



Preparado por: Equipo MWH

Revisado por: Henry Solari Garcia

Aprobado por: Henry Solari García  
Gerente de Proyecto

---

### ***Exoneración de Responsabilidad***

*Este documento ha sido elaborado para beneficio del Cliente de conformidad con las prácticas y los estándares aceptados en uso al momento de su elaboración. No se acepta responsabilidad alguna por parte de esta Compañía o por algún empleado o subasesor de esta Compañía con respecto a su uso por parte de terceros.*

*Esta cláusula de exoneración de responsabilidad se aplicará sin perjuicio de que este documento pueda ponerse a disposición de terceros para una solicitud de permiso o aprobación con el fin de cumplir requerimientos legales.*

---

**GOLD FIELDS**

Av. El Derby No 055 Torre 1, Oficinas Nos. 1001-1002  
Urb. Lima Polo and Hunt Club  
Santiago de Surco

V ACTUALIZACIÓN DEL **PLAN** DE CIERRE DE MINA DE  
CERRO CORONA  
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA

## TABLA DE CONTENIDO

**MWH**now  
part of**Stantec**

Avenida Conquistadores N° 638  
San Isidro - Lima - Perú  
Teléfono 700 3200 Fax 700 3700  
[www.mwhglobal.com](http://www.mwhglobal.com)

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO .....	009
1. INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL .....	097
2. COMPONENTES DE CIERRE .....	0176
3. CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO .....	0253
4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE EL CIERRE.....	0639
5. ACTIVIDADES DE CIERRE .....	0656
6. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST CIERRE.....	0720
7. CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍA FINANCIERA .....	0767
8. LISTA DE PREPARADORES .....	0791
9. LISTA DE REFERENCIAS .....	0799

## LISTA DE APENDICES

Apéndice A	Información Geoquímica
Apéndice B	Información Meteorológica
Apéndice C	Información Biológica
Apéndice D	Estudio de Coberturas
Apéndice E	Diseño de Infraestructuras Hidráulicas
Apéndice F	Fichas SIAM
Apéndice G	Base de Estimación de Costos

## LISTA DE SIGLAS

°	Grados
%	Porcentaje
AC/CC	Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad
AID	Área de Influencia Directa
All	Área de Influencia Indirecta
AISD	Área de influencia Social Directa
AISI	Área de influencia Social Indirecta
APAFA	Asociación de Padres de Familia
Art.	Artículo
ALA	Autoridad Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
BAB	Balance Ácido Base (Basic Acid Balance)
C	Celsius
CaCO <sub>3</sub>	Carbonato de Calcio
CC	Comunidad Campesina
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment (Consejo de Ministerios Canadienses del Ambiente)
CE	Centro Educativo
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico
CIRA	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención Internacional de Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna)
cm	Centímetros
cm/s	Centímetros por segundo
CN WAD	Cianuro Disociable con Ácidos Débiles (Weak Acid Dissociable)
CO	Monóxido de Carbono
CONAM	Consejo Nacional de Medio Ambiente
CRED	Progreso y Crecimiento y Desarrollo del Niño
C.S.	Centro de Salud
DAR	Drenaje Ácido de Roca

DGAAM	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DISA	Dirección de Salud
EC-RS	Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
ENAPU	Empresa Nacional de Puertos
EPS-RS	Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos
ESSALUD	Seguro Social de Salud
FONCODE	Fondo de Cooperación para el Desarrollo
FONDEPES	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero
FS	Factor de Seguridad
g	Gravedad
GCL	Geosynthetic Clay Liners
GFLC	Gold Fields La Cima S.A.
H	Horizontal
Ha	Hectáreas
ICOLD	Guía del Congreso Internacional de Grandes Presas
IDH	Índice de Desarrollo Humano
I.E.	Institución Educativa
INC	Instituto Nacional de Cultura (ahora parte del Ministerio de Cultura)
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IRAS	Infecciones Agudas de las Vías Respiratorias
ITS	Informe Técnico Sustentatorio
LB	Línea Base
LM	Lixiviación de Metales
LMP	Límite Máximo Permisible
LUV	Presas subálvea de bajo volumen
M	Magnitud
m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado

m <sup>3</sup>	Metro cúbico
MINEDU	Ministerio de Educación
MINSA	Ministerio de Salud
msnm	Metros Sobre Nivel del Mar
MdC	Ministerio de Cultura
MDH	Municipalidad de Hualgayoc
MEIA	Modificación del EIA
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MINAM	Ministerio del Ambiente
Mm <sup>3</sup>	Millones de metros cúbicos
MSD	Máximo Sismo de Diseño
Mt	Millones de toneladas
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
MVP	Tubería Manuel Vásquez (por sus siglas en inglés)
NBI	Necesidad Básica Insatisfecha
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Oz	Onza
PAI	Programa de Inmunización
PBI	Producto Bruto Interno
PEA	Población Económicamente Activa
PSAD	Provisional South American Datum 1956
PPC	Plan de Participación Ciudadana
PRONAMA	Programa Nacional de Movilización por la Alfabetización
PRONOI	Programa No Escolarizado de Educación Inicial
P.S.	Posta de Salud
RCS	Relaves Cleaner Scavenger
RRS	Relaves Rougher Scavenger
Salud-EPS	Entidad Prestadora de Salud
SENACE	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles.
SIS	Sistema Integral de Salud

t	Tonelada
TPH	Hidrocarburos
TM	Tonelada Métrica
TSF	Tailing Storage Facility
UBAP	Unidad Básica de Atención Primaria
UCB	Manta de Contención Aguas Arriba (upstream containment blanket)
UEA	Unidad Económica Administrativa
UTM	Universal Transversal Mercator
V	Vertical
WGS84	World Geodetic System 84
yd <sup>2</sup>	Yarda cuadrada

**GOLD FIELDS**

Av. El Derby No 055 Torre 1, Oficinas Nos. 1001-1002  
Urb. Lima Polo and Hunt Club  
Santiago de Surco

**V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO  
CORONA  
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**MWH**now  
part of**Stantec**

Avenida Conquistadores N° 638  
San Isidro - Lima - Perú  
Teléfono 700 3200 Fax 700 3700  
[www.mwhglobal.com](http://www.mwhglobal.com)

V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE  
DE MINA DE CERRO CORONA –  
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE  
MINA

Report Description

Resumen Ejecutivo



Prepared for:  
Gold Fields La Cima S.A.

Prepared by:  
MWH PERU S.A.

Proyecto N° 60501 - 154

Revisión	Descripción	Autor	Control de calidad	Revisión Independiente

Preparado por: Liseth Ayuni Campos

Revisado por: Cintya Aguirre

Aprobado por: Henry Solari García  
Gerente de Proyecto

---

### ***Exoneración de Responsabilidad***

*Este documento ha sido elaborado para beneficio del Cliente de conformidad con las prácticas y los estándares aceptados en uso al momento de su elaboración. No se acepta responsabilidad alguna por parte de esta Compañía o por algún empleado o subasesor de esta Compañía con respecto a su uso por parte de terceros.*

*Esta cláusula de exoneración de responsabilidad se aplicará sin perjuicio de que este documento pueda ponerse a disposición de terceros para una solicitud de permiso o aprobación con el fin de cumplir requerimientos legales.*

---

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL.....</b>	<b>7</b>
1.1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.2	MARCO LEGAL.....	10
1.3	OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CIERRE.....	14
1.3.1	<i>Objetivos de la Actualización del PCM.....</i>	<i>14</i>
1.3.2	<i>Criterios de Cierre.....</i>	<i>15</i>
1.3.2.1	Desmantelamiento y Demolición.....	15
1.3.2.2	Estabilidad Física.....	15
1.3.2.3	Estabilidad Geoquímica.....	16
1.3.2.4	Calidad del Agua de los Efluentes.....	17
1.3.2.5	Calidad del Agua Receptora.....	17
1.3.2.6	Calidad de Suelos.....	17
1.3.2.7	Estabilidad Hidrológica.....	17
1.3.2.8	Estabilidad del Paisaje y Revegetación.....	18
1.3.2.9	Criterios de Cierre Social.....	18
<b>2</b>	<b>COMPONENTES DE CIERRE.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>CONDICIONES ACTUALES DE SITIO.....</b>	<b>25</b>
3.1	AMBIENTE FÍSICO.....	25
3.1.1	<i>Fisiografía.....</i>	<i>25</i>
3.1.2	<i>Geomorfología.....</i>	<i>25</i>
3.1.3	<i>Geología.....</i>	<i>26</i>
3.1.4	<i>Suelos.....</i>	<i>26</i>
3.1.5	<i>Riesgos Naturales.....</i>	<i>27</i>
3.1.6	<i>Pasivos Ambientales en el Área de Influencia de la Unidad Minera.....</i>	<i>28</i>
3.1.7	<i>Clima y Meteorología.....</i>	<i>28</i>
3.1.8	<i>Calidad de Aire.....</i>	<i>29</i>
3.1.9	<i>Niveles de Ruido.....</i>	<i>30</i>
3.1.10	<i>Vibraciones.....</i>	<i>31</i>
3.1.11	<i>Recursos Hídricos Superficiales.....</i>	<i>31</i>
3.1.12	<i>Recursos Hídricos Subterráneos.....</i>	<i>33</i>
3.1.13	<i>Recursos Hídricos Marinos.....</i>	<i>34</i>
3.2	AMBIENTE BIOLÓGICO.....	36
3.2.1	<i>Ecosistema Terrestre.....</i>	<i>36</i>
3.2.2	<i>Ecosistema Acuático.....</i>	<i>38</i>
3.2.3	<i>Ecosistema Marino.....</i>	<i>38</i>
3.3	AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	39
3.3.1	<i>Ambiente Socioeconómico en el Área de Influencia de Cerro Corona- Zona de la Unidad Minera.....</i>	<i>39</i>
3.3.1.1	Demografía.....	39
3.3.1.2	Vivienda y Servicios Básicos.....	40
3.3.1.3	Educación.....	40
3.3.1.4	Salud.....	40
3.3.1.5	Economía.....	40

3.3.2	<i>Ambiente Socioeconómico en el Área de Influencia de Cerro Corona- Zona Instalaciones en Salaverry</i> .....	41
3.3.2.1	Demografía .....	41
3.3.2.2	Vivienda y Servicios Básicos .....	41
3.3.2.3	Educación .....	42
3.3.2.4	Salud.....	42
3.3.2.5	Economía .....	42
3.4	AMBIENTE DE INTERÉS HUMANO .....	42
<b>4</b>	<b>PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE EL CIERRE</b> .....	<b>44</b>
4.1	IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS .....	44
4.2	Mecanismos de Participación Ciudadana .....	47
4.3	CRONOGRAMA .....	48
<b>5</b>	<b>ACTIVIDADES DE CIERRE</b> .....	<b>49</b>
5.1	ACTIVIDADES DURANTE UNA SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LAS OPERACIONES.....	49
5.2	ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO .....	50
5.3	ACTIVIDADES DE CIERRE FINAL .....	52
5.3.1	<i>Programas Sociales durante el Cierre Final</i> .....	56
<b>6</b>	<b>MONITOREO Y MANTENIMIENTO POST CIERRE</b> .....	<b>58</b>
6.1	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO POST-CIERRE .....	58
6.1.1	<i>Mantenimiento Físico</i> .....	58
6.1.1.1	Mantenimiento Físico en el tajo abierto y canteras (Tomás, N° 1, Cañería y Cuadratura) ... ..	58
6.1.1.2	Mantenimiento Físico en las Instalaciones de Manejo de Residuos, Óxido Mineralizado y Suelo Orgánico.....	58
6.1.1.3	Mantenimiento Físico en las Instalaciones de Manejo de Agua .....	59
6.1.1.4	Mantenimiento Físico en Otras Infraestructuras Relacionadas a la Unidad Minera .....	59
6.1.2	<i>Mantenimiento Geoquímico</i> .....	59
6.1.2.1	Mantenimiento Geoquímico en el Tajo Abierto .....	59
6.1.2.2	Mantenimiento Geoquímico en la Pila de óxido Mineralizado N° 1 y N°2 .....	59
6.1.2.3	Mantenimiento Geoquímico en la Instalación de Manejo de Relaves .....	60
6.1.2.4	Mantenimiento Geoquímico en los Depósitos de Desmonte .....	60
6.1.2.5	Mantenimiento Geoquímico en los Depósitos de Suelo Orgánico.....	60
6.1.2.6	Mantenimiento Geoquímico en las Canteras.....	60
6.1.3	<i>Mantenimiento Hidrológico</i> .....	60
6.1.4	<i>Mantenimiento Biológico</i> .....	60
6.2	ACTIVIDADES DE MONITOREO POST-CIERRE .....	61
6.2.1	<i>Monitoreo de Estabilidad Física</i> .....	61
6.2.2	<i>Monitoreo de Estabilidad Geoquímica</i> .....	61
6.2.3	<i>Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales, Puntos de Control y Aguas Subterráneas</i> .....	61
6.2.4	<i>Programa de Monitoreo de Calidad de Aire</i> .....	69
6.2.5	<i>Programa de Monitoreo de Calidad de Suelos</i> .....	69
6.2.6	<i>Programa de Monitoreo de Calidad de Agua Marina</i> .....	70
6.2.7	<i>Programa de Monitoreo de Sedimentos Marinos</i> .....	71
6.2.8	<i>Programa de Monitoreo Biológico</i> .....	71
6.2.9	<i>Monitoreo Social</i> .....	75
<b>7</b>	<b>CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO</b> .....	<b>77</b>

7.1	CRONOGRAMA FÍSICO .....	77
7.2	PRESUPUESTO .....	77
7.2.1	<i>Cantidades y Precios Unitarios</i> .....	77
7.3	GARANTÍA FINANCIERA .....	86

## LISTA DE TABLAS

Tabla RE 1-1	Legislación Aplicable a la Actualización del Plan de Cierre .....	10
Tabla RE 1-2	Bases y Criterios del Diseño de Cierre.....	16
Tabla RE 2-1	Componentes Incluidos en la Actualización del Plan de Cierre .....	19
Tabla RE 3-1	Fisiografía.....	25
Tabla RE 3-2	Geomorfología .....	25
Tabla RE 3-3	Geología .....	26
Tabla RE 3-4	Suelos .....	26
Tabla RE 3-5	Riesgos Naturales .....	27
Tabla RE 3-6	Clima y Meteorología .....	29
Tabla RE 3-7	Calidad de Aire .....	30
Tabla RE 3-8	Niveles de Ruido.....	30
Tabla RE 3-9	Vibraciones .....	31
Tabla RE 3-10	Recursos Hídricos Superficiales .....	31
Tabla RE 3-11	Recursos Hídricos Subterráneos.....	34
Tabla RE 3-12	Recursos Hídricos Marinos .....	35
Tabla RE 3-13	Ecosistema Terrestre.....	36
Tabla RE 3-14	Ecosistema Acuático.....	38
Tabla RE 3-15	Ecosistema Marino .....	39
Tabla RE 3-16	Localidades del Área de Influencia Social – Zona Unidad Minera .....	39
Tabla RE 3-17	Área de Influencia Social – Zona Instalaciones Salaverry .....	41
Tabla RE 3-18	Ambiente de Interés Humano .....	42
Tabla RE 4-1	Grupos de Interés de la Unidad Minera Cerro Corona.....	44
Tabla RE 4-2	Grupos de Interés de las Instalaciones en Salaverry .....	47
Tabla RE 4-3	Cronograma de Mecanismos de Participación Ciudadana .....	48
Tabla RE 5-1	Instalaciones del Cierre Progresivo .....	50
Tabla RE 5-2	Cronograma de los Programas Sociales de la Unidad Minera Cerro Corona . .....	56
Tabla RE 5-3	Cronograma de los Programas Sociales en Salaverry .....	57
Tabla RE 6-1	Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial y Puntos de Control Post-cierre.....	61
Tabla RE 6-2	Estaciones de Monitoreo de Calidad de Piezómetros y Manantiales Post- cierre .....	63

Tabla RE 6-3	Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Aire – Instalaciones en Salaverry.....	69
Tabla RE 6-4	Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Suelos – Instalaciones en Salaverry.....	70
Tabla RE 6-5	Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Agua Marina – Instalaciones en Salaverry.....	70
Tabla RE 6-6	Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Sedimentos Marinos – Instalaciones en Salaverry.....	71
Tabla RE 6-7	Programa de Monitoreo Post-Cierre de Biología Terrestre – Unidad Minera.....	72
Tabla RE 6-8	Estaciones de Monitoreo de Biología Acuática –Unidad Minera.....	73
Tabla RE 6-9	Programa de Monitoreo Post-Cierre de Biología Marina - Instalaciones en Salaverry.....	75
Tabla RE 6-10	Monitoreo Social – Unidad Minera Cerro Corona .....	76
Tabla RE 6-11	Monitoreo Social – Instalaciones en Salaverry .....	76
Tabla RE 7-1	Resumen de Costos de Cierre.....	77
Tabla RE 7-2	Presupuesto del Cierre Progresivo .....	78
Tabla RE 7-3	Presupuesto del Cierre Final.....	79
Tabla RE 7-4	Presupuesto del Mantenimiento y Monitoreo Post – Cierre.....	84
Tabla RE 7-5	Determinación de la Garantía Anual del Plan de Cierre de Minas.....	87

## LISTA DE FIGURAS

Figura RE 1-1	Ubicación de la Unidad Minera Cerro Corona.....	8
Figura RE 1-2	Ubicación de las Instalaciones en Salaverry .....	9
Figura RE 2-1	Distribución General de Las Instalaciones al Cierre en la Unidad Minera Cerro Corona.....	23
Figura RE 2-2	Vista General de los Componentes de Cierre – Instalaciones en Salaverry .....	24
Figura RE 5-1	Instalaciones de Cierre Progresivo.....	51
Figura RE 5-2	Instalaciones de Cierre Final – Unidad Minera Cerro Corona.....	54
Figura RE 5-3	Instalaciones de Cierre Final – Instalaciones en Salaverry.....	55
Figura RE 6-1	Plan de Monitoreo Geotécnico Post-Cierre en la Unidad Minera .....	65
Figura RE 6-2	Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Agua Superficial y Puntos de Control – Subcuenca del Río Tingo .....	66
Figura RE 6-3	Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Agua Superficial y Puntos de Control – Subcuenca del Río Hualgayoc.....	67
Figura RE 6-4	Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Piezómetros y Manantiales – Unidad Minera.....	68
Figura RE 6-5	Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Biología Terrestre y Acuática - Unidad Minera .....	74

## 1 INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio desarrolla la V Actualización del Plan de Cierre de Mina de Cerro Corona – Optimización de Operaciones de Mina de Gold Fields La Cima S.A. (en adelante GFLC); el cual ha sido desarrollado para las operaciones de extracción y beneficio de mineral en la Unidad Minera Cerro Corona, la cual está ubicada en la zona sierra del país (distrito de Hualgayoc, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca) (ver la Figura RE 1-1, Ubicación de la Unidad Minera Cerro Corona); y la otra, que concierne a las instalaciones de almacenamiento y embarque de concentrado, situadas en el distrito de Salaverry, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, que en adelante se le denominará “Instalaciones en Salaverry” (ver la Figura RE 1-2, Ubicación de las Instalaciones en Salaverry).

La Unidad Minera Cerro Corona cuenta con un plan de minado aprobado para la extracción de aproximadamente 219.866 Millones de toneladas de material en un periodo de 16 años (2006 – 2022). GFLC inició la etapa de construcción de Cerro Corona en enero de 2006 y sus operaciones en setiembre de 2008. Las actividades en la Unidad Minera Cerro Corona consisten en la explotación minera a tajo abierto que incluye la perforación, voladura y acarreo de mineral; el chancado primario, chancado secundario 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. Todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de estas actividades abarcan actualmente un área efectiva aprobada de 879.75 hectáreas y se ubican en una zona con elevaciones que varían desde los 3,600 hasta los 4,050 msnm.

Asimismo, GFLC cuenta con un almacén intermedio en las instalaciones de Salaverry para recibir el concentrado proveniente de la Unidad Minera Cerro Corona. Esta instalación es alquilada a un tercero, se encuentran ubicada a aproximadamente tres kilómetros de las instalaciones en Salaverry. Desde dicho punto GFLC transporta el concentrado hasta el Muelle de las instalaciones de Salaverry, el cual es de propiedad para su embarque fuera del país. Los barcos a ser usados para su transporte son de propiedad de terceros. Estas instalaciones en Salaverry necesarias para el desarrollo de las actividades, abarcan actualmente un área total de 2.54 hectáreas, siendo el área del almacén intermedio de 2.40 hectáreas y 0.14 hectáreas el área del estacionamiento.

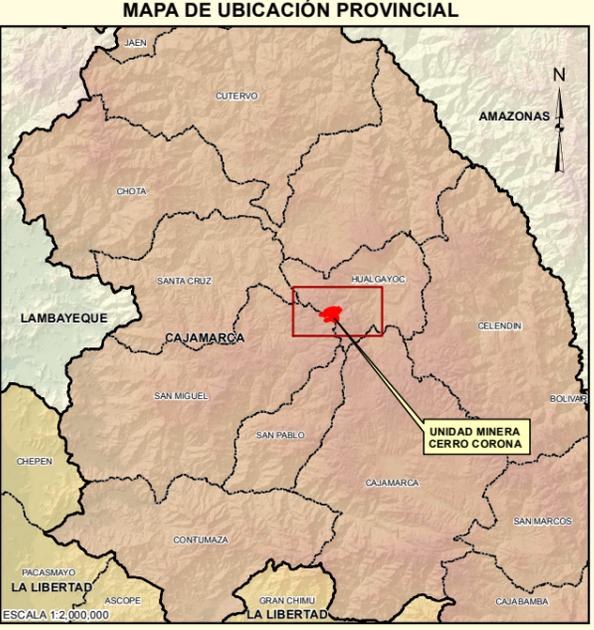
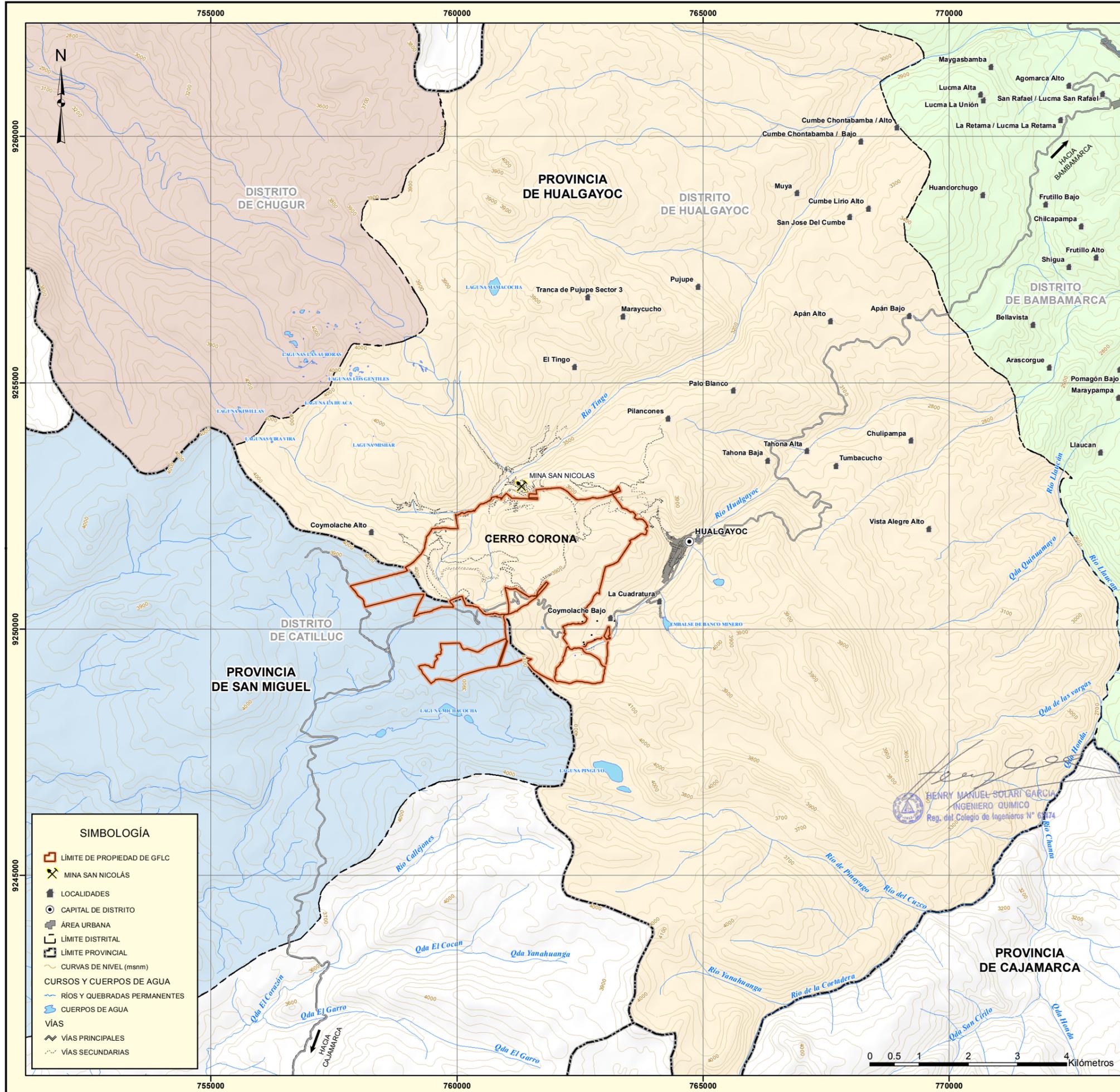
La preparación de la V Actualización del PCM se ha sustentado en los siguientes estudios:

- IV Actualización Plan de Cierre de Mina Cerro Corona
- VII Modificación del EIA del Proyecto Cerro Corona – Optimización de Operaciones de Mina.
- Segundo Informe Técnico Sustentatorio de “Optimización de Componentes y Modificaciones Operativas”.
- Tercer Informe Técnico Sustentatorio de “Optimización del Manejo de Suelo Orgánico y Reemplazo de Chancadora de Pebbles”.
- Cuarto Informe Técnico Sustentatorio de “Modificación y Reubicación de Instalaciones Auxiliares”.
- Quinto Informe Técnico Sustentatorio “Medidas de Contingencia para el Almacenamiento Temporal de Concentrados y Suelo Orgánico”.
- Sexto Informe Técnico Sustentatorio “Mejoras Tecnológicas en la Unidad Minera Cerro Corona”.

