS)	Programa de Empleo Local
	Programa de capacitación
	Programa de Desarrollo Local

TABLA RE 9.1 PLANES Y PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	
	Programa de Proveedores Locales
Plan de Comunicaciones (PDC)	Programa de Entrenamiento en Relaciones Comunitarias
	Programa de Comunicación y Consulta
	Programa de Seguridad en el Transporte
Plan de Manejo Ambiental (PMA)	Programa de Monitoreo Participativo
	Programa de Capacitación de Autoridades Locales
	Programa Social de Cierre
Plan de Relacionamiento (PDR)	Programa de Involucramiento

GFLC cuenta dentro de su Plan de Relaciones Comunitarias con diferentes programas de las cuales se detallan los siguientes:

Programa de Capacitación de Autoridades Locales, el mismo que tiene como objetivo lo siguiente:

- Fortalecimiento de capacidades de planificación y gestión con autoridades locales.
- Mejorar las capacidades para el uso de fondos del canon y regalías mineras en líneas de inversión sostenible y ligadas al desarrollo socio económico del distrito y provincia donde se ubica la Unidad Minera Cerro Corona.
- Construcción de capacidades con los gobiernos locales del AISD.
- Capacitación en planificación estratégica y gestión del desarrollo con los gobiernos locales del AISD.
- Apoyo en la elaboración de Planes Estratégicos de Desarrollo con los gobiernos locales del AISD. Esta línea de acción está supeditada al nivel de involucramiento, liderazgo y participación de los actores sociales locales.

Programa de Desarrollo Local, GFLC apertura programas sociales de género y dirigidos al desarrollo de capacidades de los jóvenes, realiza inversiones en 4 rubros específicos: Educación, Salud, Desarrollo Productivo e Infraestructura Social. La inversión en educación busca colaborar en mejorar el nivel educativo en la zona del AISD, fortaleciendo las capacidades de los docentes que laboran en el AISD, contribuyendo con el equipamiento de los centros educativos del AISD e incrementando las posibilidades de acceso de los primeros alumnos a niveles educativos superiores en el AISD. Cuenta también con un Programa de Capacitación, el mismo que tiene como objetivos principales mejorar la capacidad de los pobladores a fin que puedan tener mejores oportunidades laborales, así como promover la mano de obra local capacitada en la operación, siempre que se cumplan con los requisitos y necesidades de la operación.

Durante el 2013 GFLC ha realizado algunos programas de inversión relacionados con ampliar las capacidades de la población en general y de los jóvenes, las mismas que se detallan en la Tabla 10, Proyectos Ejecutados por GFLC Relacionados con la Capacitación de Poblaciones y Jóvenes de su Entorno Social.

TABLA RE 9.2 PROYECTOS EJECUTADOS POR GFLC RELACIONADOS CON LA CAPACITACIÓN DE POBLACIONES Y JÓVENES DE SU ENTORNO SOCIAL

Proyecto/Donación	Línea de Acción	Monto de Inversión (S/.)	Origen de los Fondos	Período de Ejecución	Localidades	N° de Beneficiarios Directos	Objetivos
Enseña Perú	Educación	247,330	GFLC	04/03/2013 al 30/12/2013	Distrito de Hualgayoc	150	Mejorar la calidad de la enseñanza educativa Promover el acceso a los servicios educativos Garantizar la continuidad educativa de los niños en condiciones vulnerables Identificar las debilidades de los servicios educativos de la zona
Capacitación a profesores del distrito de Hualgayoc- Programa Bachillerato	Educación	14,896	GFLC	06/01/2013 al 30/06/2013	Distrito de Hualgayoc	36	Mejorar la calidad de la enseñanza Garantizar la continuidad educativa de los niños en condiciones vulnerables Identificar las debilidades de los servicios educativos de la zona
Becas a Alumnos destacados de las instituciones educativas del distrito de Hualgayoc	Educación	85,618	GFLC	03/03/2013 al 30/12/2013	Distrito de Hualgayoc	9	Mejorar la calidad de la enseñanza Promover el acceso a los servicios educativos Identificar las debilidades de los servicios educativos de la zona
Promoción de Redes Empresariales y participación Ciudadana para Mejorar Ingresos Campesinos	Economía local	546,000	GFLC	01/01/2013 al 30/12/2013	Provincia Hualgayoc	420	Mejorar la productividad del ganado Promover la articulación con mercados externos Fomentar el desarrollo de industrias alternas Fortalecer capacidades de liderazgo empresarial Promover formalización de proveedores locales

TABLA RE 9.2 PROYECTOS EJECUTADOS POR GFLC RELACIONADOS CON LA CAPACITACIÓN DE POBLACIONES Y JÓVENES DE SU ENTORNO SOCIAL

Proyecto/Donación	Línea de Acción	Monto de Inversión (S/.)	Origen de los Fondos	Período de Ejecución	Localidades	N° de Beneficiarios Directos	Objetivos
Capacitación en Maquinaria Pesada	Empleo Local	16,710	GFLC	01/01/2013 al 28/02/2013	Localidades de Pílancones, Coymolache, El Tingo y ciudad de Hualgayoc	30	Desarrollar capacidades para el desarrollo de la actividad minera Garantizar la demanda de mano de obra en la actividad minera
Fuente: GFLC, 2014							