Es importante indicar que por decisión empresarial de GFLC se ha considerado desestimar la construcción de la planta de óxidos mineralizados (componente aprobado en la Modificación del EIA de Cerro Corona – Proyecto Nueva Planta de Óxidos); sin embargo, el material de las pilas de óxido será vendido o procesado dentro o fuera de la Unidad Minera. Por lo indicado, el presente estudio no considerará medidas de cierre para la planta de óxidos mineralizados.

Asimismo se debe tomar en cuenta, que no se ha considerado los costos de cierre de la subestación eléctrica Cerro Corona, debido a que esta instalación pertenece a la Empresa Eléctrica Nor-Peruana, y dicho titular será la encargada de efectuar el cierre de dicha instalación.

La V Actualización del PCM se sustenta también en información sobre monitoreo de seguimiento y control a los diversos componentes ambientales (meteorología, calidad de aire, ruido, vibraciones, calidad agua superficial y agua subterránea, biología terrestre y acuática), desarrollados como parte de los compromisos de los estudios ambientales aprobados; además de trabajos técnicos desarrollados por especialistas de GFLC y por diversos consultores, relacionados con la geología, topografía, hidrología, almacenamiento y procesamiento del mineral, estudios relacionados al depósito de relaves, entre otros.



1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	A. MUÑOZ	H. SOLARI
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO

**Gold Fields**  
Gold Fields La Cima S.A.

**PROYECTO:**  
V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA

**TÍTULO:**  
UBICACIÓN DE LA UM CERRO CORONA

**PROYECCIÓN:** UTM      **DATUM:** WGS84 ZONA 17 SUR

**FUENTE:** GFLC, MWH, INEI, IGN

**ESCALA:** 1:80,000      **FIGURA N°** RE 1-1

**ARCHIVO:** Figura RE-1-1 Ubicación de la UM Cerro Corona.mxd



- SIMBOLOGÍA**
- CAPITAL DE PROVINCIA
  - CAPITAL DE DISTRITO
  - INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE
  - - - LÍMITE DISTRITAL
  - - - LÍMITE PROVINCIAL
  - ~ CURVAS DE NIVEL (msnm)
  - ~ RÍOS Y QUEBRADAS PERMANENTES
  - VÍAS
  - ≡ VÍAS PRINCIPALES
  - - - VÍAS SECUNDARIAS

*Henry Manuel Solari García*  
**HENRY MANUEL SOLARI GARCIA**  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474

1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	A. MUÑOZ	H. SOLARI
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO



**PROYECTO:**  
 V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA

**TÍTULO:**  
 UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN SALAVERRY

**PROYECCIÓN:** UTM **DATUM:** WGS84 ZONA 17 SUR

**FUENTE:** GFLC, MWH, INEI, IGN

**ESCALA:** 1:150,000 **FIGURA N°** RE 1-2



**ARCHIVO:** Figura RE 1-2 Ubicación de las Instalaciones en Salaverry.mxd

## 1.2 MARCO LEGAL

La Tabla RE 1-1, *Legislación Aplicable a la Actualización del Plan de Cierre*, se presentan las normas legales aplicables a la presente actualización.

**Tabla RE 1-1 Legislación Aplicable a la Actualización del Plan de Cierre**

Legislación	Norma legal	Institución reguladora
<b>Normatividad Ambiental Específica</b>		
<b>Subsector Minería</b>		
Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Minero	D.L N° 708	Poder Ejecutivo/MEM
Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería	D.S. N° 014-92-EM y modificatorias Ley N° 28196, D.Leg N° 1054, Ley N° 28327, Ley N° 29169, Ley N° 27343	MEM
Ley que Regula el Cierre de Minas	Ley N° 28090 y modificatorias Ley N° 28234 y Ley N° 28507	MEM
Reglamento de la Ley del Cierre de Minas	Decreto Supremo N° 033-2005-EM, modificado por Decreto Supremo N° 035-2006-EM, Decreto Supremo N° 045-2006-EM y Decreto Supremo N° 036-2016-EM	MEM
Aprueban el uso de tasas de inflación y de descuento por parte de los titulares mineros a efectos de determinar el valor presente neto actualizado de los presupuestos del Plan de Cierre de Minas	Resolución Ministerial N° 262-2012-MEM/DM	MEM
Aprueban Reglamento que regula la constitución del fideicomiso en garantía sobre bienes inmuebles para garantizar los planes de cierre de minas	Resolución Ministerial N° 251-2016-MEM/DM	MEM
Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero.	D.S. N° 040-2014-EM	SENACE
Precisan la Regulación Minera Ambiental de los depósitos de almacenamiento de concentrados de minerales	Decreto Legislativo N° 1048	MEM
Establecen Compromiso Previo como Requisito para el Desarrollo de Actividades Mineras y Normas Complementarias	D.S. N° 042-2003-EM y modificatoria (D.S. 052-2010-EM)	MEM
TUPA de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas la base legal de los procedimientos administrativos: BG11, BG13, IG04, IG05, IG06, LY01 .	Resolución Ministerial 522-2016-MEM/DM	MEM
Establecen Régimen de Registro de Entidades Autorizadas a Elaborar Planes de Cierre de Minas	Decreto Supremo N° 039-2005-EM	MEM
<b>Participación Ciudadana</b>		
Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero	D.S. 028-2008-EM	MEM
Aprueban Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero	R.M. N° 304-2008-MEM/DM y Modificatoria R.M. N° 059-2010-MEM/DM y R.M. 009-2010-MEM/DM	MEM
Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales	D.S. No. 002-2009-MINAM	MINAM
<b>Fiscalización</b>		
Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y su modificatoria	Ley N° 29325 y su modificatoria Ley N°30011	OEFA

Legislación	Norma legal	Institución reguladora
Aprueban Inicio del Proceso de Transferencia de Funciones de Supervisión, Fiscalización y Sanción en Materia del OSINERGMIN al OEFA.	D.S. N° 001-2010-MINAM	MINAM
Reglamento de Supervisión Directa del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	Resolución de Consejo Directivo N° 016-2015-OEFA-CD	OEFA
Tipificación de Infracciones y Escala de Sanciones relacionadas al incumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMP) previstos para actividades económicas bajo el ámbito de competencia del OEFA	R.C.D. N° 045-2013-OEFA-CD	OEFA
Texto Único Ordenado del Reglamento del Procedimiento Administrativo Sancionador del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	R.P.C.D. N° 045-2015-OEFA-PCD	OEFA
Determinan Competencia del OEFA para ejercer funciones de fiscalización ambiental respecto de administrados sujetos al ámbito de competencia del SENACE	R.C.D. N° 024-2015-OEFA-CD	OEFA
Régimen Común de Fiscalización Ambiental	R.M. N° 247-2013-MINAM	MINAM
<b>Suelos</b>		
Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo y Fe de Erratas ANEXO I D.S. N° 002-2013-MINAM	D.S. N° 002-2013-MINAM	MINAM
Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	D. S. No. 002-2014-MINAM	MINAM
Aprueban Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos	R.M. N° 085-2014-MINAM	MINAM
Actualizan métodos de ensayo para el análisis de los parámetros de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo	R.M. N° 137-2016-MINAM	MINAM
<b>Recursos Hídricos y Calidad de Agua</b>		
Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas	D.S. N° 261-69-AP y modificatoria D.S. N° 007-83-SA y D.S. N° 003-2003-SA	MINSA
Aprueban los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos para las Actividades Minero Metalúrgicas.	R.M. N° 011-96-EM/VMM derogada por el D.S. 010-2010-MINAM, excepto por las arts. 7, 9, 10, 11, 12, 12, anexos 03, 04, 05 y 06, del os cuales mantienen su vigencia hasta la aprobación y entrada en vigencia el Protocolo de Aguas y Efluentes Líquidos.	MINAGRI
Ley de Recursos Hídricos	Ley N° 29338 y su Reglamento - D.S. N° 001-2010-AG	Poder Ejecutivo/ Poder Legislativo
Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	D.S. N° 001-2010-AG	MINAGRI
Disposiciones para la implementación de la Ley de Recursos Hídricos	R.J. N° 0201-2009-ANA	ANA
Aprueban Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua	D.S. N° 023-2009-MINAM	MINAM
Aprueban los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.	D.S. N° 003-2010-MINAM	MINAM
Aprueban los Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de las Actividades Minero Metalúrgicas.	D.S. N° 010-2010-MINAM	MINAM
Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua	R.J. N° 579-2010-ANA	ANA
Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	R.J. N° 010-2016-ANA	ANA
Aprobación del nuevo Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reúso de Aguas Residuales Tratadas	R.J. N° 224-2013-ANA	ANA

Legislación	Norma legal	Institución reguladora
Reglamento del Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas	R.J. N° 315-2014-ANA	ANA
Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación	D.S. N°. 015-2015-MINAM	MINAM
Modifican el Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reúso de Aguas Residuales Tratadas, en lo referente al Plazo de vigencia y renovación de la autorización de vertimiento o reúso de aguas residuales tratadas	R.J. N° 145-2016-ANA	ANA
Aprueban Clasificación del Cuerpo de Agua Marino - Costero	R.J. N° 030-2016-ANA	ANA
<b>Calidad de Aire, Emisiones y Ruido Ambiental</b>		
Aprueban los Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos Presentes en Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero Metalúrgicas.	R.M. N° 315-96-EM/VMM	MEM
Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire	D.S. N° 074-2001-PCM	Poder Ejecutivo
Valor anual de concentración de plomo	D.S. N° 069-2003-PCM	Poder Ejecutivo
Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire	D.S. N° 003-2008-MINAM	MINAM
Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire para Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	D.S. N° 006-2013-MINAM	MINAM
Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	D.S. N° 085-2003-PCM	Poder Ejecutivo
<b>Flora y Fauna</b>		
Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales	Ley N° 26821	Poder Ejecutivo/ Poder Legislativo/ MINAGRI
Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica	Ley N° 26839, y Ley N° 27104 (modifica el artículo 32 de la Ley 26839).	Poder Ejecutivo/ Poder Legislativo/ MINAGRI
Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica	D.S. N° 068-2001-PCM	Poder Ejecutivo
Ley Forestal y de Fauna Silvestre	Ley N° 27308	Poder Ejecutivo/ Poder Legislativo/ MINAGRI
Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre	D.S. N° 014-2001-AG, y modificatorias (D.S. N° 010-2005-AG, D.S. N° 007-2006-AG, D.S. N° 038-2006-AG y D.S. N° 048-2006-AG)	MINAGRI
Reglamento para la Gestión Forestal	D.S. N°. 018-2015-MINAGRI	MINAGRI
Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre	D.S. N°. 019-2015-MINAGRI	MINAGRI
Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas	D.S. N°. 021-2015-MINAGRI	MINAGRI
Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014 - 2018	D.S. N°. 009-2014-MINAM	MINAM
Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y Prohiben su Caza, Captura, Tenencia, Transporte o Exportación con Fines Comerciales	D.S. N° 034-2004-AG	MINAGRI
Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre	D.S. N° 043-2006-AG	MINAGRI
Aprueban la Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	MINAGRI

Legislación	Norma legal	Institución reguladora
Amenazadas de Fauna Silvestre legalmente protegidas		
<b>Patrimonio Cultural</b>		
Ley de Creación del Ministerio de Cultura	Ley N° 29565	Poder Legislativo
Ley General de Patrimonio Cultural de la Nación , modificatoria y reglamento	Ley N° 28296, y modificatoria (D.L. N° 1003). Y su reglamento D.S N°11-2006-ED	Poder Legislativo
Reglamento General de Aplicación de Sanciones Administrativas por Infracciones en contra del Patrimonio Cultural de la Nación	R.D. N° 1405-2004-INC	Ministerio de Cultura
Aprueban Reglamento de la Ley No. 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación	D.S. N° 011-2006-ED	Poder Ejecutivo/MINED U
Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N°28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación	D.S. N° 001-2016-MC	Ministerio de Cultura
Aprueban Reglamento de Intervenciones Arqueológicas	D.S. N° 003-2014-MC	Ministerio de Cultura
Reglamento General sancionador por infracciones al Patrimonio Cultural de la Nación	Anexo R.D 00005-2016-DSC-DGDP-VMPCIC-MC	Ministerio de Cultura
<b>Residuos Sólidos</b>		
Ley General de Residuos Sólidos y su modificatoria	Ley N° 27314, modificada por D.L. N° 1065 y Ley N° 27353	Poder Ejecutivo/Poder Legislativo
Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos	D.S. N° 057-2004-PCM	Poder Ejecutivo/MINSA
Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Ley N°. 28256	Poder Legislativo
Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	D.S. N°. 021-2008-MTC y modificatorias	MTC
Modifican el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	D.S. N° 030-2008-MTC	MTC
Lineamiento para la aprobación de los planes de contingencias para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos	R.D. N° 031-2009-MTC/16	MTC
<b>Insumos Químicos y Productos Fiscalizados</b>		
Ley de Control de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados y su reglamento	Ley N° 28305 modificada por Ley N° 29037	PRODUCE
Establece mecanismos especiales de fiscalización y control de insumos químicos que pueden ser utilizados en la minería ilegal	D.S. N°. 016-2014-EM y modificatorias	PRODUCE
Texto Único Ordenado de la Ley N° 28305, Ley de Control de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados y su reglamento	D.S. N° 030-2009-PCM y su reglamento D.S 053-2005 PCM	PRODUCE
Decreto Legislativo que establece medidas de control en los insumos químicos y productos fiscalizados, maquinarias y equipos utilizados para la elaboración de drogas ilícitas.	D.L. N° 1126	Poder Legislativo
<b>Seguridad y Salud Ocupacional</b>		
Ley General de Salud	Ley N° 26842, modificada por Ley N° 27604, Ley N° 27853, Ley N° 27222, Ley N° 29316 y Ley N° 27932.	Congreso
Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y sus modificatorias	Ley N° 29783 y sus modificatorias D.S N° 006-2014-TR y D.S N°012-2014-TR	Poder Ejecutivo/MINTR A
Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo	D.S. 005-2012-TR	MINTRA
Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano	D.S. N° 031-2010-SA	Poder Ejecutivo
Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería	D.S. N° 024-2016-EM	Poder Ejecutivo

## 1.3 OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CIERRE

### 1.3.1 Objetivos de la Actualización del PCM

Una vez que un determinado ambiente o entorno ha sido alterado o modificado por el desarrollo de actividades, es poco probable que éste recupere las mismas condiciones de calidad que poseía previo al desarrollo de dichas labores. Sin embargo, a través de la puesta en marcha de una serie de actividades destinadas a la recuperación y rehabilitación del entorno, es posible dotarlo de nuevas condiciones de calidad, las mismas que a su vez deben ser compatibles con las características propias de dicho sistema particular, y de esta manera, lograr que alcance un grado de estabilidad y equilibrio que asegure su sostenibilidad.

El objetivo de la presente Actualización del PCM de GFLC es actualizar el cierre de la Unidad Minera incorporando las modificaciones y nuevas instalaciones aprobadas, captando los criterios y estableciendo tecnologías y métodos para efectuar el cierre con el beneficio adicional de identificar posibles riesgos y oportunidades para prever impactos futuros, limitando el impacto de la operación y costo de cierre. Asimismo, la Actualización del PCM busca la adecuada protección ambiental y de salud humana, y la seguridad en toda el área de influencia, mediante la ejecución, y aplicación de tecnologías orientadas al control de riesgos, estabilización del terreno y revegetación, priorizando el criterio de prevención.

Los objetivos generales del cierre serán los siguientes:

- **Salud Humana y de Seguridad:** Proteger la salud y seguridad pública durante la ejecución de las actividades de cierre temporal y/o cierre final, así como en las etapas de post-cierre, recuperando la calidad ambiental inicial del entorno, en la medida de lo posible, y desarrollando las correspondientes obras de rehabilitación y revegetación cuando sea técnica y económicamente factible. Proteger la salud humana y el medio ambiente mediante el mantenimiento de la estabilidad física y química.
- **Estabilidad Física:** Los componentes de la operación de la Unidad Minera Cerro Corona deberán ser físicamente estables, con el propósito de reducir la probabilidad de ocurrencia de riesgos ambientales o riesgos a la integridad física de las personas y/o poblaciones y las actividades que éstas desarrollen.
- **Estabilidad Geoquímica:** Diseñar las obras y tomar medidas necesarias para que los componentes de la Unidad Minera Cerro Corona sean químicamente estables en su interacción con el entorno, con el propósito de reducir la probabilidad de ocurrencia de generación de emisiones o efluentes que no cumplan con los lineamientos y estándares peruanos. Asimismo, en caso de ser necesario, diseñar medidas adecuadas para tratar las emisiones y/o efluentes que incumplan con los lineamientos y estándares, para posteriormente ser entregados al medioambiente, con las características adecuadas.
- **Uso del Terreno:** Una vez concluida las operaciones en los componentes sujetos a cierre considerados en la presente modificación del PCM, las áreas que fueron utilizadas deberán ser rehabilitadas donde sea factible, con el propósito de que se permita un uso beneficioso de la tierra, tales como hábitat para la flora y fauna silvestre, campos de pastoreo, recreación, entre otros. Restablecer gradualmente el paisaje en la medida de lo posible, de manera que armonice con la geomorfología del entorno.
- **Uso de los Recursos Hídricos:** Mantener el equilibrio de las cuencas y micro cuencas, que pueden ser afectadas por las operaciones mineras, mediante un sistema de manejo de aguas adecuado.
- **Social:** Minimizar los impactos socioeconómicos negativos y potenciar los impactos positivos, mediante las medidas necesarias y la ejecución de planes de relaciones comunitarias tales como: plan de comunicación y consulta de las actividades de cierre, programa de reconversión laboral, programa de reconversión productiva, programa de manejo de conflictos; así como considerar el traspaso de infraestructura a solicitud de las poblaciones del área de influencia de la Unidad Minera.

### 1.3.2 Criterios de Cierre

#### 1.3.2.1 Desmantelamiento y Demolición

En la Unidad Minera Cerro Corona, todas las edificaciones serán demolidas al nivel del suelo (cuando sea aplicable) y todos los materiales no peligrosos de concreto serán esparcidos en el terreno, como parte del relleno, para posteriormente colocar la cobertura que sea más apropiada. Los demás materiales no peligrosos serán manejados de acuerdo a la legislación vigente al momento del cierre. Se recuperarán los equipos, materiales y estructuras que puedan ser usadas o vendidos. El equipo recuperable será almacenado en un lugar designado para ser reutilizado o vendido. El equipo sobrante que no pueda ser recuperado, será transportado fuera de las instalaciones a través de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) y/o una empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS) u otro tipo de empresa que la normativa lo estipule.

Las instalaciones ubicadas en el almacén intermedio en Salaverry no serán demolidas debido a que pertenecen a terceros. Las maquinarias, equipos y vehículos ubicados en dichas zonas serán desmantelados y retirados. Posteriormente las instalaciones serán limpiadas para remover o neutralizar cualquier residuo, que podría impactar el medio ambiente.

Los residuos y materiales peligrosos generados, tanto en la Unidad Minera como en las instalaciones en Salaverry serán dispuestos a través de una empresa especializada.

#### 1.3.2.2 Estabilidad Física

Los estudios de estabilidad física han sido actualizados considerando las últimas configuraciones aprobadas por la autoridad (DGAAM-MEM), y el último estudio sísmico de la zona de la Unidad Minera Cerro Corona (Cerro Corona Mine – Seismic Hazard Assesment (MWH, Junio 2013).

Los criterios técnicos usados para la presente actualización del PCM están enumerados en la Tabla RE 1-2, *Bases y Criterios del Diseño de Cierre*. La base del diseño y los criterios incorporados en el PCM, se basan en la información actualmente disponible y en los últimos análisis de ingeniería. Estos criterios serán revisados periódicamente y modificados, de ser necesario, para atender los cambios en las condiciones del lugar y mantener consistencia con otros criterios de diseño que se estén usando en la mina.

Para instalaciones del tipo depósitos de desmonte, pilas de óxido y canteras, se ha considerado lo siguiente, con respecto a la dimensión de la deformación:

- Desplazamientos por sismos entre 0 cm a 15 cm: En este rango los desplazamientos se pueden considerar tolerables para elementos de recubrimiento tales como geomembrana o GCL (no se prevé ruptura de geo sintéticos).
- Desplazamientos por sismos entre 15 cm a 300 cm: Los desplazamientos generarán ruptura de geo sintéticos y deslizamientos superficiales en las instalaciones, sin presentarse pérdidas de estabilidad global. No obstante, se deberá evaluar si los desplazamientos obtenidos pueden ocasionar daños en instalaciones adyacentes (de ser el caso).
- Desplazamientos por sismo mayores a 300 cm: Las instalaciones perderán su estabilidad global, a su vez pueden ocasionar impactos graves en áreas e instalaciones adyacentes.

Para las instalaciones de manejo de relaves (TSF), incluyendo el UCB, y el RCB, se ha tomado en cuenta las características del material y fuentes de aceleración sísmica actualizadas, con la configuración del nivel de la presa a 3,800 msnm aprobado por la autoridad. Los factores de seguridad para la estabilidad física de las instalaciones restantes guardarán relación con el nivel de riesgo potencial de la ausencia de seguridad.

Por otro lado, en los depósitos de desmonte Las Gordas/Facilidades/Mecheros y Chorro Blanco se tomarán en cuenta pendientes de taludes 2.75H: 1V para asegurar la estabilidad física de la cobertura a implementar en dichas instalaciones.

Tabla RE 1-2 Bases y Criterios del Diseño de Cierre

	Parámetros	Bases/ Criterios	Fuente
Base del Diseño	Precipitación Promedio Anual	1,288.0 mm	Estación meteorológica UT30, Administrada por GFLC
	Precipitación máxima registrada	1,323.3 mm	Estación meteorológica UT30, Administrada por GFLC
	Precipitación mínima registrada	1,137.2 mm	Estación meteorológica UT30, Administrada por GFLC
	Precipitación de 24 horas en 200 años Precipitación Máxima Probable (PMP) de 24 horas	107 mm 290 mm	Informe Avenidas de Diseño – Actualización del Plan de Cierre de la Mina Cerro Corona (MWH, 2014)
	Evaporación mínima anual	464.0 mm	Estación meteorológica UT30, Administrada por GFLC
	Evaporación promedio anual	568.6 mm	
	Evaporación máxima anual	673.2 mm	
	Temperatura Media anual	6.6 °C	Estación meteorológica UT30, Administrada por GFLC
	Promedio máxima anual	8.2 – 11.6 °C	
	Promedio mínima anual	3.4 – 5.5 °C	
Viento		Estación meteorológica UT30, Administrada por GFLC	
Velocidad promedio	3.9 m/s		
Promedio máxima	4.1 m/s		
Ráfaga máxima	22.54 m/s		
Sismicidad MSC: magnitud, APT		M 8.0 ; 0.55g	Cerro Corona Mine – Seismic Hazard Assesment (MWH, Junio 2013)
Criterios de Diseño	<b>Requisitos de Conducción de Escorrentías</b> <i>Diseño de Canales de coronación</i> <i>Aliviadero</i>	Evento de 24 h / 200 años PMP	Manejo de Aguas Superficiales – Memoria de Cálculo- Actualización del Plan de Cierre de la Mina Cerro Corona (MWH, 2014)
	<b>Análisis de Estabilidad</b> FS Estático a Largo Plazo FS Post-Sismo Periodo de Retorno de Sismo de Diseño / Factor de Aceleración Sísmica Utilizada (tajo, canteras y pilas de óxido) Periodo de Retorno de Sismo de Diseño / Factor de Aceleración Sísmica Utilizada (depósito de relaves y depósitos de desmante) Medidas de Protección (para contener deformaciones/inestabilidad)	1.5 1.1 475 años / 0.10 g  Máximo Sismo Creíble / 0.55g Sin impacto en las personas o el ambiente	Cerro Corona Mine – Seismic Hazard Assesment (MWH, Junio 2013)
<b>Notas:</b> FS – Factor de Seguridad MSC – Máximo Sismo Creíble			

### 1.3.2.3 Estabilidad Geoquímica

La estabilidad geoquímica de los componentes de la Unidad Minera Cerro Corona, tales como: tajo abierto, depósito de relaves y depósitos de desmante, depende principalmente de sus características mineralógicas así como de la interacción de agua y oxígeno. En consecuencia, los principales componentes de la Unidad Minera cuya estabilización geoquímica requerirá mayor empleo de recursos, serán: tajo abierto, depósitos de desmante y el depósito de relaves. Se consideran coberturas húmedas tanto en el tajo abierto como en parte del depósito de relaves (zona central), y se emplearán coberturas secas que impidan en la medida de lo posible el paso de infiltraciones en los depósitos de desmante y en la playa del depósito de relaves; mientras que se empleará una cobertura simple de top soil sobre las huellas de aquellas instalaciones a desmantelar/demoler (como por ejemplo en la planta concentradora) o donde se haya extraído la totalidad de material almacenado (como en las pilas de óxido mineralizado). No se ha considerado la implementación de coberturas en las canteras ni en la presa de relaves puesto que sus materiales no generarán drenaje ácido, además las características técnicas que presentan los taludes de estas instalaciones no permiten su implementación.

Por otro lado, la planta del sistema de tratamiento del efluente de las instalaciones de manejo de relaves (TSF) que se construirá durante la operación de la Unidad Minera con el objetivo de cumplir con los límites máximos permisibles (LMP) y en su cuerpo receptor con los estándares de calidad ambiental (ECA) será desmantelada después del cierre. Asimismo, se considera el llenado del tajo abierto hasta alcanzar el nivel 3,700 msnm, formando un lago en el tajo (pit lake Cerro Corona) en un lapso de tiempo determinado. Por encima del nivel 3,700 se inician un mayor nivel de infiltraciones por potenciales zonas kársticas, pero las paredes superiores del tajo son generadoras de drenaje ácido por lo que se propone una neutralización directa empleando cal hidratada durante el periodo de llenado.

#### 1.3.2.4 Calidad del Agua de los Efluentes

Los lineamientos al cual están sujetos los efluentes de la Unidad Minera Cerro Corona, son los límites máximos permisibles de descarga de efluentes vigentes para el sector minero.

#### 1.3.2.5 Calidad del Agua Receptora

Los objetivos de GFLC, serán reducir a niveles aceptables y/o eliminar la formación de DAR que pueda afectar el agua superficial una vez culminadas las operaciones, así como de cualquier efluente que pueda afectar las aguas marinas en la zona del almacén intermedio y muelle de embarque en Salaverry siempre que tenga relación con la operación de GFLC. Es importante mencionar, que de acuerdo a los resultados obtenidos en los monitoreos durante la operación de los cuerpos receptores, se evaluará el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para Aguas establecidos en el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, aplicable a los cuerpos receptores superficiales de las subcuencas del río Tingo-Maygasbamba y río Hualgayoc-Arascorgue (Categoría 3 – Bebida de Animales y Riego de Vegetales), tomando en consideración la presencia de pasivos ambientales en la zona; de igual modo se tomarán en cuenta los resultados de los monitoreos durante la etapa de operación en las aguas marinas en Salaverry, a fin de verificar su cumplimiento de los ECAS Categoría 2 – Actividades Marino Costeras, dado que existen otras actividades industriales dentro de las instalaciones en Salaverry..

#### 1.3.2.6 Calidad de Suelos

Los objetivos de GFLC, serán reducir a niveles aceptables y/o eliminar cualquier fuente que pueda afectar la calidad de los suelos aledaños a los componentes de cierre culminados las operaciones. De igual modo se tomarán en cuenta los resultados de los monitoreos durante la etapa de operación en la calidad de los suelos en la Unidad Minera y en Salaverry, a fin de verificar el cumplimiento de los ECAS de Suelos establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, salvo aquellos parámetros cuyos valores registrados en la línea base ambiental se encuentren por encima de los ECA. Para tal efecto, se espera no superar dichos valores previamente registrados.

#### 1.3.2.7 Estabilidad Hidrológica

Se implementará un plan de manejo de aguas, con el propósito de mantener un equilibrio hidrológico en las microcuencas del área de influencia de la Unidad Minera, de manera que no sea afectada la hidrobiología, aguas abajo. Los depósitos de desmonte contarán con canales de coronación para evitar la erosión en su superficie, adicionalmente los depósitos de desmonte Las Gordas/Facilidades/Mecheros y Chorro Blanco contarán con canales de captación de aguas de precipitación directa con el fin de minimizar la erosión de suelos en la cobertura a implementar. Todos estos canales estarán diseñados para evacuar una precipitación de un periodo de retorno de 200 años.

Cabe indicar que el canal de coronación en el extremo sur (canal 3,800) del depósito de relaves será desactivado al cierre dado que se requerirá la mayor cantidad de agua de la subcuenca para permitir que el espejo de agua del depósito de relaves se encuentre al nivel estimado la mayor parte del tiempo minimizando así la exposición y oxidación de los relaves dispuestos previamente bajo dicha cobertura húmeda.

Por otro lado, se cuentan con medidas para el control de filtraciones incorporadas al dique del depósito de relaves, pues permanecerán las presas subálveas de bajo volumen (LVUs) ubicadas inmediatamente aguas abajo del dique del depósito de relaves. Estas funcionan para que intercepten la potencial filtración que no pueda ser contenida por la presa del depósito de relave, es decir cuentan con un sistema de captación y bombeo que permite enviar el agua de retorno hacia el TSF.

Asimismo, se ha contemplado la implementación de un aliviadero en la zona del depósito de relaves que captaría las aguas en exceso del espejo de agua a formarse, el mismo que tomará en cuenta en su diseño las condiciones de cierre acorde a los criterios expuestos por el MEM, considerando la precipitación máxima probable (PMP), además de los resultados del balance de aguas que tomará en cuenta los flujos de agua de escorrentía e infiltración en cada una de las coberturas a implementarse en el depósito de relaves y depósitos de desmonte.

Finalmente, en el tajo Cerro Corona se formará un lago (pit lake Cerro Corona) en un lapso de tiempo en el cual la inundación del tajo Cerro Corona llegue al nivel 3,700. Durante dicho tiempo GFLC

desarrollará la mejor estrategia para el manejo de aguas en el lago Cerro Corona con el objetivo que la calidad de sus aguas no produzca efectos negativos significativos al entorno.

### 1.3.2.8 Estabilidad del Paisaje y Revegetación

La rehabilitación del paisaje estará íntimamente ligada al talud final de los diferentes componentes mineros y a la revegetación de las áreas disturbadas como consecuencia de las operaciones. La reconformación del terreno contemplará una adecuada estabilización física y una adecuada pendiente del talud, que deberá armonizar con las formas geomorfológicas del entorno, de tal forma que al finalizar con la revegetación de las áreas rehabilitadas se integren fácilmente al paisaje circundante.

Para la revegetación final de las áreas disturbadas, se realizará la siembra de pastos introducidos y nativos, dándoles prioridad a estos últimos. Asimismo, el programa de revegetación ha contemplado colocar especies arbustivas nativas como *Polylepis racemosa*, *Nicotiana thyrsiflora*, *Lupinus sp*, *Buddleja incana*, *Puya fastuosa*, *Ceticio sp*, entre otros; siendo la primera indicada una especie de importancia ecológica debido a que se encuentra "en situación de peligro". Las especies introducidas serán principalmente utilizadas en el inicio de la revegetación para mitigar la erosión de manera efectiva, estas especies por ser de crecimiento rápido permitirán crear el hábitat necesario para el crecimiento de las especies nativas que se encargarán de establecer la cobertura vegetal a largo plazo. Dentro de las especies introducidas usadas para los trabajos de revegetación se tienen: *Rye grass* (ecotipo cajamarquino), *Rye grass magnum*, *Rye grass bóxer*, *Trifolium repens* (trebol blanco), *Dactylis glomerata potomac*, *Dactylis glomerata amba*, *Avena strigosa*, *Trifolium pratence quiñaqueli*, *Festuca fawn arundinacea*, entre otros.

Se realizarán monitoreos post cierre para evaluar y asegurar una adecuada estabilización de las especies y alcanzar un apropiado porcentaje de cobertura vegetal en áreas rehabilitadas.

### 1.3.2.9 Criterios de Cierre Social

Los objetivos sociales del cierre sustentarán la transición de la economía actual del área basada en la actividad minera (con economía de subsistencia local), nuevamente hacia una economía sostenible en que los pobladores proporcionen sus propios recursos. La fuerza laboral capacitada en las operaciones de mina, en el almacén intermedio, transporte de concentrados y muelle de embarque, podrá ir a otras operaciones mineras o industriales en el Perú o el mundo, o desarrollar nuevas oportunidades en el área.

El planeamiento específico en los próximos años de la operación minera permitirá desarrollar y mejorar las estrategias para el cierre de GFLC.. Asimismo, GFLC ha diseñado un Programa Social de Cierre, el cual incluye dos situaciones de cierre social, la suspensión temporal de actividades y el cierre final. La finalidad del Programa Social de Cierre es minimizar los impactos potenciales regresivos en las situaciones posibles de cierre de las actividades en la mina y en el almacén intermedio y muelle de embarque en Salaverry. Es por ello que, el Programa Social de Cierre contiene programas sociales que tienen el propósito de maximizar o potenciar los impactos socioeconómicos positivos del cierre del Proyecto, así como evitar o minimizar los impactos negativos, evaluando y/o modificando las acciones u opciones identificadas.

## 2 COMPONENTES DE CIERRE

La presente actualización del Plan de Cierre incluye todas las instalaciones o componentes de la Unidad Minera Cerro Corona, actualmente aprobadas. Estas instalaciones comprenden: tajo, instalaciones de procesamiento de mineral, sistema de manejo de relaves, depósitos de desmonte, pilas de óxidos mineralizados, depósitos de suelo orgánico e instalaciones auxiliares tales como instalaciones de energía, talleres, canteras para material de préstamo, caminos de acceso e instalaciones para el manejo de aguas. La distribución general de las instalaciones sujetas a cierre en la Unidad Minera Cerro Corona, se muestra en Figura RE 2-1, *Distribución General de Las Instalaciones al Cierre en la Unidad Minera Cerro Corona*. Asimismo, se incluye también en la presente actualización del Plan de Cierre a las instalaciones aprobadas para el almacenamiento y embarque de concentrado en Salaverry. Ver Figura RE 2-2, *Vista General de los Componentes de Cierre – Instalaciones en Salaverry*.

Se estima que a la culminación de las operaciones mineras, las instalaciones a ser cerradas en la Unidad Minera cubrirán un área aproximada de 454 hectáreas. El listado de las instalaciones sujetas a cierre de GFLC en Cerro Corona y en Salaverry, con su superficie final aproximada, se presenta en la Tabla RE 2-1, *Componentes Incluidos en la Actualización del Plan de Cierre*.

Tabla RE 2-1 Componentes Incluidos en la Actualización del Plan de Cierre

Instalaciones	Área Aproximada al Cierre Final (ha)
<b>Mina</b>	
• Tajo Cerro Corona	76.24
<b>Instalaciones de Procesamiento</b>	
• Planta Concentradora. Incluye modificaciones en: Chancado Primario, Chancado de Pebbles, así como la inclusión del Silo de Cal N° 2, Concentrador Gravimétrico, Molienda Terciaria y Sistema de Lavado de equipos y maquinarias.	21.09
<b>Instalaciones para el Manejo de Residuos, Óxido Mineralizado y Suelo Orgánico</b>	
• Sistema de manejo de relaves	
– Presa de relaves y tuberías de transporte de relaves	27.64
– Depósito de relaves	134.63
– Pozos de bombeo/monitoreo relacionados al depósito de relaves <sup>(7)</sup>	--
– Presas subálveas de bajo volumen (LVUs) Las Águilas y Las Gordas	1.58
– Manta de contención Las Gordas (UCB) <sup>(1)</sup>	---
– Manta de contención Riolita (RCB) <sup>(1)</sup>	---
• Área de depósitos de desmonte	
– Depósito de desmonte Las Gordas / Facilidades / Mecheros <sup>(3)</sup>	102.82
– Depósito de desmonte Chorro Blanco	18.9
• Pila de óxidos mineralizados N° 1	7.72
• Pila de óxidos mineralizados N° 2	15.7
• Áreas de depósitos de suelo orgánico	
– Depósito de suelo orgánico N° 1 <sup>(1)</sup>	---
– Depósito de suelo orgánico N° 2	16.8
– Depósito de suelo orgánico N° 3	1.27
– Depósito de suelo orgánico N° 4	5.16
– Depósito de suelo orgánico N° 5 <sup>(1)</sup>	---
– Depósito de suelo orgánico N° 6	0.53
– Depósito de suelo orgánico N° 7 <sup>(6)</sup>	---
– Depósito de suelo orgánico N° 8	2.80
– Depósito de suelo orgánico N° 10	25.8
– Depósitos de suelo orgánico-Andenes (03 en total)	1.71

Instalaciones	Área Aproximada al Cierre Final (ha)
<b>Áreas para el material de préstamo</b>	
– Cantera Cañería	7.73
– Cantera Tomas	12.12
– Cantera N° 1 <sup>(3)</sup>	1.98
– Cantera N° 1A <sup>(1)</sup>	---
– Cantera Facilidades de Mina <sup>(4)</sup>	---
– Cantera Cuadratura	13.40
<b>Instalaciones para el Manejo de Aguas</b>	
• Infraestructura para el manejo de agua fresca y de agua potable	
– Planta de tratamiento de agua potable	0.04
– Plantas de compensación de agua	
Planta de tratamiento de agua para compensación de agua N° 3	0.04
Planta de Osmosis Inversa <sup>(9)</sup>	0.04
• Infraestructura para el manejo de aguas residuales domésticas	
– Plantas de tratamiento de aguas residuales	
Planta PLT-1A <sup>(1) (2)</sup>	---
Planta Ampliación PLT-1 <sup>(1) (2)</sup>	---
Planta PLT-2A	0.04
Planta PLT-3	0.04
Planta PLT-Arpón	0.04
• Infraestructura para el manejo de agua recuperada de los relaves, almacenamiento y distribución de agua utilizada en procesos industriales	
– Planta de tratamiento de agua industrial <sup>(5)</sup>	---
– Planta de tratamiento de agua excedente del depósito de relaves (Neutralización con CO <sub>2</sub> )	0.26
• Otras infraestructuras para el manejo de agua	
– Canales de coronación (canal 3800, canal candela, canal de coronación de tajo, depósito de suelo orgánico N° 2 y N° 10)	3.16
– Sistemas de tratamiento de aguas superficiales	
Sistema de floculación y sedimentación N° 1 Mesa de Plata	0.81
Sistema de floculación y sedimentación N° 2 Corona	0.40
Sistema de floculación y sedimentación del depósito de suelo orgánico N°10	0.03
Sistema de floculación y sedimentación de la cantera cuadratura	0.03
Pozas de colección y bombeo del tajo Cerro Corona	0.36
– Estaciones de Bombeo	
Estación de bombeo 1600	0.45
Estación de bombeo 1700	0.16
<b>Otras infraestructuras relacionadas con la Unidad Minera</b>	
• Grifo de combustible Cerro Corona	0.86
• Oficinas	
– Oficinas y taller de mantenimiento Arpón	1.70
– Oficina de relaciones comunitarias	0.04
– Oficinas administrativas (EPCM)	0.24
• Almacenes	
– Almacén general <sup>(5)</sup>	---
– Almacén de testigos	0.04
– Almacén de reactivos <sup>(5)</sup>	---

Instalaciones	Área Aproximada al Cierre Final (ha)
- Almacén El Ángel	0.99
- Almacén El Ángel II	0.25
- Almacén de explosivos (Polvorín)	1.29
- Almacén de residuos peligrosos (Volpad)	0.20
- Cancha de almacenamiento temporal de chatarra	0.08
- Almacén temporal de residuos sólidos industriales	0.18
• Vías de acceso a cerrar	11.46
• Planta portátil de clasificación de agregados	1.4
• Segunda planta portátil de clasificación de agregados	1.29
• Nuevo taller de mantenimiento	0.35
• Zona de pruebas geoquímicas	0.12
<b>Viviendas y Servicios para los Trabajadores en la Unidad Minera</b>	
• Campamentos	
- Campamento de construcción <sup>(1) (2)</sup>	---
- Campamento de operaciones e instalaciones asociadas	2.8
• Losa deportiva / coliseo	0.20
• Laboratorio metalúrgico <sup>(5)</sup>	---
• Posta médica	0.017
<b>Instalaciones en Salaverry</b>	
• Almacén intermedio <sup>(10)</sup>	---
• Instalaciones en Salaverry <sup>(10)</sup>	---
<b>Notas:</b>	
(1) Instalaciones ubicadas dentro de la huella del depósito de relaves.	
(2) El campamento de construcción, la planta PLT-1 y ampliación PLT-1 ya fueron cerradas en cumplimiento del plan de cierre progresivo.	
(3) Se refiere al área que no será cubierta por el depósito de relaves	
(4) Instalación se encuentra ubicada dentro de la huella del depósito de desmonte Las Gordas/Facilidades/Mecheros	
(5) Se ubican dentro de la planta concentradora	
(6) Dentro de la huella de la cantera Cañería	
(7) A través de la Modificación del EIA Optimización de Operaciones de Mina, se aprobó el reemplazo de los LVU proyectados Riollita y la Hierba Este por pozos de bombeo/monitoreo.	
(8) A través del ITS Mejoras Tecnológicas en la Unidad Minera Cerro Corona, se aprobó la reubicación del material almacenado en la pila de óxido N° 1 hacia la pila de óxidos N° 2.	
(9) Mediante la R.D. N° 505-2014-MEM-DGAAM, se aprobó el reemplazo de las plantas de tratamiento de agua para compensación N° 1 y N° 2 por una planta de tratamiento de osmosis inversa.	
(10) Instalaciones pertenecientes a terceros, por lo que sus áreas no están sujetas a cierre.	

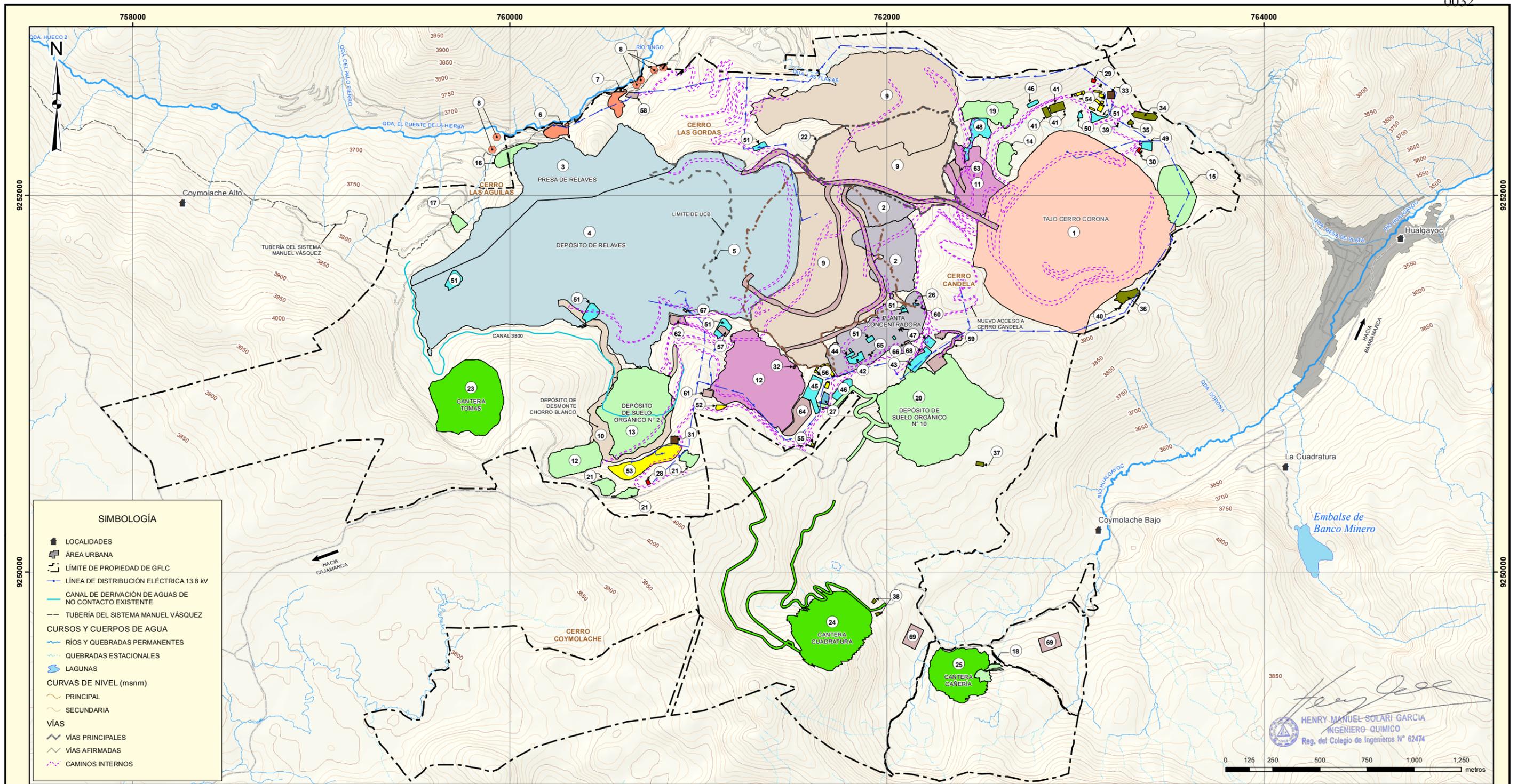
Es preciso indicar que a la fecha ya se ha ejecutado el cierre progresivo de las siguientes instalaciones, las mismas que no formarán parte de la presente actualización del plan de cierre:

- Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas PLT-1 y ampliación PLT-1, las cuales han sido desmanteladas y puestas fuera de servicio. El área donde se ubicaban estas plantas, ha sido cubierta por el depósito de relaves.
- El área de la Cantera N° 1A, la cual ha sido cubierta por el depósito de relaves.
- Pozas booster
- Campamento de construcción
- Grifo de Combustible Cerro Corona, ubicado en la huella del depósito de relaves.

A través del ITS Mejoras Tecnológicas en la Unidad Minera Cerro Corona (Yaku, 2016), se amplió la pila de óxido mineralizado N° 2 para almacenar el material almacenado en la pila de óxido mineralizado N° 1. Cabe indicar que el material de la pila de óxido N° 2 será vendido o procesado dentro o fuera de las

instalaciones de la Unidad Minera Cerro Corona. Asimismo, no se ha considerado como componente de cierre a la subestación eléctrica Cerro Corona, debido a que esta instalación pertenece a la Empresa Eléctrica Nor-Peruana, y dicho titular deberá encargarse del cierre de esta instalación.

Finalmente, no se ha considerado como componente de cierre al depósito de suelo orgánico N° 9, debido a que mediante el Informe Técnico Sustentatorio Optimización del Manejo de Suelo Orgánico y Reemplazo de Chancadora de Pebbles en la Unidad Minera Cerro Corona (2015) se aprobó la optimización del manejo del suelo orgánico dentro de la Unidad Minera Cerro Corona, considerando la ampliación del depósito de suelo orgánico N° 2 a fin de almacenar el suelo orgánico proveniente del depósito de suelo orgánico N° 9.