Proyectos para mejorar el abastecimiento de agua potable en el distrito de Hualgayoc, GFLC viene complementando el Proyecto de Mejoramiento de Agua Potable, el mismo que se encuentra liderado por el Gobierno Regional y la Municipalidad Distrital de Hualgayoc, la complementación al proyecto ha implicado mejoras en el sistema de captación, almacenamiento, línea de conducción y distribución. Del mismo modo, a solicitud de la Municipalidad Distrital de Hualgayoc, GFLC viene apoyando con el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Hualgayoc (1L/s) en época de estiaje, ya que en época de lluvias el agua es suficiente para cubrir la demanda local.

Del mismo modo, GFLC ha efectuado diversos programas con la finalidad de mejorar el abastecimiento de agua potable en el AISD, dentro de los Proyectos se encuentran los siguientes:

En Hualgayoc

AMPLIACIÓN, MEJORA Y REHABILITACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA EN LA CIUDAD DE HUALGAYOC. Proyecto a través del cual se han realizado las siguientes acciones, beneficiando a 1,443 pobladores de la ciudad de Hualgayoc.

- Mejoramiento y rehabilitación de las captaciones, reservorio e instalación de 3 macromedidores en el sistema Peña Blanca.
- Instalación de dos tanques de polietileno como reservorio con una caseta de cloración en sistema Joaquín Bernal.
- Nueva captación y reservorio para agua potable (16 m³) y otro para pastos (8m³), 10 conexiones domiciliarias, construcción de la planta de tratamiento e instalación de 3 macro medidores en el Sistema La Huaylla.
- Colocación de válvulas de control en la red de distribución en la ciudad de Hualgayoc.
- Apoyo en la formación del Comité de Vigilancia y Gestión del Agua.

Sector Lipiag-El Tingo

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL TINGO, SECTOR LIPIAG.

Se ha construido 120 piletas domiciliarias con dos pozas y un escurridero, un reservorio de 5 m³ y el mejoramiento de la infraestructura existente, obras que han beneficiado a 120 familias.

Hueco Grande

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE HUECO GRANDE.

Se ha construido el sistema de agua potable mediante 13 captaciones-reservorio unifamiliares y multifamiliares. Además, también se han construido 19 piletas con una poza y un escurridero. Estas obras beneficiaron a 19 familias de la zona.

Coymolache Bajo

SISTEMA DE AGUA POTABLE COYMOLACHE BAJO

Se ha construido un sistema de agua potable beneficiando a 33 familias. Este sistema se abastece de la planta de compensación para las comunidades de GFLC.

Pilancones

SISTEMA DE AGUA POTABLE PILANCONES

Se está construyendo (95 % de avance) el sistema de agua potable en Pilancones por bombeo, proyecto que beneficiará a 184 familias cuando el proyecto este culminado.

Durante el 2013, GFLC invirtió S/. 17 797,013 en proyectos de desarrollo Social en beneficio de las localidades de su área de influencia social, tal como se detalla en la Tabla RE 9.3 Monto de Inversión Ejecutado por GFLC en el 2013. GFLC tiene la intención de seguir invirtiendo y generando desarrollo en dichas localidades, con énfasis en los rubros de educación, salud, infraestructura básica y desarrollo productivo.

El compilado de la inversión ejecutada por GFLC desde el 2007 al 2013 se encuentra en el Plan de Relaciones Comunitarias del estudio modificadorio.

TABLA RE 9.3 MONTO DE INVERSIÓN EJECUTADO POR GFLC en el 2013	
Rubro	Monto de Inversión (S/.)
Educación	2,704,952
Salud	2,098,703
Gestión Ambiental	135,173
Empleo Local	74,370
Economía Local	1,965,354
Infraestructura Básica	10,631,101
Promoción a la Cultura	187,360
Total	17,797,013
Fuente: GFLC,2014	

10 PLAN DE CIERRE CONCEPTUAL

En esta Sección se presentan los lineamientos generales que se tendrán en cuenta en el diseño del Plan de Cierre de estos componentes; mientras que el detalle final de las actividades de cierre de los componentes propuestos por la presente Modificación de EIA se presentará en la Actualización del Plan de Cierre de la Mina Cerro Corona a ser presentado dentro del plazo establecido por la normativa ambiental vigente.

10.1 INSTALACIONES CONSIDERADAS EN LAS ACTIVIDADES DE CIERRE

Los nuevos componentes a ser incluidos en el plan de cierre y rehabilitación final son:

- Taller de mantenimiento
- Zona de parqueo de equipos de mina

Asimismo, se han considerado dentro del presente plan de cierre a aquellas instalaciones que han sufrido modificaciones, optimizaciones o ampliaciones en su diseño original:

- Ampliación del Depósito de Desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros
- Ampliación del Tajo Cerro Corona
- Ampliación del Depósito de Suelo Orgánico N°10
- Optimización de la Sección del Núcleo (Core) de la Presa.
- Reemplazo de las Presas Subálveas de Bajo Volumen (Pozas de Contención ó LVU por sus siglas en inglés) La Hierba Este y Riolita.