**SIMBOLOGÍA**

- LOCALIDADES
- ÁREA URBANA
- LÍMITE DE PROPIEDAD DE GFLC
- LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 KV
- CANAL DE DERIVACIÓN DE AGUAS DE NO CONTACTO EXISTENTE
- TUBERÍA DEL SISTEMA MANUEL VÁSQUEZ

**CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**

- RÍOS Y QUEBRADAS PERMANENTES
- QUEBRADAS ESTACIONALES
- LAGUNAS

**CURVAS DE NIVEL (msnm)**

- PRINCIPAL
- SECUNDARIA

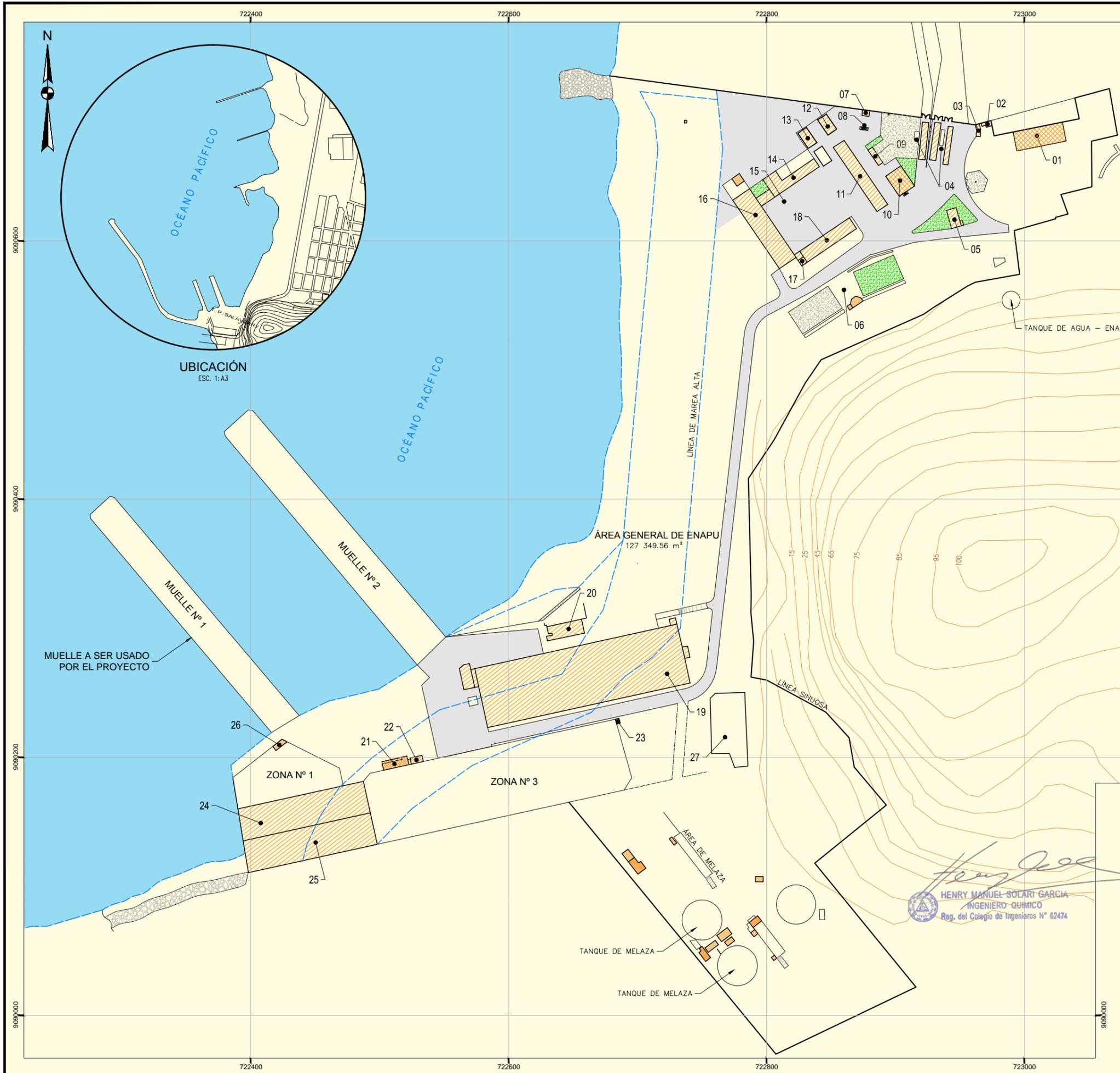
**VÍAS**

- VÍAS PRINCIPALES
- VÍAS AFIRMADAS
- CAMINOS INTERNOS

**HENRY MANUEL SOLARI GARCIA**  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474

INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE			
<p><b>MINA</b></p> <p>1.- TAJO CERRO CORONA</p>	<p><b>DEPÓSITOS DE SUELO ORGÁNICO</b></p> <p>13.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 2</p> <p>14.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 3</p> <p>15.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 4</p> <p>16.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 5</p> <p>17.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 6</p> <p>18.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 7</p> <p>19.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 8</p> <p>20.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 10</p> <p>21.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO ANDENES</p>	<p><b>INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO DE AGUA</b></p> <p>28.- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LÍNEA DE CONDUCCIÓN</p> <p>29.- PLANTA DE TRATAMIENTO PARA COMPENSACIÓN DE AGUA N° 1</p> <p>30.- PLANTA DE ÓSMOSIS REVERSA</p>	<p><b>ALMACENES</b></p> <p>42.- ALMACÉN GENERAL</p> <p>43.- ALMACÉN DE TESTIGOS</p> <p>44.- ALMACÉN DE REACTIVOS</p> <p>45.- ALMACÉN EL ÁNGEL</p> <p>46.- ALMACÉN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS INORGÁNICOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS, LECHOS DE SECADO DE LODOS Y ZONAS DE COMPOSTAJE</p> <p>47.- ALMACÉN EL ÁNGEL 2</p> <p>48.- ALMACÉN DE EXPLOSIVOS (POLVORÍN)</p> <p>49.- ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS (VOLPAD)</p> <p>50.- CANCHA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE CHATARRA</p> <p>51.- ALMACENES TEMPORALES</p>
<p><b>INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO</b></p> <p>2.- PLANTA CONCENTRADORA, PILA ROM Y SISTEMAS DE CHANCADO Y MOLIENDA</p>	<p><b>CANTERAS</b></p> <p>22.- CANTERA FACILIDADES DE MINA</p> <p>23.- CANTERA TOMAS</p> <p>24.- CANTERA CUADRATURA</p> <p>25.- CANTERA CAÑERÍA</p>	<p><b>PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</b></p> <p>31.- PLANTA PLT-2A</p> <p>32.- PLANTA PLT-3</p> <p>33.- PLANTA PLT-ARPN</p>	<p><b>OTRAS INFRAESTRUCTURAS</b></p> <p>57.- ESTACIÓN DE BOMBEO 1600</p> <p>58.- ESTACIÓN DE BOMBEO 1700</p> <p>59.- SISTEMA DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE - NUEVO GRIFO DE COMBUSTIBLE</p> <p>60.- LABORATORIO METALÚRGICO</p>
<p><b>INSTALACIÓN DE MANEJO DE RELAVES</b></p> <p>3.- PRESA DE RELAVES</p> <p>4.- DEPÓSITO DE RELAVES</p> <p>5.- MANTAS DE CONTENCIÓN (UCB Y RCB)</p>	<p><b>PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES</b></p> <p>26.- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA INDUSTRIAL</p> <p>27.- PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EFLUENTE DEL T°Sf (CO2)</p>	<p><b>SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES</b></p> <p>34.- SISTEMA DE FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN N° 1 MESA DE PLATA</p> <p>35.- POZA DE LIMPIEZA MESA DE PLATA</p> <p>36.- SISTEMA DE FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN N° 2 CORONA</p> <p>37.- SISTEMA DE FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN DEL AGUA DEL DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N° 10</p> <p>38.- SISTEMA DE SEDIMENTACIÓN DEL AGUA DE LA CANTERA CUADRATURA</p> <p>39.- CASETA DE FLOCULACIÓN MESA DE PLATA</p> <p>40.- CASETA DE FLOCULACIÓN CORONA</p> <p>41.- POZA DE BOMBEO Y COLECCIÓN PARA EL DESAGUADO DEL TAJO Y POZA DE ECUALIZACIÓN</p>	<p><b>CAMPAMENTOS Y OFICINAS</b></p> <p>52.- ZONA DE AMPLIACIÓN DEL CAMPAMENTO DE OPERACIONES</p> <p>53.- CAMPAMENTO DE OPERACIONES E INSTALACIONES ASOCIADAS</p> <p>54.- OFICINAS ADMINISTRATIVAS / TALLER DE MANTENIMIENTO ARPN</p> <p>55.- OFICINAS DE RELACIONES COMUNITARIAS</p> <p>56.- OFICINAS ADMINISTRATIVAS</p>
<p><b>PRESAS SUBÁLVIEAS DE BAJO VOLUMEN</b></p> <p>6.- LVU LAS AGUILAS</p> <p>7.- LVU LAS GORDAS</p> <p>8.- POZOS DE MONITOREO/ BOMBEO</p>			<p>61.- LOSA DEPORTIVA / COLISEO</p> <p>62.- TALLER DE MANTENIMIENTO</p> <p>63.- ZONA DE PARQUEO DE EQUIPOS DE MINA</p> <p>64.- PLANTA DE AGREGADOS</p> <p>65.- ÁREAS DE LAVADO</p> <p>66.- SALA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA N° 1</p> <p>67.- SALA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA N° 2</p> <p>68.- ZONA DE PRUEBAS GEOQUÍMICAS</p> <p>69.- PLANTA PORTÁTIL DE CLASIFICACIÓN DE AGREGADOS</p>
<p><b>DEPÓSITOS DE DESMONTE</b></p> <p>9.- DEPÓSITO DE DESMONT E LAS GORDAS/ FACILIDADES/ MECHEROS</p> <p>10.- DEPÓSITO DE DESMONT E CHORRO BLANCO</p>			
<p><b>PILAS DE ÓXIDO MINERALIZADO</b></p> <p>11.- PILA DE ÓXIDO MINERALIZADO N° 1</p> <p>12.- PILA DE ÓXIDO MINERALIZADO N° 2</p>			

1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	A. MUÑOZ	HENRY SOLARI
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO
 <b>GOLD FIELDS</b> Gold Fields La Cima S.A.					
<b>PROYECTO:</b> V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA					
<b>TÍTULO:</b> DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES AL CIERRE EN UNIDAD MINERA CERRO CORONA					
<b>PROYECCIÓN:</b> UTM			<b>DATUM:</b> WGS84 ZONA 17 SUR		
<b>FUENTE:</b> GFLC, MWH, INEI 2007, IGN					
				<b>ESCALA:</b> 1:20,000	
				<b>FIGURA N°</b> RE 2-1	
<b>ARCHIVO:</b> Figura RE 2-1 Distribucion General de las Instalaciones al Cierre en Unidad Minera Cerro Corona.mxd					



**LEYENDA**

- LIMITE
- ▨ ZONA DE CONCRETO
- ▨ ÁREA VERDE
- ▨ ÁREA TECHADA - 1 NIVEL
- ▨ ÁREA TECHADA - 2 NIVELES
- ▨ ASFALTADO

**LEYENDA EDIFICACIONES**

**USADAS POR TERCEROS**

- 01. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
- 02. OFICINA PERSONAL
- 03. CONTROL ADUANERO
- 04. OFICINAS DE BALANZAS
- 05. CAPILLA
- 06. CAMPO DEPORTIVO
- 07. DEPÓSITO DE LUBRICANTES
- 08. MÓDULO Y POZA PARA SURTIDORES DE COMBUSTIBLE
- 09. SERVICIOS HIGIÉNICOS
- 10. EDIFICIO DE SEGURIDAD Y OFICINA DE EQUIPO MOTORIZADO
- 11. GALPÓN OTRAS MÁQUINAS
- 12. GARAGE DE GRÚAS
- 13. GARAGE DE GRÚAS Nº2
- 14. ALMACÉN DE MATERIALES
- 15. OFICINA MANTENIMIENTO
- 16. ALMACÉN DE MATERIALES
- 17. PAÑOL DEPÓSITO DE CARGA DE BATERÍAS
- 18. TALLER DE CARPINTERÍA ENGRASADO-LAVADO, GASFITERÍA
- 19. ALMACÉN Nº2 AZÚCAR GRANULADO
- 20. CASA DE FUERZA
- 21. OFICINAS DE OPERACIONES
- 22. COMEDOR
- 23. CASETA DE CONTROL (ZONA Nº3)
- 24. ALMACÉN Nº1
- 25. ANEXO Nº1
- 26. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

**USADAS POR GFLC**

- 27. ÁREA DE ESTACIONAMIENTO DE EQUIPOS



*Henry Manuel Solari García*  
**HENRY MANUEL SOLARI GARCIA**  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros Nº 62474

1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	P.SANTOS	H. SOLARI
REV. Nº	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISADO Y FIRMADO
<p><b>GOLD FIELDS</b> GOLD FIELDS LA CIMA S.A.</p>					
PROYECTO: V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA					
TÍTULO: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES EN SALA VERRY					
PROYECCIÓN: UTM			DATUM: WGS84 ZONA 17S		
FUENTE: GFLC, MWH			ESCALA: INDICADA FIGURA Nº RE 2-2		
			ARCHIVO: Figura RE 2-2 Ubicación y Distribución de las Instalaciones en Salaverry, Des		

### 3 CONDICIONES ACTUALES DE SITIO

La información descrita a continuación resume los datos de línea base físico, biológico, socioeconómico y de interés humano, que fueron desarrollados en base a los datos de línea base que formaron parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Cerro Corona (KP, 2005) y posteriores modificaciones para los componentes de la unidad minera sujetas a cierre y II Actualización del Plan de Cierre de Mina Cerro Corona – Almacenamiento, Transporte y Embarque de Concentrados en las instalaciones en Salaverry (MWH, 2011) para el área de interés de las instalaciones ubicadas en Salaverry.

#### 3.1 AMBIENTE FÍSICO

##### 3.1.1 Fisiografía

A continuación en la Tabla RE 3-1, *Fisiografía*, se describen las características fisiográficas del área de influencia de los componentes sujetos al cierre.

Tabla RE 3-1 Fisiografía

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	La Unidad Minera se emplaza entre las subcuencas de los ríos Tingo – Maygasbamba (al Norte) y Hualgayoc – Arascorgue (por el sur). Las formas del relieve varían desde superficies planas o casi a nivel (0-4%) a superficies muy empinadas (50-75%); las unidades fisiográficas identificadas están compuestas por materiales aluviales, sedimentarios y volcánicos. 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.
Instalaciones en Salaverry	El relieve de la zona corresponde al de una costa de emersión, que es del tipo “vertientes escarpadas”, la cual presenta grandes profundidades del mar a poca distancia de la orilla y el cinturón costero es relativamente montañoso a poca distancia de la playa. El extremo Este del área de estudio está formado principalmente por cerros relativamente altos de las estribaciones andinas, destacando el cerro Moche con más de 1,100 m de altitud.

##### 3.1.2 Geomorfología

En la Tabla RE 3-2, *Geomorfología*, se describen las características geomorfológicas del área de influencia de los componentes sujetos al cierre.

Tabla RE 3-2 Geomorfología

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	La configuración estructural del área se refleja por lo general en fallas de rumbo y plegamientos cuyos ejes se orientan al Noroeste. Asimismo, se identificaron sub unidades geomorfológicas: Altiplanicie (aluvial, Morrénica, intrusiva y sedimentaria) y Colinoso (cimas de colina, laderas de colina, laderas de colina aluvial, laderas de colina intrusiva, entre otros).
Instalaciones en Salaverry	Las unidades geomorfológicas corresponden a ribera litoral (con una altitud variable entre 0 y 5 m, relieve plano y con pendientes que varían entre 0.5° a 2°, asimismo en Salaverry se aprecia acumulación de fragmentos compuestos de arena, grava y conchas acarreados por los mares llamados cordones litorales) y pampa costanera (presenta una superficie plana donde se ubica la ciudad de Salaverry, teniendo como límites el Puerto por el sur y la carretera Moche-Salaverry por el Este)

### 3.1.3 Geología

En la Tabla RE 3-3, *Geología*, se presentan las características geológicas a nivel regional y local del área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-3 Geología

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	Regionalmente basados en los tipos de mineralización, en el área de Hualgayoc se reconocen dos sub-districtos mineros: Hualgayoc y Tantauatay. Asimismo, se identificaron las siguientes unidades geológicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rocas Sedimentarias: formaciones Chúlec (Km-ch), Pariatambo (Km-pa) y Yumagual (Km-yu).</li> <li>- Rocas Volcánicas: unidad Volcánico riolítico (T-ri).</li> <li>- Depósitos Cuaternarios: unidad Depósitos aluviales (Q-al)</li> <li>- Rocas Intrusivas: subunidades Pórfido diorítico (T-ps), Pórfido granodiorítico (T-gd), Pórfido granodiorita-monzo-diorita Bellavista (T-g-md) y Pórfido diorítico argilizado (T-st).</li> </ul>
Instalaciones en Salaverry	La geología local de esta zona consiste en afloramientos rocosos (rocas plutónicas) y depósitos sedimentarios (marinos, eólicos y aluviales), los cuales han sufrido las deformaciones terrestres presentándose estructuras regionales (lineamientos estructurales y diaclasas) que tiene una orientación andina (noroeste-sureste). Se identificaron as siguientes unidades geológicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depósitos Sedimentarios: unidades Depósito aluvial (Q-al), Depósito eólico (Q-e) y Depósito marino (Qr-m).</li> <li>- Rocas Plutónicas: unidad Batolito de la Costa (KsP-gd).</li> </ul>

### 3.1.4 Suelos

En la Tabla RE 3-4, *Suelos*, se presenta una breve descripción de los diferentes aspectos del componente suelos del área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-4 Suelos

Aspecto	Área de Influencia	Descripción
Clasificación de Suelos según la FAO	Unidad Minera	En base a la Clasificación de Suelos según la FAO, se identificaron 05 unidades taxonómicas a nivel de gran grupo de suelos (Andosol, Antrosol, Gleisol, Leptosol y Cambisol). Los componentes sujetos al cierre, forman parte de la unidad taxonómica Entisol (Antrosol), que se caracteriza por ser suelos modificados por el hombre (minería).
	Instalaciones en Salaverry	De acuerdo a la Clasificación de Suelos según la FAO, se identificaron 04 unidades taxonómicas a nivel de gran grupo de suelos (Haplosalids, Torriorthents, Torrifluvents y Haploxerepts). La mayor parte de las instalaciones sujetas al cierre forman parte de la unidad de suelo Solonchak órtico (Haplosalids) y una mínima parte de la unidad Regosol eutrítico (Torriorthents).
Capacidad de Uso Mayor de las Tierras	Unidad Minera	En el área de la unidad minera se identificaron tierras aptas para pastos P (4 subclases), tierras de protección X (2 subclases) y asociaciones de capacidad de uso mayor (4 en total). Los componentes sujetos al cierre, corresponden a áreas donde se desarrollan actualmente las operaciones de la unidad minera Cerro Corona.
	Instalaciones en Salaverry	Se identificaron solo tierras de protección (3 subclases: Xsc, Xsec y Xsewc) y 1 asociación (C2s-Xsc). Los componentes sujetos al cierre, corresponden a las unidades Xsec y Xsewc respectivamente.
Uso Actual de la Tierra	Unidad Minera	En el área de la unidad minera, se han identificado 06 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). Los componentes sujetos al cierre, forman parte de la unidad AU que representa las áreas ocupadas por algún componente o instalación de la unidad minera.
	Instalaciones en Salaverry	Se identificaron 04 unidades de uso actual de suelos: tierras improductivas sin uso (Ti), tierras con laderas desérticas (Ld), tierras con áreas urbanas y construcciones (Au) y tierras con asentamientos humanos (Ah). Los componentes sujetos al cierre forman parte de la subunidad Au.

Aspecto	Área de Influencia	Descripción
Calidad de Suelos	Unidad Minera	<p>Para evaluar la calidad del suelo en el área de estudio, se consideró información de los estudios de línea base (2004 - 2005) realizados como parte del EIA del Proyecto Cerro Corona (KP, 2005), es decir, antes del inicio de las actividades de construcción y operación de GFLC, en donde se colectaron un total de 15 muestras de suelos. Así también, se tomaron 04 muestras de suelos adicionales de los depósitos de suelo orgánico almacenado dentro de la unidad minera como parte de su compromiso del Plan de Cierre aprobado por el MINEM.</p> <p>Adicionalmente, se consideraron las 14 muestras de suelos que fueron analizadas como parte de la modificación del EIA de Cerro Corona - Actualización y Proyecto Optimización (MHW, 2012), asimismo, se ha utilizado información del Informe de la Fase de Identificación para Aplicación del ECA - Suelo en Cerro Corona (Marzo, 2015).</p> <p>En general, los suelos del área de la unidad minera presentan características similares en lo referente al contenido de metales en todos ellos, los metales cuyos niveles superan el ECA de referencia para suelo (para uso agrícola) son el arsénico, cadmio y plomo. Resulta importante resaltar que debido a que la zona evaluada se encuentra en un área altamente mineralizada y con muchos años de explotación minera, es posible que exista una relación entre los contenidos de metales en las muestras tomadas con las características de la zona.</p>
	Instalaciones en Salaverry	<p>La evaluación de la calidad del suelo, corresponde al análisis de muestras de suelos recolectadas en áreas de interés. Asimismo, se consideró los resultados de los monitoreos trimestrales de seguimiento y control de calidad de suelos (2008, 2009 y 2010), implementados por GFLC como parte de los compromisos establecidos en su estudio ambiental precedente</p> <p>Los resultados, en el área presumen que varios elementos han sido dispersados, ya sea por el viento o a través de dispersión durante el transporte. Esta debe ser la razón del registro de concentraciones elevadas de metales, especialmente Ar, Cd y Pb, que superan el ECA (uso industrial) y que fueron registrados dentro de las instalaciones en Salaverry.</p>

### 3.1.5 Riesgos Naturales

En la Tabla RE 3-5, *Riesgos Naturales*, se presenta un resumen de los tipos de riesgos identificadas en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-5 Riesgos Naturales

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	<p><b>Riesgo Natural:</b></p> <p><u>Sismicidad:</u> Existen registros de 457 sismos en el área de influencia de la unidad minera Cerro Corona, las estadísticas más aproximadas señalan que el 75% de los sismos ocurridos en el área estuvieron entre magnitudes de aproximadamente 4.0 y 4.9; el 21.5% por encima de 5.0; el 3.1% por encima de 6.0; y el 1.3% por encima de 7.0.</p> <p><u>Derrumbes:</u> En la zona del Tajo, se identifican áreas con potencial deslizamiento en la parte Este y Oeste, generados por la remoción de masas por la actividad minera. Mientras que en la zona Sur y Este del embalse de relaves, se identificaron deslizamientos de baja proporción.</p> <p><u>Caída de Rocas:</u> Se detectó caída de rocas en las zonas del Cerro Coymolache, zona del Depósito de Suelo Orgánico N°10, zona del cerro Las Gordas, Zona del cerro Palancones grande y en la zona del Tajo, las caídas de rocas van hacia la zona sur y este, generados por la remoción de masas por la actividad minera.</p> <p><u>Escorrentía:</u> Hacia la zona Norte (Riolita -Tingo), Oeste (Valle Tomas), Sur (Chorro Blanco) y Tajo de la Unidad Minera Cerro Corona, se identifica zonas de escorrentía superficial, formando pequeños valles jóvenes, mostrando así un rasgo morfológico actual constituido por material cuaternario reciente de origen glaciario (morrena), aluvial y coluvial</p>

Área de Influencia	Descripción
	<p><b>Riesgo Antrópico:</b></p> <p><u>Minado:</u> el riesgo que se genera es el movimiento de tierras y voladura, que corresponde a las modificaciones del terreno originadas por el proceso de minado dentro del área del Tajo Cerro Corona, que tiene como finalidad la extracción de material con contenido de mineral, obteniéndose además material inerte que corresponde al desmonte de mina. Éste material extraído genera inestabilidad de taludes por el movimiento de grandes volúmenes de tierra, identificando riesgos tales como caída de rocas y deslizamientos.</p> <p><u>Construcción de carreteras:</u> Los cortes en los taludes naturales en muchos casos contribuyen a la reactivación de antiguos derrumbes o deslizamientos, así como a generar nuevos procesos geodinámicos.</p> <p><u>Erosión de Laderas:</u> Los procesos erosivos afectan inicialmente a los materiales orgánicos donde se fija la vegetación, los suelos sin vegetación son fácilmente removidos por la acción de las aguas de escurrimiento superficial o meteórico, en algunos casos estos fenómenos, forman pequeñas cárcavas, las cárcavas constituyen pequeñas zanjas de erosión, que se producen en laderas con materiales de cobertura o de desmonte de mina.</p>
Instalaciones en Salaverry	<p><b>Riesgo Natural:</b></p> <p><u>Sismicidad:</u> Se ha estimado que la zona de Salaverry se encuentra dentro de una región cuyo riesgo sísmico puede considerarse como el de mayor actividad sísmica, Salaverry se encuentra ubicada en la zona 3 (alta sismicidad).</p> <p><u>Tsunamis o Maremotos:</u> Si bien es cierto no se tienen registros catastróficos de este tipo de eventos, no se descarta la posibilidad de ocurrencia de un tsunami de gran intensidad, más aun considerando las características tectónicas y sismológicas propias de nuestra costa local. En los dos últimos siglos, se han alertado en la costa peruana cinco eventos de tsunamis, tres de los cuales afectaron Trujillo y Salaverry.</p>

### 3.1.6 Pasivos Ambientales en el Área de Influencia de la Unidad Minera

En la subcuenca del río Tingo (quebradas Las Águilas, Las Gordas, quebrada de la M, quebrada San Lorenzo y río Tingo) y la del río Hualgayoc (quebrada Mesa de Plata y río Hualgayoc), se han identificado pasivos ambientales los mismos que fueron reportados por GFLC en estudios previos. Estos pasivos corresponden a operaciones mineras abandonadas, entre las que destacan Mina Carolina, Mina Santolaya, Mina Arpón y Mina Montoya.

En cuanto al pasivo ambiental denominado Campamento Las Águilas, se presume que la responsabilidad del mismo es de Sociedad Minera Corona y el botadero de desmonte San Nicolás se presume la responsabilidad de la Compañía Minera San Nicolás. Con respecto a las zonas denominadas como Mina Santolaya, Mina Arpón y Mina Montoya, estas no han sido determinadas como responsabilidad de GFLC.

GFLC han asumido su compromiso desarrollando medidas de remediación y cierre de los pasivos que están bajo su responsabilidad.

### 3.1.7 Clima y Meteorología

En la Tabla RE 3-6, *Clima y Meteorología*, se presenta un resumen de las características meteorológicas en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-6 Clima y Meteorología

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	<p>Se caracteriza por presentar un clima superhúmedo, con nula demasía de agua, frío moderado y baja concentración estival, de acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite. El periodo de lluvias se presenta habitualmente desde octubre hasta abril y la estación seca desde mayo hasta setiembre.</p> <p>La precipitación pluvial en Cerro Corona se encuentra entre los 1,230 mm y los 1,430 mm por año. La parte sur, donde se ubican las canteras Cuadratura y Cañería, presenta una precipitación entre 1,390 mm a 1,430 mm por año, mientras que en la parte Este en dirección a la ciudad de Hualgayoc, las precipitaciones son más bajas comprendidas entre 1,230 a 1,280 mm por año.</p> <p>Respecto a humedad relativa, los registros obtenidos indican que la humedad relativa en la zona es alta y se mantiene en promedio (estimado multianual) en 83.88% en la estación Carolina y 82.67% en la estación UT30. Durante el periodo comprendido entre octubre y abril, la humedad relativa media en la estación Carolina fue de 85.3%; mientras que en la estación UT30 fue de 85.2%; dichos porcentajes se reducen entre mayo y Septiembre, llegando a 81.8 % y 79.1 %, respectivamente.</p> <p>En el caso de la Temperatura, los datos provenientes de la estación meteorológica Hualgayoc, muestran que el promedio mensual multianual es de 7.95 °C, fluctuando entre 7.2°C (julio) y 8.4 °C (abril y noviembre), con promedios multianual de temperatura mínima y máxima, de 4.3 °C y 12.1 °C, respectivamente, mientras que 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); mientras que el promedio multianual de la temperatura mínima y máxima es de 4.2 °C y de 14.2 °C, respectivamente.</p> <p>Finalmente, respecto a velocidad y dirección del viento, 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 4.0 m/s, en la cual las direcciones predominantes del viento provienen del Este (E), Este Noreste (ENE) y Suroeste (SO). Las máximas velocidades se alcanzaron en los meses de junio, julio, agosto y Septiembre, con velocidades comprendidas entre 4.70 m/s y 4.90 m/s.</p>
Instalaciones en Salaverry	<p>Las instalaciones usadas para las operaciones de la mina Cerro Corona en Salaverry se encuentran en las ecoregiones Desierto Costero y Mar Templado de la Corriente Peruana.</p> <p>Respecto a precipitación, la zona de Salaverry presenta un clima caracterizado por la aridez debido a la ausencia de lluvias en todo el año y con tan sólo pequeñas garúas o lloviznas durante el invierno. Presenta una temperatura media mensual entre 17.3 °C y 22.6 °C, con una estacionalidad claramente marcada a lo largo del año y con una temperatura media anual de 19.4 °C.</p> <p>Los niveles de radiación de la zona en forma de energía solar incidente diaria, se encuentran entre los 4,500 Wh/m<sup>2</sup> y los 6,500 Wh/m<sup>2</sup>.</p> <p>La humedad atmosférica reportada varía entre 87.8% y 91.7% alcanzándose los mayores valores de humedad durante los meses de abril y mayo y los menores valores en los periodos comprendidos entre diciembre, febrero y julio-agosto. El valor de humedad promedio a lo largo del periodo de registro es de 89.5%.</p> <p>La información de las estaciones meteorológicas muestran un promedio anual para la velocidad del viento de 3.6 m/s, siendo el periodo entre agosto y octubre el que presenta los niveles más altos de viento y entre junio y julio el periodo con los niveles más bajos</p>

### 3.1.8 Calidad de Aire

En la Tabla RE 3-7, *Calidad de Aire*, se resume los resultados de la caracterización de la calidad del aire en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-7 Calidad de Aire

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	<p>El análisis de calidad de aire, se realizó en base a los resultados obtenidos de las estaciones de monitoreo de línea base y de las que actualmente forman parte de la red de monitoreo de control y seguimiento de las operaciones de la unidad minera Cerro Corona.</p> <p>Las concentraciones de PM10 obtenidas en todas las estaciones, no excedieron el Estándar de Calidad Ambiental de PM10, (10, (150 µg/m3 en 24 horas), siendo el máximo valor de 112 µg/m3 obtenido en la estación EM9 (Ubicada en el cruce de la carretera 501 con el ingreso auxiliar a la unidad minera Cerro Corona por la zona de El Tingo) en diciembre del 2015.</p> <p>Las concentraciones de PM2.5 obtenidas en las estaciones no excedieron el Estándar de Calidad Ambiental de PM2.5 (25 µg/m3 en 24 horas), a excepción de un único valor, que supera ligeramente el ECA de PM2.5 (25 ug/m3), obtenido en la estación EM-6 en octubre del 2011.</p> <p>Para la caracterización de la concentración de gases (SO2, NO2, CO y H2S) en el aire, se contó con resultados del periodo 2011 – Febrero 2016. En general, los resultados analíticos indican que estos se presentaron mayormente por debajo de los ECAs aplicables.</p>
Instalaciones en Salaverry	<p>Para el análisis de calidad de aire, se utilizó información de línea base así como resultados del monitoreo de seguimiento y control.</p> <p>Las concentraciones de PM10 registradas en las diferentes estaciones de monitoreo, se observaron en casi todas las estaciones de monitoreo de seguimiento y control no se supera el ECA para PM-10 promedio en 24 horas (150 µg/m3), a excepción de la estación A-1 (Zona de Muelles de ENAPU) en la que se superó el ECA en los monitoreos de diciembre de 2008, febrero de 2009 y febrero del 2010.</p> <p>Respecto a gases, en general se registraron concentraciones entre no detectables (menores al límite de detección de laboratorio) y detectables, sin embargo en todos los casos no superan el ECA correspondiente.</p>

### 3.1.9 Niveles de Ruido

En la Tabla RE 3-8, *Niveles de Ruido* se presenta una síntesis de los resultados de niveles de emisión sonora en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-8 Niveles de Ruido

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	<p>Los niveles de ruido registrados durante todo el periodo evaluado en las estaciones ubicada en zona de protección como la Posta de Salud de El Tingo (estación R-1). El incremento de emisión sonora registrada podría deberse a la influencia del tránsito vehicular en la zona.</p> <p>En el caso de la estación ubicada en zonas de residencia del caserío de Coymolache adyacente a la carretera Hualgayoc - Cajamarca (Km 80) frente al ingreso a la unidad minera Cerro Corona (estación R-2), la tendencia de esta variable en los últimos 10 años ha disminuido, presentándose en los últimos seis años, valores por debajo del estándar.</p> <p>Los niveles de Presión Sonora en Período Diurno R-4 - Zona Industrial, no se ha excedido el estándar en ninguna medición a lo largo de los últimos seis años y la mayoría de resultados se encuentran por debajo del estándar condición que se ha ido superando logrando mantener en los últimos ocho años valores por debajo del estándar.</p> <p>En el caso del Nivel de Presión Sonora en Período Nocturno R-2 - Zona Residencial, se muestra los niveles de ruido registrados, la tendencia de esta variable para los últimos 10 años ha disminuido presentándose incrementos durante el 2007 y los dos últimos años (2014 y 2015), manteniéndose por debajo del estándar en la mayoría de las mediciones</p>
Instalaciones en Salaverry	<p>Respecto a las estaciones de monitoreo de ruido ambiental en la zona de Salaverry, estas se han ubicado en zonas aledañas al almacén temporal y a las instalaciones en Salaverry.</p> <p>Los valores registrados en horario diurno, se presentaron por debajo de los lineamientos establecidos para su zonificación, a excepción de excedencias puntuales registradas en las estaciones R-2 (zona residencial) y R-4 (zona de protección especial), probablemente por la influencia del tráfico vehicular y de carga que transitan por la autopista a Salaverry y al fuerte viento que caracteriza a esta zona.</p> <p>Asimismo, los niveles de ruido registrados en horario nocturno, presentaron valores por debajo del ECA correspondiente, a excepción de las estaciones R-3, R-2 y R-4. Estos valores altos de nivel de presión sonora se debieron al tránsito de vehículos pesados proveniente de ENAPU y la regular circulación de vehículos por la vía que conecta al muelle de ENAPU sumado a la influencia del sonido de viento característico de la zona.</p>

### 3.1.10 Vibraciones

En la Tabla RE 3-9, *Vibraciones* se presenta un resumen de los resultados de vibraciones en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-9 Vibraciones

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	<p>los valores de vibración para las estaciones V-1, V-2, V-3, V-4, V-5 y EMC5, no fue posible construir las curvas de resultados para cada medición efectuada en todas las estaciones de monitoreo y poder compararlas con las curvas base de la norma ISO 2631, por esta razón, para poder realizar una evaluación de los resultados de los monitoreos de vibraciones ya realizados se tomará en cuenta de manera referencial los niveles de vibración globales [dB] de la curva base que le corresponda.</p> <p>Durante el horario diurno, las estaciones ubicadas en la Posta Médica El Tingo (estación V-1) y en el Colegio Joaquín Bernal en Hualgayoc (estación V-3), ambos ubicados en zonas determinadas como Zona Crítica de Trabajo, registraron niveles de vibración bajos en más del 98% de los monitoreos realizados, con excepción de una medición realizada en Mayo 2010, donde posiblemente el valor llega a los 120dB, por actividades asociadas al tráfico vehicular existente en la zona.</p> <p>Durante el horario nocturno, las estaciones ubicadas en la Posta Médica El Tingo (estación V-1) y en el Colegio Joaquín Bernal en Hualgayoc (estación V-3), registraron niveles de vibración por debajo del estándar en más del 98% de los monitoreos realizados.</p>
Instalaciones en Salaverry	<p>Los resultados de monitoreo de seguimiento y control no superan los valores estándar de niveles de vibración desde el cuarto trimestre del 2008 al primer trimestre del 2010. Sin embargo, comparando los resultados de línea base respecto al monitoreo de seguimiento y control los valores de vibración se han incrementado según lo registrado en noviembre del 2005, por ejemplo el monitoreo realizado en la estación V2 (estación 2 de línea base) presentó un valor máximo de 87.6 decibeles con el paso de camiones, dicho valor a la fecha del primer trimestre del 2010 se ha incrementado a 108.3 dB, mientras que la estación V-3 (estación 1 de línea base) se ha incrementado de 76.1 dB registrado en Noviembre de 2005 a 106.9 dB en el primer trimestre de 2010.</p>

### 3.1.11 Recursos Hídricos Superficiales

En la Tabla RE 3-10, *Recursos Hídricos Superficiales*, se presenta un resumen de la caracterización hídrica superficial en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre en la Unidad Minera Cerro Corona, dado que en la zona de Salaverry no se han identificado recursos hídricos superficiales cercanos.

Tabla RE 3-10 Recursos Hídricos Superficiales

Aspecto	Descripción
Hidrología	<p>A nivel regional, se consideró la delimitación de la UH Río Tingo (4989726) y UH Río Hualgayoc (4989727), ambas pertenecientes a la Cuenca del Río Llaucano (498972), y encontrándose dentro de la Intercuenca Alto Marañón IV (49897).</p> <p>El Río Tingo nace de dos quebradas o ríos menores. La más importante con el nombre de Quebrada Puente De La Hierba que nace entre el Cerro Tantahuatay y el Cerro La Peña de las Águilas y de las lagunas Vira Vira y La Huaca. La segunda se denomina Quebrada De La M, la cual se forma de dos quebradas menores Los Tres Amigos que nace en las Lagunas Los Gentiles y la Quebrada Sinchao, sobre una altitud de 3,900 msnm, se orienta de Oeste a Este y drena un área de 9 km<sup>2</sup> hasta su confluencia con la quebrada Las Águilas.</p> <p>El río Hualgayoc, tiene su origen en los cerros Corona, Candela, Plancones, Arpón y el lado este del cerro Mecheros, la cual recibe los aportes de las quebradas Mesa de Plata y Corona principalmente. Presenta un área de 35.5 km<sup>2</sup> y un perímetro de 34.6 km y presenta altitudes de entre 2,700 y 4,145 msnm.</p> <p>La Unidad Minera Cerro Corona se extiende sobre un área total de 8.79 km<sup>2</sup> en las UH de los ríos Tingo y Hualgayoc, ambos pertenecientes a la Cuenca del río Llaucano.</p>

Aspecto	Descripción
	<p>Ambas subcuencas del río Tingo/Maygasbamba y río Hualgayoc/Arascorgue presentan, desde antes de las operaciones de la Unidad Minera Cerro Corona operada por GFLC, severas alteraciones ambientales producto de una larga historia de trabajos mineros no controlados.</p>
Calidad de Agua Superficial	<p>La evaluación de la calidad del agua superficial del área de influencia de la unidad minera se sustenta en los resultados de laboratorio de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados como parte de los estudios de línea base del EIA del Proyecto Cerro Corona (KP, 2005) y modificaciones posteriores a éste. Asimismo, se consideró información actualizada proveniente de los eventos de monitoreo de Seguimiento y Control ejecutados en cumplimiento del Programa de Monitoreo Ambiental, asumidos en los estudios ambientales aprobados por el MEM, considerándose como fecha de cierre el primer trimestre de 2016.</p> <p><b>Río Tingo</b></p> <p>A lo largo del río Tingo se consideran las estaciones TSE-4 y TSE-5 (ubicadas aguas abajo de la Unidad Minera, antes (TSE-5) y después (TSE-4) del aporte del efluente de la mina carolina; TSE-15 (aguas abajo de zona del LVU Riollita); TSE-12 y TSE-6 (aguas arriba y debajo de la descarga del efluente EF-1; TSE-7 y TSE-11 (ubicadas aguas arriba de la Unidad Minera), TSI-18 (en la quebrada Las Flacas antes de la confluencia con el río Tingo), TSE-13 (ubicada al frente de la quebrada El Puente de la Hierba) y TSE-14 (aguas arriba en donde se ubicará el LVU La Hierba).</p> <p>Los valores históricos de pH estuvieron mayormente dentro del rango establecido por los ECAs categoría 3, las oscilaciones más amplias ocurrieron en los primeros años, en años posteriores se observan eventos puntuales fuera del rango de los ECAs, los cuales ya no se aprecian durante los últimos años, a partir del año 2011.</p> <p>Las concentraciones de metales totales muestran una tendencia creciente a medida que el río Tingo discurre cerca a zonas con presencia de pasivos ambientales y/o operaciones mineras de terceros. En las estaciones ubicadas aguas arriba y cerca de la Unidad Minera Cerro Corona (TSE-14, TSE-7, TSE-12), la tendencia de la concentración de metales totales evaluados indica que estos cumplen con la LGA Clase III y los ECAs categoría 3: subcategorías D1 riego de cultivos y D2 bebida de animales.</p> <p>En el caso de los efluentes, en general, los registros históricos de monitoreo de efluentes en el Río Tingo cumplen con los LMP 011-96 y LMP 010-2010 en todo momento. Esto indica que existe un adecuado tratamiento de las descargas de agua provenientes del depósito de relaves (TSF); además, el monitoreo en la estación EF-1, sirve para controlar la eficiencia de la planta.</p> <p><b>Río Hualgayoc</b></p> <p>El análisis de evolución temporal de la calidad del agua en la subcuenca del río Hualgayoc se ha realizado en base a los resultados de los monitoreos de seguimiento y control de las estaciones ubicadas a lo largo del río Hualgayoc (HSE-3, HSE-4, HSE-5, HSE-6 y HSE-8); las ubicadas en la quebrada Mesa de Plata (HSE-19 y HSE-10) y la estación WQSC-2 (en la quebrada Corona) ubicado aguas abajo del vertimiento (EF-8) del sistema de sedimentación y floculación Corona (poza de sedimentación N°2).</p> <p>Las estaciones ubicadas en la quebrada Mesa de Plata (HSE-19 y HSE-10) reciben el aporte de pasivos ambientales históricos ubicados en el área de drenaje de la quebrada y de las aguas residuales domésticas e industriales de las poblaciones asentadas en la quebrada, además de la influencia de inadecuada disposición final de residuos sólidos del ámbito de gestión municipal.</p> <p>En general, respecto a la calidad de las aguas superficiales del río Hualgayoc en el área de influencia de Cerro Corona, se observó que existe una significativa degradación en la calidad de agua del río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia de la quebrada Mesa de Plata, la cual, como se ha indicado, recibe escorrentías provenientes de pasivos ambientales de terceros.</p> <p>Adicionalmente, los niveles de determinados metales como el hierro, manganeso, zinc, cobre, plomo muestran incrementos significativos en el río Hualgayoc, aguas abajo de la estación HSE-5 (luego de la confluencia con la quebrada Corona), y podrían tener su origen en la mineralización existente en la zona. Por otro lado, en la época húmeda (octubre – mayo), se observó un incremento en los valores de hierro, manganeso y otros metales. Este patrón estacional podría deberse al transporte de sedimentos y escorrentía superficial durante esta época, lo cual concuerda con los niveles altos de sólidos suspendidos en algunas muestras.</p>

Aspecto	Descripción
Calidad de Sedimentos	<p>Para determinar la calidad de sedimentos en aguas superficiales, se ha utilizado información de la evaluación de línea base de setiembre 2011 (MEIA, 2012); del muestreo de sedimentos en algunos tramos o cursos de agua de las subcuencas de los ríos Tingo y Hualgayoc correspondientes a estaciones de calidad de agua superficial, realizado en mayo del 2012; así como de los monitoreos hidrobiológicos durante el periodo 2012-2016 en ambas subcuencas. Para este fin, se ha considerado la caracterización de la granulometría, contenido de materia orgánica, pH y contenido de metales.</p> <p>El tramo del río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada ubicada al Oeste del Cerro Las Águilas (estación TSE-7/HC-08), y la quebrada ubicada en la cabecera de esta subcuenca (HC-07) presentaron valores menores del 1% de materia orgánica. Asimismo, las estaciones B2 y MHB-02, ubicadas en el río Tingo, presentaron valores entre 1 y 7 % de materia orgánica durante los monitoreos hidrobiológicos del periodo 2014-2016; mientras que la estación B11, ubicada en la quebrada Puente de La Hierba, presentó valores entre 2 y 19% en este mismo periodo.</p> <p>En relación a los metales pesados detectados en el Río Tingo, los sedimentos y cuyas concentraciones superaron el límite ISQG (por debajo de los cuales no se esperan efectos biológicos adversos) y el límite PEL (sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia) lo conformaron el arsénico (As), el cadmio (Cd), el cobre (Cu), el cromo (Cr), el mercurio (Hg), el plomo (Pb) y el zinc (Zn), por tanto, las altas concentraciones de esos metales en los tramos de algunos cursos de agua evaluados presentarían una toxicidad potencial que podría afectar y limitar el desarrollo de la biota en los hábitats acuáticos, principalmente la comunidad bentónica.</p> <p>La concentración de materia orgánica fluctuó entre 0.4 y 17.3% en la subcuenca del río Hualgayoc durante el estudio de línea base adicional de la MEIA 2012, presentándose los mayores valores en una quebrada en la parte alta de la subcuenca (HC-01) y en una zona de humedal en Chorro Colorado (HC-05). Asimismo, en la estaciones HC-03 (parte alta de subcuenca), B13 (parte media de subcuenca) y MHB-03 (quebrada Mesa de Plata), se registraron valores entre 1 y 7% de materia orgánica durante los monitoreos hidrobiológicos del periodo 2014-2016; mientras la estación B12 (río Hualgayoc, en zona de Coymolache Bajo) presentó valores relativamente mayores de este parámetro, con valores entre 2 y 16%.</p> <p>En relación a la concentración de metales detectados en el Río Hualgayoc, los sedimentos y que superaron sólo el límite ISQG (por debajo de los cuales no se esperan efectos biológicos adversos) en esta subcuenca fue el cromo (Cr) en la mayor parte de estaciones evaluadas. Mientras que los metales que superaron los límites ISQG y PEL (sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia) fueron el arsénico (As), el cadmio (Cd), el cobre (Cu), el mercurio (Hg), el plomo (Pb) y el zinc (Zn) en algunas localidades de la subcuenca del río Hualgayoc, y por tanto se esperaría que las concentraciones de estos metales en los tramos de los cursos de agua evaluados podrían afectar y limitar el desarrollo de la biota acuática.</p>

### 3.1.12 Recursos Hídricos Subterráneos

En la Tabla RE 3-11, *Recursos Hídricos Subterráneos*, se presenta un resumen de la caracterización hídrica subterránea en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre en la Unidad Minera Cerro Corona.