10.2 ACTIVIDADES DE REHABILITACIÓN Y CIERRE

El compromiso a la rehabilitación será también aplicable durante la etapa de operación del Proyecto Optimización de Operaciones de Mina, mediante el desarrollo de actividades de rehabilitación temporales o interinas, y de actividades de cierre progresivo. GFLC, coordinará a través de su Departamento de Medio Ambiente, actividades de rehabilitación ambiental interina y progresiva de las áreas disturbadas, para minimizar los impactos ambientales asociados con las actividades operacionales de las instalaciones propuestas.

Las actividades de cierre a ser consideradas como mínimo en el Plan de Cierre serán las siguientes:

- Desmovilización de maquinaria y equipos
- Almacenamiento de equipos y materiales
- Desmantelamiento de las instalaciones

- Demolición y disposición de los materiales
- Estabilización Física
- Estabilización Química
- Estabilización Hidrológica
- Establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación de hábitats
- Revegetación
- Programas sociales
- Mantenimiento y monitoreo de post-cierre

A continuación se describen los diferentes tipos de actividades de rehabilitación y cierre a ser considerados en el Plan de Cierre.

Cierre Progresivo

El cierre progresivo está referido al conjunto de actividades de rehabilitación que se efectuarán simultáneamente con el desarrollo de la actividad productiva de la Unidad Minera Cerro Corona. Así tenemos, la posibilidad de que se rehabiliten parcial o totalmente aquellas áreas donde las actividades mineras han sido concluidas pero continúan en áreas aledañas, esta alternativa se evaluará y determinará caso por caso.

Cierre Final

El cierre final está referido a la conclusión definitiva de las actividades para el cierre de todas las actividades, áreas e instalaciones de una unidad minera, que por razones operativas, no hayan podido cerrarse durante la etapa productiva.

En el caso del depósito de suelo orgánico N° 10 se espera que su contenido sea utilizado completamente durante las actividades de cierre final. Por este motivo no se han considerado medidas de estabilización física de las mismas para esta etapa; sin embargo, el suelo sobre el cual se encontraba dicho depósito será nivelado y revegetado.

Para las áreas del tajo Cerro Corona, área de ampliación del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros, e instalaciones complementarias propuestas se tomarán en cuenta las actividades de rehabilitación y cierre final que se presentan a continuación.

- Desmovilización de la Maquinaria y Equipos
- Desmantelamiento de las Instalaciones
- Demolición, Recuperación y Disposición de los equipos y materiales
- Estabilización Física

- Estabilización Geoquímica
- Estabilización Hidrológica
- Estabilización del Paisaje y Revegetación
- Rehabilitación del Hábitat Acuático
- Programas Sociales

10.3 MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE

Después de concluidos los trabajos de rehabilitación final, GFLC llevará a cabo labores de monitoreo y mantenimiento durante cinco (05) años, hasta que se demuestre que se cumple con los objetivos de cierre sin necesidad de actividades de mantenimiento. Estas labores de mantenimiento y monitoreo de post-cierre tendrán por objeto evaluar la efectividad de las medidas de rehabilitación del lugar y para reparar o mitigar cualquier problema que se identifique.

11 ACCESO A LA MODIFICACIÓN DE EIA

GFLC entregará copias digitalizadas e impresas de la presente Modificación de EIA así como ejemplares impresos del resumen ejecutivo, previa conformidad de su contenido y del PPC por parte de la autoridad competente.

De acuerdo al artículo 19° de la R.M. N° 304-2008-MEM/DM acerca de “Entrega del EIA o EIAAsd y del Resumen Ejecutivo a las instancias regionales y locales”, se entregará una copia digital e impresa de la Modificación de EIA y un mínimo de 20 ejemplares impresos del resumen ejecutivo, a cada una de las siguientes instancias:

- Dirección Regional de Minería (DREM) de Cajamarca
- Municipalidad Provincial de Hualgayoc
- Municipalidad Distrital de Hualgayoc – Bambamarca
- Comunidad Campesina El Tingo
- Caserío de Pílancones
- Caserío de Coymolache Alto
- Caserío de Coymolache Bajo
- Caserío La Cuadratura

El Resumen Ejecutivo estará disponible también en la página web de GFLC (<http://www.goldfields.com.pe/>). La población en general podrá acceder al texto de la Modificación de EIA solicitando una copia a alguna de las instituciones antes listadas.

Adicionalmente se cuenta con la Oficina de Información Permanente de Cerro Corona el cual está ubicada en el Jr. San Martín 144, teléfono 076 – 353541, en la ciudad de Hualgayoc, distrito y provincia del mismo nombre, departamento de Cajamarca. Esta oficina atiende de lunes a viernes, desde las 8:00 am hasta las 6:00 pm.

Cabe mencionar que, la autoridad competente, luego de publicar en su página web el Resumen Ejecutivo del Proyecto, indicará el plazo para la presentación de aportes, comentarios u observaciones. De este modo, se asegura la posibilidad de que toda persona pueda presentar ante la autoridad competente sus inquietudes u observaciones.