Tabla RE 3-11 Recursos Hídricos Subterráneos

Aspecto	Descripción
Hidrogeología	<p>La hidrogeología de la Unidad Minera ha sido desarrollada diferenciando 5 zonas de influencia, estas cinco zonas se han desarrollado numerosos trabajos de campo, los cuales incluyeron mapeos geológicos, inventarios de fuentes de agua superficial y subterránea, instalación de piezómetros y muestreo químico de las aguas subterráneas.</p> <p>En el Valle Tomas y Chorro Blanco, el horizonte del suelo a lo largo de la presa lateral, presenta un espesor que oscila de entre 2 y 7 m, con un espesor promedio de 3 m. La zona de epikarst presente en la zona de las formaciones Yumagual y Pariatambo, presentan un espesor de 3 a 5 m aproximadamente. Pruebas con trazadores desarrollados anteriormente en la zona de epikarst del Pariatambo, dieron como resultado unas conductividades hidráulicas (K) de 5 cm/s.</p> <p>En el caso de los Manantiales, en la zona de Tomas y Chorro Blanco se han identificado 4 manantiales: ST-03 (Tomas), TBC-25 (Nuevo Tomas), SCB-1 (Chorro Blanco) y ST-01, los cuales son monitoreados por GFLC.</p> <p>En cuanto a las perforaciones hidrogeológicas e instalación de piezómetros, GFLC posee información de 37 perforaciones hidrogeológicas y 69 piezómetros instalados en la zona de Tomas y Chorro Blanco. Los niveles de agua en estos piezómetros vienen siendo registrados desde marzo 2008 hasta el presente. En todas las perforaciones se realizó la instalación de piezómetros multinivel, los cuales consisten en dos o tres tramos con rejillas, uno profundo (al fondo del pozo), uno intermedio (100 m aproximadamente) y uno somero (en los 50 m superiores del pozo).</p> <p>En la zona norte del depósito de relaves (margen derecha del río Tingo), se presenta 01 manantial, localizado en el contacto entre la roca riolita y los intrusivos de granodiorita. Las áreas de descarga de manantiales y filtraciones en épocas húmedas, se presentan debajo de la elevación de 3,716 msnm, reafirmando el concepto de que los intrusivos son una barrera para el flujo subterráneo.</p>
Calidad de Agua Subterránea	<p>Las tendencias temporales de la química del agua subterránea y manantiales es evaluada a partir de los resultados históricos de laboratorio del monitoreo en manantiales y piezómetros instalados en la zona de influencia directa de las operaciones de GFLC, las cuales ya fueron detalladas previamente. En general, se usaron los registros de monitoreo del periodo 2004-2016.</p> <p>Si bien es cierto, no existe lineamiento valores de pH en la LGA, las estaciones HME-4, HME-5, HME-6, HME-7, HME-11 y HME-12 se mantuvieron en un rango entre neutro y ligeramente alcalino. Considerando las normatividad vigente para este tipo de uso, sería aceptable para el uso poblacional. Las demás estaciones registraron valores de pH mayormente dentro del rango establecido por las ECAs para agua Categoría 3 para riego de vegetales y bebida de animales.</p> <p>Las mayoría de las estaciones registraron valores de conductividades aceptables y características de agua subterránea. Referencialmente se puede indicar que los valores estuvieron por debajo de las ECAs para agua Categoría 3, subcategorías D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales, manteniéndose en un rango entre neutro y ligeramente alcalino.</p> <p>Las concentraciones de metales totales muestran un comportamiento diferenciado dependiendo de su localización. Tal es así que la estación ubicada en la quebrada Mesa de Plata, HME-1, ha registrado las mayores concentraciones de metales totales, principalmente cadmio, cobre, manganeso, zinc y Niquel. Existe una tendencia similar en la estación HME-8, ubicada al este de la ciudad de Hualgayoc, en donde también se registran concentraciones altas de metales totales, sin embargo, aún menores que las registradas en HME-1.</p> <p>Respecto a las estaciones con uso potencial para consumo poblacional, HME-4, HME-5, HME-6, HME-7, HME-11, en todo momento registraron concentraciones de metales totales por debajo de los lineamientos de la LGA Clase I y Clase III, así como por debajo de las ECAs para agua Categoría 3, subcategorías D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales.</p>

### 3.1.13 Recursos Hídricos Marinos

En la Tabla RE 3-12, *Recursos Hídricos Marinos*, se presenta un resumen de la caracterización hídrica marina en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre en la zona de las instalaciones ubicadas en las Instalaciones en Salaverry.

Tabla RE 3-12 Recursos Hídricos Marinos

Aspecto	Descripción
Oceanografía	<p>Las instalaciones de Salaverry está situado dentro de una extensa zona de playas bajas de arena, rodeado de cerros tanto hacia el este como al sur; donde destaca el Morro Carretas. Este se encuentra protegido por cuatro molos de contención rocosa que tienen por finalidad amortiguar y desviar los efectos dinámicos de las olas para evitar o disminuir la sedimentación por las corrientes marinas.</p> <p>La altura de las olas en el área de estudio fueron de 1.6, 1.8 y 1.9 m a 20, 10 y 5 m de profundidad, respectivamente para la altura de ola significativa; y de 3.3, 3.5 y 3.9 m, respectivamente para la altura significativa máxima a 20, 10 y 5 m de profundidad respectivamente. Las olas significativas al proyectarse sobre la rompiente, alcanzan una altura de 2.4 m, con una profundidad de rompiente de 2.8 m, y rompe a 215 m de la playa. La ola máxima al proyectarse sobre la rompiente, alcanza una altura de 4.6 m, con una profundidad de rompiente de 5.5 m, y la distancia donde rompe a 425 m de la playa. En general, la altura de la ola proveniente del suroeste estaría en el rango de 1.7 a 3.4 m.</p> <p>Los estudios de campo fueron realizados en junio del 2005 (temporada de invierno) y marzo del 2006 (temporada de verano), y estuvo enfocada a caracterizar las condiciones oceanográficas en el ambiente marino de Salaverry. Dentro del estudio, se caracterizó el relieve submarino del área delimitada por una línea imaginaria que une el espigón sur (faroleta) y extremo del molo 2. Las mediciones topográficas fueron realizadas para determinar la línea de alta marea en la zona de playa. Asimismo, se realizó un levantamiento taquimétrico (muelles, rompeolas) del perímetro de bahía.</p> <p>Los resultados de la batimetría de la zona, indicaron que la topografía del área de Salaverry es muy somera, y se aprecia que el viril de la isóbata de la profundidad de 10 m se extiende hasta una distancia de 1.3 milla náuticas (2.5 km), haciendo que la zona tenga profundidades predominantemente menores de 9 m. El relieve del fondo submarino, disminuye en forma uniforme sin mayores peligros; el veril de los 5 m corre paralelo a sus playas y a una distancia de 400 m. El fuerte arenamiento al que está sujeto este puerto, hace necesario el constante dragado del canal de entrada a la rada.</p>
Calidad de Aguas Marinas	<p>Para caracterizar la calidad del agua marina en el área de influencia de las operaciones de la mina Cerro Corona en Salaverry, se usaron los resultados de los monitoreos de línea base (LB) así como los resultados de los monitoreos de seguimiento y control (PMA) realizados luego del inicio de las operaciones (2009).</p> <p>Los resultados muestran que la salinidad del agua en el área de estudio, fue típica del agua marina sin influencia de agua dulce presentando valores entre 32 y 36.5 PPT, aproximadamente. Adicionalmente, y en gran parte, porque no hay ninguna entrada de agua dulce (natural como por ejemplo ríos, o antropogénica como por ejemplo efluentes) en los alrededores cercanos a la bahía, no hubo ninguna diferencia entre la salinidad de las aguas superficiales y las de fondo, y no hubo ninguna variabilidad estacional.</p> <p>En todas las temporadas, las aguas del fondo fueron ligeramente (casi 0.2 °C) más frías que las aguas de superficie, lo cual indica que la columna de agua estaba relativamente bien mezclada.</p> <p>El pH tanto dentro como fuera de la bahía, fue ligeramente básico con un promedio entre 7.4 y 7.9 u.e. Asimismo, el Oxígeno Disuelto (OD) varió tanto espacial como estacionalmente en el área y fue relativamente bajo, generalmente menor al 50% de saturación (típico de la costa peruana).</p> <p>En general, las concentraciones de metales en el agua alrededor y en el área de influencia de las operaciones de la mina Cerro Corona en Salaverry fueron mínimas, registrándose valores no detectables (menores al límite de detección). Asimismo, no se detectaron, ni dentro de la bahía ni fuera de la misma, hidrocarburos totales de petróleo.</p>
Calidad de Sedimentos Marinos	<p>Los valores del contenido de metales en muestras de sedimentos marinos colectadas en el área interior de las instalaciones en Salaverry y en las cercanías de los muelles, se contrastaron con los niveles ISQG y PEL de la Guía de Calidad de Sedimentos para la Protección de la Vida Acuática (marina). En general, los metales que presentaron valores por encima del nivel PEL, fueron el Cu, Pb y Zn, principalmente en la zona comprendida entre el Muelle 1 y el rompeolas, así como en algunas estaciones ubicadas en el resto del área del Puerto. El contenido de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPAs) presentaron valores por debajo del límite de detección del método de análisis para todas las estaciones muestreadas.</p> <p>En general se observó una gradiente que indica que la calidad de los sedimentos se incrementa con la distancia respecto a los muelles existentes en las instalaciones en Salaverry, y las zonas vecinas, y se ven reflejadas en el cambio de las características de la textura del sedimento, que van de fango negro en el interior de las instalaciones en Salaverry, a arena limpia, en la zona de referencia y zona muy alejada.</p>

## 3.2 AMBIENTE BIOLÓGICO

### 3.2.1 Ecosistema Terrestre

En la Tabla RE 3-13, *Ecosistema Terrestre*, se presenta un resumen de los resultados del ambiente biológico terrestre en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-13 Ecosistema Terrestre

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	<p>La UM Cerro Corona, presenta tres zonas de vida: páramo muy húmedo subalpino tropical (pmh-SAT), Páramo pluvial subalpino tropical (pp-SAT) y Bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT).</p> <p><b>Flora y Vegetación</b> Se identificaron cuatro formaciones vegetales:</p> <p><u>Pastizal bajo y pajonal de Puna</u>, caracterizado por la dominancia de pastos que llegan a mediar hasta 90 cm de altura. Se encuentra presente en los cerros Las Gordas, Candela y Coymolache, así como en la zona de la cantera Cañería, la ladera de Las Flacas y en la zona del Tingo. La subunidad denominada "rodal de Puya fastuosa" se encuentra en los alrededores del Cerro Las Águilas, que se caracteriza por la dominancia de esta bromeliácea.</p> <p><u>Matorral bajo</u>, caracterizado por la presencia de especies arbustivas como <i>Hypericum laricifolium</i> ("chinchango"), y <i>Nicotiana thyrsoflora</i> ("tabaco marrón"). Está presente en la ladera Noroeste del cerro Las Gordas. La subunidad denominada "tabacal" (por la dominancia de <i>N. thyrsoflora</i>) fue identificada en el área de influencia del acceso temporal hacia la presa Las Gordas.</p> <p><u>Vegetación asociada a roquedal</u>, caracterizada por la presencia de especies de crecimiento postrado como <i>Disterigma empetrifolium</i> ("pushgay blanco") y <i>Pernettya prostrata</i> ("bejuco morado"); presente en las zonas sur y centro de la Cantera Cañería, en laderas y cimas de cerros dentro de la unidad minera.</p> <p><u>Vegetación ribereña o asociada a zonas húmedas</u>, caracterizada por la presencia especies asociadas a cuerpos de agua como <i>Alchemilla orbiculata</i>. Identificada en la parte baja de la cantera Cañería y en la cantera Cuadratura.</p> <p>Se ha registrado un total de 585 especies botánicas, distribuidas en 63 familias y 6 divisiones botánicas, como resultado de todas las evaluaciones biológicas efectuadas hasta la fecha (líneas bases biológicas y monitoreos biológicos de seguimiento y control durante el periodo 1995-2012). Estas especies se distribuyen en seis divisiones botánicas, donde la división Magnoliophyta (plantas que florecen) es la más representativa, con un registro total de 550 especies botánicas, distribuidas en 154 monocotiledóneas (Liliopsida) y 396 dicotiledóneas (Magnoliopsida). Las familias botánicas Asteraceae y Poaceae (Poales) fueron los taxones mejor representados, presentando altos valores de riqueza de especies (121 y 102 especies, respectivamente).</p> <p>En relación a las especies endémicas, se han registrado cincuenta y siete (57) especies de flora endémicas del Perú, las especies como el <i>Paronychia andina</i>, <i>Gentianella brunneotincta</i>, <i>Gentianella oreosilene</i>, <i>Gentianella pavonii</i>, <i>Stachys peruviana</i>, <i>Monnina salicifolia</i> y <i>Peperomia minuta</i>, serían nuevos registros para el departamento de Cajamarca, por lo cual se ampliaría su distribución. De la lista de especies amenazadas de flora presentada en la tabla, diez (10) especies se encuentran en alguna categoría de amenaza, de acuerdo a los apéndices CITES, se observó que la especie <i>Euphorbia huanchahana</i> y las orquídeas <i>Aa paleacea</i>, <i>Aa mathewsii</i>, <i>Altensteinia fimbriata</i>, <i>Gomphichis valida</i>, <i>Sauroglossum schweinfurthianum</i> y <i>Stelis flexuosa</i> se encuentran en el apéndice II de esta convención.</p> <p><b>Fauna</b></p> <p><u>Insectos</u> Para el caso de la subcuenca del río Tingo, en la mayoría de parcelas se observa un incremento del número de especies de artrópodos terrestres hasta los monitoreos del periodo 2012, luego se observa un descenso hasta el año 2016; a excepción de la parcela CT-CF (Las Flacas) que presenta valores relativamente estables durante las evaluaciones realizadas. Mientras que para la subcuenca del río Hualgayoc, se observa la misma tendencia, con un incremento de la riqueza entre el periodo 2008-2012, luego del cual se evidencia un disminución de especies para todas las parcelas. Los valores más altos de riqueza se registraron principalmente en la subcuenca del río Tingo, siendo las parcelas ubicadas en el cerro Las Gordas (CT-CG), cerro Coymolache (CH-CC) y cantera Cañería (CH-CN), los sitios con mayores riquezas de especies.</p> <p><u>Anfibios y Reptiles</u> Se ha reportado un total de 19 especies de herpetofauna, distribuidas en 7 especies de reptiles y 12 especies de anfibios. La familia de reptiles con mayor representatividad es la Tropiduridae, la cual presenta cinco</p>

Área de Influencia	Descripción
	<p>especies distintas de lagartijas del género <i>Stenocercus</i> (<i>S. chrysopygus</i>, <i>S. eunetopsis</i>, <i>S. melanopygus</i>, <i>S. stigmosus</i> y <i>Stenocercus</i> sp.). En el caso de los anfibios, la mayor representatividad es compartida por las familias <i>Amphignathodontidae</i>, <i>Ceratophryidae</i> y <i>Strabomantidae</i>, las que se encuentran representadas por los géneros <i>Gastrotheca</i> (<i>G. peruana</i>, <i>G. monticola</i> y <i>Gastrotheca</i> sp.), <i>Telmatobius</i> (<i>T. latirostris</i>, <i>T. brevipes</i> y <i>Telmatobius</i> sp.) y <i>Pristimantis</i> (<i>P. cajamarcensis</i>, <i>P. pinguis</i>, <i>P. simonsii</i> y <i>Pristimantis</i> sp.), respectivamente.</p> <p><u>Aves</u> Se ha reportado un total de 97 especies de aves, distribuidas en 13 órdenes y 28 familias, dentro de los grupos taxonómicos determinados, predomina el orden <i>Passeriformes</i> representando el 54.6% de las especies registradas hasta el año 2016 dentro del área de estudio, las mismas que se distribuyen en 11 familias taxonómicas y 53 especies. Las familias <i>Tyrannidae</i> (dormilonas, arrieros, pitajos, entre otras) y <i>Thraupidae</i> (tangaras, fruteros, azulejos, entre otros), presentaron las mayores riquezas, con 15 (15.5%) y 12 (12.4%) especies, respectivamente.</p> <p><u>Mamíferos</u> Se ha registrado un total de 19 especies de mamíferos en el área de influencia de la unidad minera Cerro Corona, los que se distribuyen en 6 órdenes y 11 familias taxonómicas. El orden <i>Rodentia</i> (roedores) fue el más representativo, con un registro de 9 especies distribuidas en las familias <i>Cavidae</i> (1 especie), <i>Chinchillidae</i> (1 especie) y <i>Cricetidae</i> (7 especies). El "ratón campestre de pelo suave" <i>Akodon mollis</i> fue registrado en la mayoría de las evaluaciones biológicas (16) efectuadas en el área de estudio, seguido por el "zorro andino" <i>Lycalopex culpaeus</i>, con 14 registros.</p> <p>En relación a la IUCN (2016), las especies endémicas y amenazadas identificadas son seis (06) especies que incluyen: dos (01) especies en la categoría de Peligro Crítico (CR), el "sapo" <i>Atelopus peruensis</i> y la rana <i>Pristimantis simonsii</i>; tres (03) especies se encontraron en la categoría de En Peligro (EN), en este caso las "ranas" <i>Telmatobius latirostris</i> y <i>Telmatobius brevipes</i>, así como el "colibrí ventigris" <i>Taphrolesia griseiventris</i>; y una (01) especie en la situación de Vulnerable (VU), referido al "gaucho andino" <i>Agriornis albicauda</i>. De acuerdo al CITES, se presentan diecisiete (17) especies de fauna, de las cuales dieciséis (16) se encuentran en el Apéndice II y una (01) en el Apéndice I, e incluyen a especies de aves de la familia <i>Trochilidae</i> (picaflors, colibríes), orden Accipitriformes (gavilanes, aguiluchos, milanos, etc.) y orden Falconiformes (halcones, caracará, etc.), así como al zorro andino <i>Lycalopex culpaeus</i>.</p>
Instalaciones en Salaverry	<p>El área de emplazamiento en Salaverry, corresponde a la zona de vida del Desierto Desecado Subtropical (dd-S), de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995).</p> <p><b>Flora y Vegetación</b></p> <p>Comprende dos (2) unidades de vegetación silvestre de reducida extensión: a) Humedales, compuestos por gramadales representados por la especie <i>Distichlis spicata</i> "grama salada", así como por formaciones de <i>cyperáceas</i> y totora (<i>Typha dominguensis</i>); y b) Vegetación de halófitas, representada por la especie <i>Sesuvium portulacastrum</i> "verdolaga", registrada en dunas paralelas al litoral, a unos metros de la línea costera de la playa Mar de Galilea.</p> <p>En el área de Salaverry se ha registrado un total de catorce (14) especies botánicas (14 géneros, 9 familias, 2 clases y 1 división botánica), como resultado de las evaluaciones biológicas efectuadas en marzo y junio del 2006. La familia <i>Poaceae</i> (pastos) obtuvo el más alto registro de especies (4 especies). Le siguen las familias <i>Asteraceae</i> y <i>Cyperaceae</i>, con dos (2) especies cada una; mientras que el resto de familias estuvieron representadas por una sola especie cada una.</p> <p><b>Fauna</b></p> <p><u>Anfibios y Reptiles</u> Durante las evaluaciones en campo se identificaron las especies <i>Chelonia mydas</i> "tortuga verde" y <i>Dermochelys coriacea</i> "tortuga de mar gigante".</p> <p><u>Aves</u> Se reportaron 54 especies, correspondientes a 13 órdenes y 30 familias. El orden Charadriiformes, con 23 especies, representa el 43% del total, dentro del cual, la familia Laridae (gaviotas y gaviotines) es la más numerosa. Se identificaron un total de 19 especies migratorias.</p> <p><u>Mamíferos</u> Fueron registradas las especies <i>Phocoena spinipinnis</i> ("marsopa espinosa"), <i>Otaria byronia</i> ("lobo chusco") y <i>Tursiops truncatus</i> ("delfín nariz de botella").</p> <p>Entre las especies de fauna protegidas por la legislación peruana y organizaciones internacionales figuran las aves <i>Falco peregrinus</i>, <i>Larosterna inca</i>, <i>Pelecanus thagus</i>, <i>Phalacrocorax bouganvillii</i>, <i>Phalacrocorax gaimardi</i>, <i>Spheniscus humboldti</i> y <i>Sula variegata</i>; el mamífero <i>Otaria byronia</i>, y la tortuga <i>Dermochelys coriacea</i>.</p>

### 3.2.2 Ecosistema Acuático

En la Tabla RE 3-14, *Ecosistema Acuático*, se presenta un resumen de la caracterización biológica en los cuerpos de agua superficial en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre en la Unidad Minera Cerro Corona, dado que en la zona de Salaverry no se han identificado recursos hídricos superficiales cercanos.

**Tabla RE 3-14 Ecosistema Acuático**

Aspecto	Descripción
Perifiton	Respecto a la subcuenca del río Tingo, la estación B2 (en el río Tingo, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Las Águilas) presentó una baja diversidad de Shannon-Wiener del perifiton durante los dos eventos de muestreo (diciembre, 2006 y marzo, 2007), con valores de 0.41 y 0.71 bits/celula, respectivamente; y la predominancia de la clorofita filamentosa <i>Ulothrix cylindricum</i> . Asimismo, los resultados de la evaluación de julio del 2014 (Yaku, 2014) muestran que el número de especies del perifiton en la subcuenca del río Tingo fluctuó entre 10 y 37 especies, y la abundancia varió entre 101 y 1,135 organismos, con menores valores en el tramo del río Tingo, aguas arriba de la confluencia con la quebrada San Lorenzo (MHB-02). Con respecto a la subcuenca del río Hualgayoc, la estación B7 (en el río Hualgayoc, tramo medio a la altura de la zona conocida como Peña Blanca), presentó valores del índice de diversidad que fluctuaron entre 2.36 y 2.24 bits/individuo durante los eventos de diciembre del 2006 y mayo del 2007, respectivamente.
Fitoplancton	En general, los valores del índice de diversidad de esta comunidad, determinados para la subcuenca del río Tingo, presentaron mayores valores de abundancia y de los índices de diversidad durante la época húmeda. Durante los monitoreos de época seca y húmeda del periodo 2012, se evidenció mayores valores de riqueza (entre 9 y 14 especies) y de diversidad (entre 3.08 y 3.66 bits/ind) en las estaciones B11 (quebrada El Puente de la Hierba) y B2 (río Tingo, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Las Águilas), mientras que se reportaron menores valores de estos parámetros en la estación MHB-02 (río Tingo, aguas arriba de la confluencia con la quebrada San Lorenzo).
Zooplancton	Durante los monitoreos de época húmeda y seca de los periodos 2013 y 2014 se reportaron valores similares de riqueza (entre 2 y 5 especies) y diversidad (entre 0.91 y 2.39 bits/ind) para las estaciones B11, B2 y MHB-02, ubicadas en el río Tingo; mientras que la estación MHB-01 (quebrada Las Flacas) presentó menores valores para estos parámetros. Durante la evaluación de agosto del 2014 (MEIA, 2014), la riqueza en las estaciones evaluadas fluctuó entre 2 y 3 especies, y la diversidad entre 0.51 y 0.87 bits/ind. Finalmente, durante los monitoreos del periodo 2015 y 2016 se evidenciaron también bajos registros de riqueza y diversidad en las estaciones evaluadas, con menores valores en la estación MHB-02 (quebrada Las Flacas). Durante los monitoreos del periodo 2015 y 2016 se evidenciaron también bajos registros de riqueza y diversidad en las estaciones evaluadas, con mayores valores en la estación HC-03
Macrofiton	Esta comunidad presentó un bajo número de especies y de diversidad ( $H'$ ) tanto para la subcuenca del río Tingo, como para la subcuenca del río Hualgayoc. Asimismo se presentaron elevados valores en los índices de dominancia, lo cual sugiere que esta comunidad es dominada por unas pocas especies.
Macrobentos	La comunidad de macroinvertebrados bentónicos presentó valores medios a bajos de diversidad ( $H'$ ), para la subcuenca del río Tingo; en tanto que para la subcuenca del río Hualgayoc, este índice valores altos a medios para la mayoría de eventos de monitoreo, excepto en el monitoreo del 2007, donde además se evidenció la presencia del quironómido <i>Cricotopus sp.</i> , el cual es un indicador de agua de mala calidad.
Peces	De acuerdo al estudio realizado en el 2005 (Knight Pièsold), en la subcuenca del río Tingo, aguas abajo de la quebrada Las Águilas, se capturaron unos 10 individuos de <i>Onchorhynchus mykiss</i> ("trucha"), observándose además otros varios ejemplares de esta especie. En la subcuenca del río Hualgayoc, a la altura de la quebrada Corona, se capturaron ejemplares de <i>O. mykiss</i> y <i>Astroblepus simonsii</i> ("bagre"), registrándose además evidencias biológicas que de la presencia de peces adultos.

### 3.2.3 Ecosistema Marino

En la Tabla RE 3-15, *Ecosistema Marino*, se presenta un resumen de la caracterización biológica marina en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre en la zona de las instalaciones ubicadas en Salaverry.

Tabla RE 3-15 Ecosistema Marino

Aspecto	Descripción
Fitoplancton	La comunidad de fitoplancton en Salaverry fue diversa y abundante, y estuvo dominada por las taxas Diatomeas y Dinoflagelados. Hubo un patrón estacional similar al descrito para los resultados de la clorofila A. En general, un total de 35 taxones de diatomeas fueron identificadas, con un registro entre 7 y 15 taxas encontradas en muestras individuales. Los géneros de diatomeas más comunes fueron Navicula y Pleurosigma, seguidos por la especie Skeletonema castatum.
Zooplancton	La comunidad zooplanctónica en las aguas en la zona de Salaverry fue diversa y abundante. Generalmente, entre 15 y 20 taxones fueron encontradas en muestras individuales y animales de 16 grupos taxonómicos mayores fueron identificados. En general, la densidad de zooplancton estuvo en el rango de 2,330 a 96,836 organismos/m3, y fue mayor a lo largo del área de estudio en enero del 2006, intermedio en mayo del 2005, y menor en julio del 2005. El grupo más diverso y abundante de zooplancton fue el de los copépodos.
Macrobentos	La comunidad del macrobentos dentro y fuera de la bahía se caracterizó por una baja diversidad de especies y abundancia. En la mayoría de estaciones, y tanto en los monitoreos de julio del 2005 como enero del 2006, las almejas (Bivalvia) y los gusanos poliquetos fueron la taxa dominante numéricamente.
Peces y Crustáceos	Un total de 11 especies de peces y tres (03) especies de cangrejos fueron encontradas dentro de la bahía. Todos, a excepción de cuatro especies de peces, fueron encontrados tanto en julio del 2005 como en enero del 2006. Las cuatro (04) especies que sólo fueron encontradas en julio del 2005 fueron: "anchoveta blanca" Anchoa nasus, "Pejerrey" Odontesthes regia regia, "Lenguado": Paralichthys adspersus y el "Anguila" Opichthys remiger. Estas especies registradas en época de invierno se encontraron en poca abundancia y no estuvo claro si su ausencia en verano fue reflejo de cambios estacionales en la distribución o debido a la poca abundancia registrada.

### 3.3 AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

#### 3.3.1 Ambiente Socioeconómico en el Área de Influencia de Cerro Corona- Zona de la Unidad Minera

El área de influencia social directa e indirecta de Cerro Corona en la Zona Unidad Minera está conformada por las localidades detalladas en la Tabla RE 3-16, *Localidades del Área de Influencia Social Zona Unidad Minera Cerro Corona*.

Tabla RE 3-16 Localidades del Área de Influencia Social – Zona Unidad Minera

Área de Influencia Social Directa (AISD)		
Provincia	Distrito	Localidades
Hualgayoc	Hualgayoc	Comunidad Campesina El Tingo, incluido su anexo, el Predio La Jalca, conformado por los caseríos de Pílancones, Coymolache (Alto y Bajo)
		Caserío de La Cuadratura conocido también como Los Lirios-Cuadratura (centro poblado (CP) La Cuadratura de acuerdo con el INEI, 2007)
		La ciudad de Hualgayoc (CP Hualgayoc de acuerdo con el INEI, 2007)
Área de Influencia Social Indirecta (AISI)		
Provincia	Distrito	Localidades
Hualgayoc	Hualgayoc y Bambamarca	Localidades de la subcuenca Tingo – Maygasbamba
		Localidades de la subcuenca Hualgayoc – Arascorgue
		Usuarios del sistema de agua potable Manuel Vásquez Díaz (MVD)
		Ciudad de Bambamarca
Fuente: EIA Proyecto Cerro Corona (KP, 2005) / VII MEIA Proyecto Cerro Corona – Actualización y Proyecto de Optimización (MWH, 2012).		

##### 3.3.1.1 Demografía

La población total de las localidades que conforman el AISD es de 5,100 habitantes, siendo la ciudad de Hualgayoc la localidad que concentra a la mayor parte de la población; mientras que, los caseríos Coymolache Alto y Coymolache Bajo, son las localidades que cuentan con una menor cantidad de habitantes.

El AISI, subcuenca del río Tingo – Maygasbamba se encuentra conformado por las localidades de Maraycucho, Tranca de Pujupe, Pujupe, Muya, San José del Cumbe, Lucma Alta, El Capulí y Maygasbamba. Los habitantes de dichas localidades suman en total 3,533 habitantes. Las localidades que tienen mayor número de habitantes son Pujupe y Tranca de Pujupe con 1,040 y 575 habitantes cada una, en cambio, las localidades con menor número de habitantes son Lucma Alta y Maraycucho con 28 y 219 habitantes

### 3.3.1.2 Vivienda y Servicios Básicos

El tipo de vivienda predominante en las localidades que conforman el AISD está constituida por la casa independiente, que corresponde a las viviendas que cuentan usualmente con un ingreso de tipo independiente. Según los datos del Censo del INEI del año 2007, en la ciudad de Hualgayoc las casas independientes representan el 97.87% del universo de viviendas identificadas, en Pílancones el 99.11%, en la CC El Tingo el 97.80%, mientras que en el caserío La Cuadratura el 98.46%.

Se observa que entre el 49% y 63% de la población de La Cuadratura y Coymolache Alto se abastece del agua de manantiales, ojos o puquiales. En cuanto a Hualgayoc y Coymolache Bajo, entre el 85% y el 100% de la población se abastece de agua de las redes públicas o entubadas.

En la zona del AISI, según cifras oficiales del INEI, el tipo de vivienda predominante en la ciudad de Bambamarca es la casa independiente o vivienda particular, con un equivalente del 91.19%, el 71.19% cuenta con abastecimiento de agua potable, el 63.14% cuenta con el servicio de saneamiento y alrededor del 78% cuenta con energía eléctrica.

### 3.3.1.3 Educación

En el AISD existen en total 13 instituciones educativas (IE), de las cuales seis son de nivel inicial, cinco de nivel primario, dos de nivel secundario para menores y una de nivel secundaria. La población educativa es de 915, La institución educativa Joaquín Bernal (Hualgayoc), de nivel secundaria concentra al mayor número de alumnos con 271 escolares y la institución educativa 566 en El Tingo concentra al menor número de alumnos con 8 escolares. Los niños en edad escolar de nivel primaria en Coymolache Bajo se trasladan hasta Coymolache Alto para seguir sus estudios

En el AISI el nivel educativo que tiene mayor cobertura es el primario, puesto que el mayor porcentaje de la población (35.67%) ha logrado culminarlo, le sigue en importancia el nivel secundario (24.84%), lo cual indicaría que alrededor del 60% de la población mayor de 6 años ha logrado la educación básica regular. Sin embargo, un importante 15.67% no ha accedido a la educación.

### 3.3.1.4 Salud

Los servicios de salud presentes en las localidades del AISD son de carácter estatal puesto que están dirigidos por el Gobierno Regional, para los casos de Hualgayoc, El Tingo y Pílancones; y, por Essalud, presente en Hualgayoc. De otro lado, en Coymolache Alto se ubica un establecimiento de carácter privado. Se debe mencionar que la empresa GFLC ha contribuido al desarrollo de las localidades del AISD, habilitando dos puestos de salud: uno en Pílancones (en el año 2009) y otro en Hualgayoc (en el año 2014), ambas instituciones de salud cuentan con diversas salas de atención, laboratorios, consultorios, entre otros ambientes.

A nivel distrital en el AISI, durante el periodo 2005 - 2009 hubo una reducción de las IRAs (infecciones respiratorias agudas) en un 10%, lo cual es importante debido a que estas infecciones tienen alta incidencia en la sierra del país.

### 3.3.1.5 Economía

Los servicios de salud presentes en las localidades del AISD son de carácter estatal puesto que están dirigidos por el Gobierno Regional, para los casos de Hualgayoc, El Tingo y Pílancones; y, por Essalud, presente en Hualgayoc. De otro lado, en Coymolache Alto se ubica un establecimiento de carácter privado.

Se debe mencionar que la empresa GFLC ha contribuido al desarrollo de las localidades del AISD, habilitando dos puestos de salud: uno en Pílancones (en el año 2009) y otro en Hualgayoc (en el año

2014), ambas instituciones de salud cuentan con diversas salas de atención, laboratorios, consultorios, entre otros ambientes.

Hasta el año 2007 (INEI), en el AISI la mayor parte de la población se dedicaba a las actividades agropecuarias, así en la ciudad de Bambamarca estas tareas ocupaban a 1,207 personas, en las localidades de la subcuenca del río Hualgayoc - Arascorgue, alcanzaban al 67.55% de la PEA; en la subcuenca del río Tingo - Maygasbamba empleaban al 84% de la PEA; y, en las localidades del SMVD utilizaban a 1,906 personas.

### 3.3.2 Ambiente Socioeconómico en el Área de Influencia de Cerro Corona- Zona Instalaciones en Salaverry

El área de influencia social de este componente se presenta en la Tabla RE 3-17, *Área de Influencia Social – Zona Instalaciones en Salaverry*.

Tabla RE 3-17 Área de Influencia Social – Zona Instalaciones Salaverry

Área de Influencia Social Directa (AISD)		
Provincia	Distrito	Localidades del AISD
Trujillo	Salaverry	Almacén Temporal de Concentrado de Minerales.
		Ruta del Almacén Temporal de Concentrado de Cobre al Terminal Portuario Salaverry (en adelante la Ruta).
		Terminal Portuario de Salaverry.
		Asentamientos Humanos (AAHH) Luis Alberto Sánchez, Aurora Díaz I, Aurora Díaz II y Alberto Fujimori
Área de Influencia Social Indirecta (AISII)		
Distrito de Salaverry		
Fuente: III Modificación del EIA Proyecto Cerro Corona – Almacenamiento, Transporte y Embarque de Concentrado de Minerales en el Puerto Salaverry (MWH, 2008); II Actualización del Plan de Cierre de Minas Proyecto Cerro Corona (MWH, 2010).		

#### 3.3.2.1 Demografía

El área de influencia social directa (AISD), donde se ubican los componentes sujetos a cierre, se encuentra en el distrito de Salaverry, uno de los once distritos que conforman la provincia de Trujillo, cuya jurisdicción corresponde al departamento de La Libertad. De tal forma, el AISD está compuesto por el Almacén Temporal de Concentrado de Minerales, la Ruta, el Terminal Portuario de Salaverry (los Componentes) y los Asentamientos Humanos Luis Alberto Sánchez, Aurora Díaz I, Aurora Díaz II y Alberto Fujimori (los A.A.H.H.).

En cuanto al AISII, al año 2013 la población proyectada del distrito de Salaverry asciende a 17,142 habitantes, siendo la mayoría de sexo femenino (51%). Adicionalmente, se trata de una población joven, el número de pobladores menor de 30 años asciende a 10,040 (59%). Asimismo, la población que se encuentra en edad escolar (de 5 a 17 años de edad) representa el 26% del total. (MINSA, Oficina General de Estadística e Informática).

#### 3.3.2.2 Vivienda y Servicios Básicos

De acuerdo al Censo Nacional del 2007 del INEI, en el distrito de Salaverry se han registrado 3,461 viviendas, de las cuales el 99.5% se ubican en el área urbana y siendo la mayoría habitadas por sus propietarios (58.6%), en el distrito de Salaverry predominan las viviendas construidas con paredes de ladrillo o bloque de cemento (48.7%), asimismo el 45.7% de las viviendas muestra el cemento como material predominante en los pisos.

Sobre el acceso a los servicios básicos en el distrito, la mayoría de las viviendas cuentan con conexión de servicios higiénicos a la red pública o pozo séptico (86.6%), con conexión de agua a la red pública o pilón (93.2%), con alumbrado eléctrico (92.5%) y con cocinas a gas o eléctricas (92.9%).

### 3.3.2.3 Educación

Según los datos del MINEDU al 2013, el distrito de Salaverry cuenta con 32 Instituciones Educativas (I.E.), sólo una I.E. ofrece la modalidad de educación especial (I.E. Salaverry), la I.E. Kinder House Salaverry es la única en ofrecer educación inicial-cuna (de 0 a 2 años de edad), mientras que diez I.E. ofrecen el nivel de Inicial – Jardín (de 3 a 5 años de edad).

Según el trabajo de campo (MWH, 2008) no se encuentran instituciones de educación superior (técnica o universitaria) por lo que los jóvenes que desean estudiar dicho nivel deben viajar a Moche o Trujillo.

### 3.3.2.4 Salud

Los servicios de salud del distrito de Salaverry pertenecen a la Dirección de Salud de La Libertad, a la Red de Salud de Trujillo y a la micro red de Salaverry.

En el distrito existen actualmente dos establecimientos de salud estatales (un centro de salud y un puesto de salud). La atención de la salud de toda la población de Salaverry se realiza principalmente en el Centro de Salud, perteneciente al Ministerio de Salud (MINSa). Adicionalmente, los trabajadores que acceden al Seguro Social, que son en su mayoría trabajadores portuarios, empleados públicos y trabajadores de empresas agroindustriales, acceden a la Posta Médica de ESSALUD.

La tasa de mortalidad infantil en el distrito para el 2007 (13.7%) muestra niveles más altos al de la provincia de Trujillo (12.9%) y más bajos que la tasa departamental de La Libertad (17.2%). Asimismo, la tasa de fecundidad del distrito de Salaverry (2.2%) se encuentra por encima a la provincial (2%) y por debajo de la departamental (2.5%). Finalmente la desnutrición crónica infantil (menores a 5 años de edad) en el distrito para el 2009, mostraba una tasa 14.5%, mayor a la tasa provincial (10.9%) y menor a la tasa departamental (27.2%).

### 3.3.2.5 Economía

Según información consignada en la III Modificación EIA Proyecto Cerro Corona - Almacenamiento, Transporte y Embarque de Concentrado en Puerto Salaverry (MWH, 2008), las actividades de los pobladores del AISD estaban ligadas a las desarrolladas en una zona de puerto, así la mayor parte (35.5%) eran estibadores y otro porcentaje importante (25.8%) se dedicaba a la pesca artesanal.

Según datos de la Municipalidad Distrital de Salaverry al 2009, la PEA ocupada en el distrito ascendía al 33.4% del PEA total. Dentro de los medios de subsistencia, las actividades de transporte y almacenamiento eran la principal ocupación del distrito (15.5%).

Dentro de los medios de subsistencia, se encuentran que las actividades de transporte y almacenamiento son la principal ocupación del distrito (15.5%). En general, las familias del AISI son de condición socio económica media – pobre ya que cuentan con un ingreso familiar promedio es de S/ 650.00 Nuevos Soles mensuales.

## 3.4 AMBIENTE DE INTERÉS HUMANO

En la Tabla RE 3-18, *Ambiente de Interés Humano*, se presenta una breve descripción del patrimonio arqueológico en el área de influencia de los componentes sujetos a cierre.

Tabla RE 3-18 Ambiente de Interés Humano

Área de Influencia	Descripción
Unidad Minera	En el área de Cerro Corona se han realizado diversas evaluaciones arqueológicas como parte de la caracterización de la línea base del EIA original y sus modificaciones posteriores en el área de la unidad minera, concluyéndose que no existen restos arqueológicos en las áreas ocupadas por los componentes sujetos al cierre. En el área total de estudio se han identificado tres únicos sitios arqueológicos, los cuales se encuentra a 300 metros del límite del componente minero del depósito de desmonte Chorro Blanco.

Área de Influencia	Descripción
	Debe indicarse que GFLC cuenta actualmente con los certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRAs), otorgados para la totalidad del área que ocupa la unidad minera Cerro Corona.
Instalaciones en Salaverry	<p>Para la evaluación de los sitios arqueológicos en el área de los componentes sujetos a cierre en las instalaciones en Salaverry, la información fue obtenida de los estudios de línea base realizados como parte del EIA del Proyecto de Almacenamiento y Embarque de Concentrado de Minerales en Puerto Salaverry (MWH, 2008).</p> <p>El área de reconocimiento arqueológico comprendió el morro Carretas, la pampa al este del morro Carretas, la playa Mar de Galilea y el sector de Alto Salaverry, la información se colectó de un total de 25 estaciones de reconocimiento arqueológico.</p> <p>De la evaluación realizada, se registraron evidencias arqueológicas en 9 de las 25 estaciones. Asimismo, se evidenciaron restos de cerámica, moluscos, carbón y restos óseos dispersos (estación 5) y escasos fragmentos de cerámica prehispánica (estación 13).</p>

## 4 PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE EL CIERRE

### 4.1 IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS

Siguiendo los lineamientos establecidos en la mencionada Guía y de acuerdo a la información consignada en el EIA inicial del Proyecto Cerro Corona y sus posteriores modificaciones, se describe a continuación los grupos de interés identificados dentro de las áreas de influencia social de la Unidad Minera (ver Tabla RE 4-1, *Grupos de Interés de la Unidad Minera Cerro Corona*) y de las instalaciones de almacenamiento y embarque de concentrados en Salaverry (ver Tabla RE 4-2, *Grupos de Interés en las Instalaciones en Salaverry*).

Tabla RE 4-1 Grupos de Interés de la Unidad Minera Cerro Corona

Localidad	Institución u Organización Social	Cargo
<b>Area de Influencia Directa (AISD)</b>		
Pilancones	Anexo Predio La Jalca	Presidente
	Rondas Campesinas	Presidente
	Caserío de Pilancones	Teniente Gobernador
	Institución Educativa N° 101034	Director
	Puesto de Salud de Pilancones	Encargada o Representante
	Comité de Vaso de Leche Pilancones	Representante
	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) Pilancones	Representante
La Cuadratura	Caserío La Cuadratura	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidente
	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) La Cuadratura	Representante
Coymolache Bajo	Caserío Coymolache Bajo	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidenta
	Comité Femenino Coymolache Bajo	Representante
Coymolache Alto	Caserío Coymolache Alto	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidente
	Comité de Vaso de Leche Coymolache Alto	Representante
	IEGECOM Cristo Rey	Directora
Ciudad de Hualgayoc	Gobernación Distrital de Hualgayoc	Gobernador
	Municipalidad Distrital de Hualgayoc	Alcalde Distrital
	Institución Educativa Joaquín Bernal (Primaria)	Sub-Director
	Institución Educativa N° 82679 (Secundaria)	Director
	Municipalidad de Hualgayoc	Sub-Gerente Desarrollo Económico
	Micro Red de Salud Hualgayoc	Gerente
	Comedor Popular Sagrado Corazón de Jesús	Representante
El Tingo	Comunidad Campesina El Tingo	Presidente
	Rondas Campesinas	Presidente
	Puesto de Salud de El Tingo	Jefe Puesto de Salud
	Institución Educativa Primaria	Directora
	Institución Educativa Secundaria	Directora
	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) El Tingo	Representante

Localidad	Institución u Organización Social	Cargo
<b>Area de Influencia Directa (AISD)</b>		
<b>Area de Influencia Indirecta (AISI)</b>		
<b>Relación de grupos de interés de la Subcuenca del Río Tingo – Maygasbamba</b>		
El Capulí	Rondas Campesinas Comunidad de El Capulí	Presidente
	Comunidad El Capulí	Teniente Gobernador
Muya	Junta de Agua Potable Unión Huarayconga Parte Alta Muya	Presidente
	Comunidad Muya	Teniente Gobernador
Tranca de Pújupe	Comunidad Campesina Tranca de Pújupe	Teniente Gobernador
	Comunidad Campesina Tranca de Pújupe	Presidente
	Rondas Campesinas	Presidente
	Comunidad Campesina Tranca de Pújupe	Representante para la Mesa de Diálogo de Hualgayoc
Maygasbamba	Comunidad Maygasbamba	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidente
	Junta de Agua Potable	Vicepresidente
Pújupe	Rondas Campesinas	Presidente
	Puesto de Salud de Pújupe	Jefe del Puesto
Lucma Alta	Rondas Campesinas	Presidente
San José del Cumbe	Rondas Campesinas	Presidente
	Caserío	Teniente Gobernador
Maraycucho	Rondas Campesinas	Presidente
	Institución Educativa Primaria	Director
Ciudad de Bambamarca	JURTIMAY (Junta de Usuarios de Riego del Río Tingo Maygasbamba)	Presidente
<b>Relación de grupos de interés de la subcuenca del Río Hualgayoc-Arascorgue</b>		
Chulipampa	Comunidad de Chulipampa	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidente
	Institución Educativa Primaria	Director
Llaucán	Centro de Salud Llaucán	Encargado Centro de Salud
Arascorgue	Localidad de Arascorgue	Teniente Gobernador
	Frente Unitario de los Frentes del Perú	Presidente
Puente Corellana	Comité de Gestión y Desarrollo	Presidente
	Comité Pro Fiesta Virgen de Lourdes	Presidente
Pomagón Bajo	Comunidad de Pomagón Bajo	Teniente Gobernador
	Vaso de Leche	Presidenta
Cuñacales Bajo	Comunidad Cuñacales Bajo	Teniente Gobernador
	Ronda Campesina	Presidente
Maraypampa	Comunidad Maraypampa	Teniente Gobernador
<b>Relación de grupos de interés del Sistema Manuel Vásquez Díaz</b>		
Palo Blanco	Comunidad Palo Blanco	Teniente Gobernador
	Administración de Agua (JASS)	Representante
	Institución Educativa Primaria	Director

Localidad	Institución u Organización Social	Cargo
<b>Area de Influencia Directa (AISD)</b>		
Bellavista	Comunidad Bellavista	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidenta
Cumbe Chontabamba	Comunidad Cumbe Chontabamba	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas Femeninas	Presidenta
	Sistema Manuel Vásquez	Usuarios de Agua
	Puesto de Salud El Cumbe Chontabamba	Jefe del Puesto de Salud
	Institución Educativa Primaria	Director
Cumbe Chontabamba Bajo	Rondas Campesinas	Presidente
	Institución Educativa Primaria	Director
Lucma La Unión	Comunidad Lucma La Unión	Teniente Gobernador
	Junta de Agua Potable	Presidente
	Institución Educativa Primaria	Docente
Chilcapampa	Comunidad Chilcapampa	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidente
Huandorchugo	Comunidad Huandorchugo	Teniente Gobernador
	Comité de Agua Potable	Representante
Cumbe Lirio Alto	Comunidad Cumbe Lirio Alto	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidente
	Institución Educativa Primaria	Director
Apán Bajo	Comunidad Apán Bajo	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Secretario
	Institución Educativa Primaria	Director
Apán Alto	Comunidad Apán Alto	Teniente Gobernador
	Puesto de Salud Apán Alto	Responsable de Saneamiento Ambiental
	Junta de Administración del Agua	Presidente
	Institución Educativa Primaria	Docente
	Institución Educativa César Vallejo	Director
Agomarca Alto	Rondas Campesinas	Presidente
	Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre	Docente
Shigua	Comunidad Shigua	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas	Presidente
	Junta Administradora del Agua	Presidente
Lucma La Retama	Comunidad Lucma La Retama	Teniente Gobernador
	Junta Administradora del Agua	Representante
	Rondas Campesinas	Presidente
Lucma San Rafael	Comunidad Lucma San Rafael	Teniente Gobernador
	Rondas Campesinas Femeninas	Presidenta
San José del Obelisco	Comunidad San José del Obelisco	Teniente Gobernador
	Asociación Manuel Vásquez	Representante

Localidad	Institución u Organización Social	Cargo
<b>Area de Influencia Directa (AISD)</b>		
Frujillo Alto	Comunidad Frujillo Alto	Teniente Gobernador
	Comunidad Frujillo Alto	Presidente
Frujillo Bajo	Rondas Campesinas	Presidente
	Junta de Administración de Agua	Representante
	Puesto de Salud Frujillo Bajo	Representante
<b>Fuente:</b> GFLC		

Tabla RE 4-2 Grupos de Interés de las Instalaciones en Salaverry

Esfera	Grupo de Interés
<b>Área de Influencia Social Directa</b>	
Civiles	Trabajadores de GFLC – Instalaciones en Salaverry
Organizaciones Locales	Sindicato de Estibadores de Salaverry
	Sindicato de Estibadores y Maniobristas
	Sindicato de Trabajadores de Salaverry
	Sindicato de Trabajadores Carreros de Salaverry
	Asociación Civil de Pescadores Artesanales - Instalaciones en Salaverry
	Asociación de Chalaneros
	Asociación de Pequeños Armadores de Salaverry
Empresas proveedoras locales	
Autoridad Política	Municipalidad Distrital de Salaverry
Instituciones del Estado	Capitanía
	Comisaría de Salaverry
	Compañía de Bomberos
<b>Área de Influencia Social Indirecta</b>	
Autoridad Política	Municipalidad Provincial de Trujillo
Instituciones del Estado	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero
	Autoridad Portuaria Nacional (APN)
	ENAPU SA
	Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones (DRTC)
<b>Fuente:</b> Plan de Participación Ciudadana, II Actualización PCM Cerro Corona – Almacenamiento, Transporte y Embarque de Concentrados en las instalaciones en Salaverry (MWH 2011)	

## 4.2 Mecanismos de Participación Ciudadana

Como parte del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) de GFLC dentro del ámbito de la Unidad Minera Cerro Corona y de las instalaciones de almacenamiento y embarque de concentrados en instalaciones en Salaverry se llevan a cabo las siguientes actividades de participación y consulta ciudadana:

- Oficina de Información Permanente:** Se cuenta con dos oficinas de información permanente, una en la ciudad de Hualgayoc y otra en el almacén de concentrados en Salaverry, las funciones principales son: Brindar información acerca del Cierre del Proyecto propuesto por GFLC para la Unidad Minera Cerro Corona y de las instalaciones de almacenamiento y embarque de concentrados en Salaverry, facilitar el acceso a la información sobre todas las actividades que realiza relaciones comunitarias en el área de influencia de la Unidad Minera Cerro Corona y del almacén de concentrados en Salaverry, recepcionar los reclamos que presentan los pobladores del área de influencia y proporcionarle información sobre los avances en la operación, cierre y nuevos proyectos a implementarse tanto para la Unidad Minera como para las instalaciones de almacenamiento y embarque de concentrados

- **Página web:** La página web de GFLC brinda información general de todas las actividades del proyecto, incluyendo información sobre gestión ambiental y responsabilidad social de GFLC como empresa.
- **Reuniones informativas:** Se emplean estos mecanismos con la población a fin de intercambiar opiniones y propuestas sobre los programas de manejo social de la empresa. La metodología de los talleres se ajusta a los diversos programas del PRC, especialmente aquellos relacionados con el Plan de desarrollo local.

Adicionalmente, como parte del proceso de Participación Ciudadana de IGA's aprobados, se han realizado otros mecanismos como la distribución de material informativo en el AISD así como avisos en periódicos de circulación nacional, El Peruano, colocación de afiches, habilitación de correos electrónicos para consultas, entre otros.

### 4.3 CRONOGRAMA

De acuerdo a lo establecido en la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas del MEM, en la Tabla RE 4-3, *Cronograma de Mecanismos de Participación Ciudadana*, se presenta el cronograma de los mecanismos de participación ciudadana a ser implementados por GFLC para la difusión de la presente actualización. Cabe señalar que, como parte de los programas de su Plan de Relaciones Comunitarias, GFLC aplica un Programa de Comunicación y Consulta durante todas las etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre). Dicho programa contempla el uso de diversos mecanismos contextualizados según las características de las comunidades del área de influencia, entre los cuales se encuentran la Oficina de Información Permanente, Información a través de la página Web de la empresa, entre otros.

Tabla RE 4-3 Cronograma de Mecanismos de Participación Ciudadana

Mecanismo	Área de Influencia	Etapas
Oficina de Información Permanente	AISD	Durante toda la vida del Proyecto
Información en Página Web de GFLC (publicación del Resumen Ejecutivo de la IV Actualización del PCM de Cerro Corona)	AISD/AISI	Durante la evaluación del PCM
Acceso de la población al Resumen Ejecutivo y al contenido del PCM (entrega a las autoridades: DGAAM, DREM Cajamarca y DREM La Libertad)	AISD/AISI	Durante la evaluación del PCM

Finalmente, GFLC invita a la población de su área de influencia y personas interesadas en general a participar de los mecanismos vigentes de participación ciudadana, como las visitas guiadas a la Unidad Minera Cerro Corona, las cuales pueden ser coordinadas mediante la Oficina de Información Permanente.

## 5 ACTIVIDADES DE CIERRE

Las actividades que contempla la presente V Actualización del Plan de Cierre de Mina de Cerro Corona – Optimización de Operaciones de Mina, incluyen un eventual caso de suspensión o paralización temporal de actividades, el cierre de algunas instalaciones durante la etapa de operaciones (cierre progresivo) y el cierre al final de la vida útil de las operaciones de Cerro Corona en la Unidad Minera y las instalaciones en Salaverry (cierre final).

### 5.1 ACTIVIDADES DURANTE UNA SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LAS OPERACIONES

La suspensión temporal se refiere a la suspensión planificada o imprevista de las operaciones, debido a las condiciones extremadamente adversas del mercado, interrupción extendida de los servicios básicos u otra condición imprevista.

Bajo los lineamientos normativos del MEM, los periodos de la suspensión temporal de operaciones no pueden exceder los tres años. Si el periodo de tres años es excedido, el MEM puede obligar a la implementación de los requerimientos de cierre permanente.

En el caso de una suspensión temporal de las operaciones, las medidas de cuidado y mantenimiento necesario continuarán siendo ejecutadas para proteger la salud, seguridad pública y el medio ambiente durante el periodo de paralización o suspensión temporal de actividades. Luego del periodo de suspensión temporal de operaciones, las actividades serán enfocadas en retornar el área de GFLC a las condiciones normales de operación a la brevedad posible y a la vez, continuar la protección ambiental y los aspectos de monitoreo.

GFLC notificará a las agencias gubernamentales apropiadas, incluyendo el MEM, la eventualidad de una suspensión temporal de las operaciones. En tal caso, se considerará la implementación de las siguientes medidas de manejo:

- Medidas de seguridad para restringir el acceso a la Unidad Minera Cerro Corona e instalaciones en Salaverry, sólo a personas autorizadas.
- El tajo y otras áreas potencialmente peligrosas serán cercadas para evitar el acceso no controlado y no autorizado, previa evaluación por parte de GFLC y si fuese necesario.
- Los sistemas de fuerza y electricidad serán protegidos para evitar el acceso no autorizado.
- Los sistemas mecánicos e hidráulicos, incluyendo la planta de procesamiento de minerales, serán cerrados y asegurados, donde sea posible.
- Los accesos que no tuvieran utilidad pública serán clausurados temporalmente previniendo el paso de vehículos extraños al lugar.
- Todos los insumos químicos tales como los productos de petróleo y los reactivos del procesamiento de minerales serán colocados en un almacenamiento seguro.
- Se asegurarán las instalaciones de manejo de residuos sólidos y materiales de residuos potencialmente peligrosos, incluyendo los productos de petróleo (solventes usados) y químicos.
- Los explosivos y detonadores serán asegurados.
- Los depósitos de material estéril (desmonte y óxido mineralizados) y suelo orgánico, instalación de manejo de relaves, almacenamiento de agua y otras estructuras de ingeniería se mantendrán en condiciones estables y seguras.
- Se realizará el mantenimiento de canales de coronación y derivación de agua de escorrentía.
- Se efectuarán operaciones de limpieza en el patio y naves de almacenamiento de concentrados del almacén intermedio, y en las instalaciones dentro del Terminal Marítimo de Salaverry (zona del estacionamiento del sistema de carguio de barcos y en el muelle de embarque de concentrados) utilizando la barredora automática al término del último embarque de concentrados por parte de GFLC.
- Se procederá con el monitoreo ambiental según el plan de monitoreo propuesto en la presente actualización de Plan de Cierre.
- Se mantendrá la seguridad en las zonas de propiedad de GFLC.

Asimismo, los programas sociales durante un eventual cierre temporal de la Unidad Minera o de las actividades en Salaverry son los siguientes:

- Realizar charlas con los trabajadores de GFLC para explicar los motivos del cierre temporal de las operaciones.
- Realizar reuniones informativas con las poblaciones del área de influencia directa para tratar sobre la suspensión temporal de las operaciones.
- Capacitar a los trabajadores locales calificados para que participen del mantenimiento de las instalaciones y del monitoreo ambiental durante el cierre temporal.
- Desarrollar talleres de capacitación a los trabajadores locales en el uso productivo de sus ahorros de forma de poder ayudarlos a reconvertirse productivamente mientras dure el cierre temporal.
- Desarrollar talleres de capacitación a los trabajadores locales en el uso de sus habilidades aprendidas en la mina en faenas alternativas.
- Talleres de capacitación en actividades de desarrollo sostenible y social.
- Implementar mecanismos que permitan la sostenibilidad de los programas de desarrollo promovidos por GFLC durante el cierre temporal.

La implementación de estos programas será evaluada por GFLC teniendo en consideración la duración de la eventual suspensión de actividades.

## 5.2 ACTIVIDADES DE CIERRE PROGRESIVO

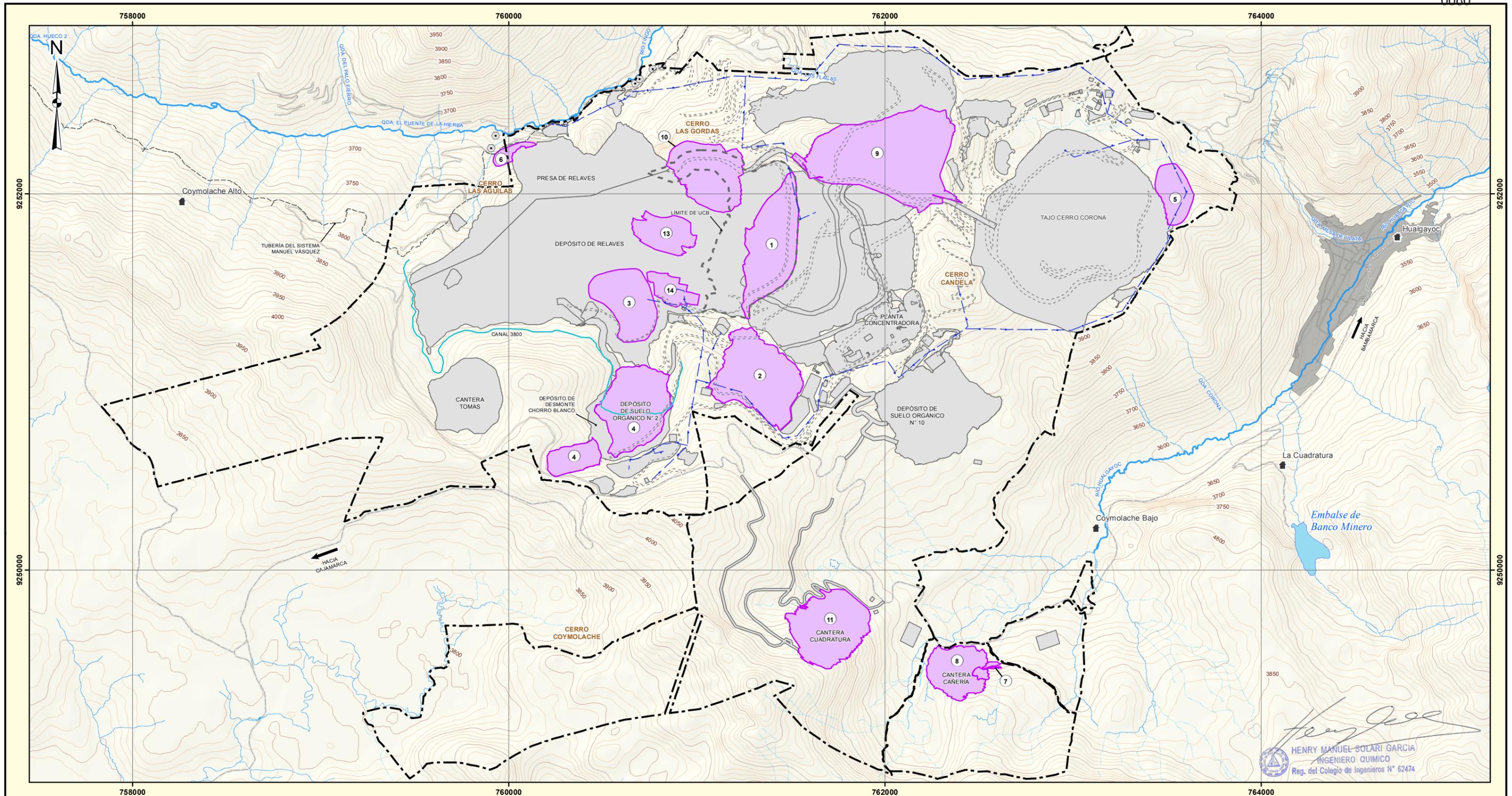
El cierre progresivo comprende las actividades de rehabilitación que se efectuarán simultáneamente con el desarrollo de la actividad productiva de la Unidad Minera Cerro Corona. Las medidas de cierre progresivo permitirán una recuperación del terreno y controlarán una posible degradación ambiental. Asimismo, las actividades de cierre progresivo tendrán un beneficio en una futura reducción de los costos de cierre final, debido a que son considerados como parte de los costos de producción. Es por ello que según los lineamientos normativos del MEM a través del Reglamento de Cierre de Minas (artículo 48° del D.S. N° 003-2005-EM) se promueve el cierre progresivo descontándolo del monto final para el cálculo de la garantía financiera.

Los componentes sujetos al cierre progresivo durante la operación de la Unidad Minera Cerro Corona se muestran en la Tabla RE 5-1, *Instalaciones Para Cierre Progresivo*.

La ubicación geográfica de estos componentes se presenta en la Figura RE 5-1, *Instalaciones de Cierre Progresivo*. Cabe señalar que no se ha previsto actividades de cierre progresivo para ninguna de las instalaciones, maquinarias y equipos del almacén intermedio y muelle de embarque de concentrados.

**Tabla RE 5-1 Instalaciones del Cierre Progresivo**

Instalaciones	Componente
Instalaciones de Manejo de Desmonte, Óxido Mineralizado y Suelo Orgánico	Pila de Óxidos Mineralizados N° 1
	Pila de Óxidos Mineralizados N° 2
	Depósito de Suelo Orgánico N° 4
	Depósito de Suelo Orgánico N° 5
	Depósito de Suelo Orgánico N° 6
Áreas para Material de Préstamo	Cantera Cañería



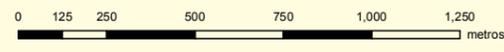
*Henry Solari*  
**HENRY MANUEL SOLARI GARCIA**  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474

**SIMBOLOGÍA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>LOCALIDADES</li> <li>ÁREA URBANA</li> <li>LÍMITE DE PROPIEDAD DE GFLC</li> <li>LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 13.8 kV</li> <li>CANAL DE DERIVACIÓN DE AGUAS DE NO CONTACTO EXISTENTE</li> <li>TUBERÍA DEL SISTEMA MANUEL VÁSQUEZ</li> <li>INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE</li> <li>INSTALACIONES DE CIERRE PROGRESIVO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CURSOS Y CUERPOS DE AGUA</li> <li>RIOS Y QUEBRADAS PERMANENTES</li> <li>QUEBRADAS ESTACIONALES</li> <li>LAGUNAS</li> <li>CURVAS DE NIVEL (msnm)</li> <li>PRINCIPAL</li> <li>SECUNDARIA</li> <li>VÍAS</li> <li>VÍAS PRINCIPALES</li> <li>VÍAS AFIRMADAS</li> <li>CAMINOS INTERNOS</li> </ul>
---	--

**INSTALACIONES DE CIERRE PROGRESIVO**

<b>DEPÓSITOS DE DESMONTÉ</b>
1.- PARTE DEL DEPÓSITO DE DESMONTÉ LAS GORDAS-FACILIDADES-MECHEROS
<b>PILAS DE ÓXIDO MINERALIZADO</b>
2.- PILA DE ÓXIDO MINERALIZADO N°2
<b>DEPÓSITOS DE SUELO ORGÁNICO</b>
3.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N°1
4.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N°2
5.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N°4
6.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N°5
7.- DEPÓSITO DE SUELO ORGÁNICO N°7
<b>CANTERAS</b>
8.- CANTERA CAÑERÍA
9.- CANTERA FACILIDADES DE MINA
10.- CANTERA N°1
11.- CANTERA CUADRATURA
12.- CANTERA N°1A
<b>CAMPAMENTO Y OFICINAS</b>
13.- CAMPAMENTO DE CONSTRUCCIÓN



1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	A. MUÑOZ	HENRY SOLARI
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO
<p><b>GOLD FIELDS</b> Gold Fields La Cima S.A.</p>					
<p>PROYECTO:  <b>V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA</b></p>					
<p>TÍTULO:  <b>INSTALACIONES DE CIERRE PROGRESIVO</b></p>					
<p>PROYECCIÓN: UTM</p>			<p>DATUM: WGS84 ZONA 17 SUR</p>		
<p>FUENTE: GFLC, MWH, INEI 2007, IGN</p>					
<p>ESCALA: 1:20,000</p>				<p>FIGURA N° <b>RE 5-1</b></p>	
<p>ARCHIVO: Figura RE 5-1 Instalaciones de Cierre Progresivo.mxd</p>					

### 5.3 ACTIVIDADES DE CIERRE FINAL

El cierre final es la etapa en la que se ejecutarán las actividades para el cierre de todas las áreas e instalaciones mineras, de tal manera que se garantice el cumplimiento de los objetivos de cierre. .

Las actividades de cierre de las instalaciones sujetas a cierre consideradas en la presente Actualización del PCM de Cerro Corona serán efectuadas luego de la culminación de las operaciones en la Unidad Minera Cerro Corona así como en las instalaciones en Salaverry.

Las instalaciones sujetas a cierre final al culminar la operación de la Unidad Minera Cerro Corona se muestran en la Tabla RE 5-2, *Instalaciones Sujetas a Cierre Final*, y su ubicación geográfica dentro de la Unidad Minera se muestra en la Figura RE 5-2, *Instalaciones de Cierre Final – Unidad Minera Cerro Corona*. En tanto que en la Figura RE 5-3, *Instalaciones de Cierre Final – Instalaciones en Salaverry*, se muestran las instalaciones del almacén intermedio y muelle de embarque de concentrados en Salaverry.

**Tabla RE 5-2 Instalaciones Sujetas a Cierre Final**

Instalaciones	Componente
Mina	Tajo Cerro Corona
Instalaciones de procesamiento	Planta Concentradora (que incluye Chancadoras Primarias Portátiles, Sistema de Chancado de Pebbles, Molienda Terciaria, Silo de Cal, Concentrador Gravimétrico y Sistema de Lavado).
Sistema de Manejo de Relaves	Depósito de Relaves y Presa
	Tuberías de Transporte de Relaves
	Manta de Contención Las Gordas (UCB)
	Manta de Contención Riolita (RCB)
	Estaciones de bombeo N° 1600 y 1700.
Instalaciones de Manejo de Desmonte	Depósito de desmonte Las Gordas/Facilidades/Mecheros (parte no cubierta por relave)
	Depósito de Desmonte Chorro Blanco
Instalaciones de Manejo de Suelo Orgánico	Depósito de Suelo Orgánico N° 2
	Depósito de Suelo Orgánico N° 3
	Depósito de Suelo Orgánico N° 8
	Depósito de Suelo Orgánico N° 10, incluyendo sistema de sedimentación
	Depósitos de Suelo Orgánico-Andenes (03 en total)
Áreas de Material de Préstamo	Cantera Tomás
	Cantera Cuadratura y pozas de sedimentación
Infraestructura para el Manejo de Agua Fresca y de Agua Potable	Planta de Tratamiento de Agua Potable
	Planta de Tratamiento de Agua N°3
	Planta de Tratamiento de Agua por Ósmosis Inversa
Infraestructura para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas PLT-2A
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas PLT-3
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas PLT-Arpón
Infraestructura para el Manejo de Agua Almacenada en el depósito de Relaves y Distribución de Agua Utilizada en Procesos Industriales	Planta de Tratamiento de Agua del TSF (CO <sub>2</sub> )
	Planta de Tratamiento de Agua Industrial
Otra infraestructura de Manejo de aguas pluviales	Sistema de Floculación y Sedimentación N° 1 Mesa de Plata (caseta y poza de limpieza)
	Sistema de Floculación y Sedimentación N°2 Corona (caseta de floculación)
	Almacén General

Instalaciones	Componente
Instalaciones auxiliares: Almacenes	Almacén de Testigos
	Almacén de Reactivos
	Almacén El Ángel
	Almacén El Ángel II
	Almacén de Explosivos (Polvorín)
Instalaciones auxiliares: Campamentos y Oficinas	Campamento de Operaciones e Instalaciones Asociadas
	Oficinas Administrativas (EPCM)
	Oficinas Administrativas / Taller de Mantenimiento Arpón
	Oficinas de Relaciones Comunitarias y Administrativas
Instalaciones auxiliares: Almacenamiento de Residuos Sólidos	Almacén de Residuos Peligrosos (Volpad)
	Almacén de Residuos Sólidos
	Almacén Temporal de Residuos Metálicos – Cancha de Almacenamiento Temporal de Chatarra
Otras infraestructuras relacionadas con la Unidad Minera	Nuevo Taller de Mantenimiento
	Sistema de Suministro y Distribución de Combustible - Nuevo Grifo
	Laboratorio Metalúrgico
	Planta Portátil de Clasificación de Agregados
	Segunda Planta Portátil de Clasificación de Agregados
	Barriles de pruebas geoquímicas
	Losa Deportiva / Coliseo
	Posta Médica
	Accesos Internos
Instalaciones y equipos en el Almacén Intermedio en Salaverry	Naves de almacenamiento Patio de maniobra de camiones Sistema de lavado de camiones y recuperación de concentrados. Pozos de almacenamiento de aguas residuales domésticas. Sala de preparación de muestras. Oficinas Administrativas. Caseta de vigilancia Áreas de acopio de residuos sólidos Equipos: Barredora automática, balanza electrónica.
Instalaciones y Equipos en el Muelle de Embarque del Puerto Salaverry	Equipos: Sistema de carguio de barcos (shiploader). Área de estacionamiento del shiploader
<b>Fuente:</b> GFLC	





**SIMBOLOGÍA**

- LOCALIDADES
- CAPITAL DE DISTRITO
- SALAVERRY ZONA INDUSTRIAL
- ZONA URBANA
- TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY
- CURVAS DE NIVEL (msnm)
- COMPONENTES DEL PROYECTO
- INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE
- RUTA DE TRANSPORTE
- VÍAS
- PANAMERICANA NORTE
- AUTOPISTA A SALAVERRY
- OTRO ACCESO

*Henry Manuel Solari García*  
**HENRY MANUEL SOLARI GARCÍA**  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474

0 125 250 500 750 1,000 Metros

1	FINAL	MARZO 2017	O.CANDIA	P.SANTOS	HENRY SOLARI
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO



**PROYECTO:**  
 V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA

**TÍTULO:**  
 INSTALACIONES DE CIERRE FINAL SALAVERRY

**PROYECCIÓN:** UTM **DATUM:** WGS84 ZONA 17 SUR

**FUENTE:** GFLC, MWH, INEI, IGN

**ESCALA:** 1:20,000 **FIGURA N°** RE 5-3  
**ARCHIVO:** Figura RE 5-3 Instalaciones de Cierre Final - Salaverry.mxd



### 5.3.1 Programas Sociales durante el Cierre Final

#### **Programas Sociales Relacionados al Cierre de la Unidad Minera Cerro Corona**

Teniendo en cuenta las consideraciones generales, así como los objetivos y el PRC, los programas sociales considerados por GFLC como parte de la presente actualización del Plan de Cierre, se presentan en la Tabla RE 5-2, *Cronograma de los Programas Sociales de la Unidad Minera Cerro Corona*.

**Tabla RE 5-2 Cronograma de los Programas Sociales de la Unidad Minera Cerro Corona**

Programas Sociales /Actividades	Etapa	Público Objetivo	Cronograma
<b>Comunicación y Consulta de las Actividades de Cierre</b>			
Comunicación con grupos de interés	Cierre Temporal, Progresivo y Final	AISD / AISI	Al final de las actividades de cierre
Charlas con trabajadores para explicar los motivos del cierre		AISD	Al final de las actividades de cierre
Reuniones con autoridades y grupos de interés para explicar los motivos del cierre		AISD	Al final de las actividades de cierre
<b>Solicitud de Traspaso de Infraestructura</b>			
Recepción de solicitudes por localidad	Cierre Progresivo y Final	AISD	Desde el 3er trimestre Año 1 al 4to Año 2
Evaluación de la autoridad/ tramite con interesados		AISD	Desde el 1er trimestre Año 2 al 2do Año 3
Refacciones finales/ Ceremonia de Entrega de infraestructura		AISD	2do y 4to trimestre desde Año 3
<b>Reconversión Productiva el Área de Influencia Directa (AID) de la Unidad Minera</b>			
Plan de cierre para programas sociales de desarrollo local	Cierre Temporal, Progresivo y Final	AISD	Al final de las actividades de cierre
Plan de cierre para programa de compras locales	Cierre Progresivo y Final	AISD	Al final de las actividades de cierre
Implementación de programa de reconversión productiva del AID	Cierre Final	AISD	Previo al cierre final
Monitoreo de programas de reconversión	Cierre Final	AISD	Cada 4to trimestre
<b>Reconversión Laboral</b>			
Capacitación en mantenimiento de instalaciones y monitoreo ambiental	Cierre Temporal y Progresivo	Trabajadores de la Unidad Minera	Previo a todo el proceso de cierre
Marco conceptual para la reconversión	Cierre Final	Trabajadores de la Unidad Minera	1er trimestre Año 1
Composición histórica de la fuerza laboral del PCC	Cierre Final	Trabajadores de la Unidad Minera	2do trimestre Año 1
Perfil socio económico de trabajadores y empleados	Cierre Final	Trabajadores de la Unidad Minera	2do trimestre Año 1
Análisis estratégico de la reconversión laboral	Cierre Final	Trabajadores de la Unidad Minera	2do trimestre Año 1
Elaboración del Plan de reconversión	Cierre Final	Trabajadores de la Unidad Minera	2do trimestre Año 1
Implementación del Programa reconversión laboral	Cierre Final	Trabajadores de la Unidad Minera	1er trimestre desde Año 2
Monitoreo y cierre del Programa de reconversión	Cierre Final	Trabajadores de la Unidad Minera	Cada 4to trimestre

Programas Sociales /Actividades	Etapa	Público Objetivo	Cronograma
<b>Manejo de Conflictos</b>			
Revisión de Programa de manejo de conflictos	Cierre Final	AISD / AISI	1er y 2do trimestre del Año 1
Capacitación a los relacionistas en Diálogo Constructivo	Cierre Final	AISD / AISI	3er trimestre del Año 1
Monitoreo de programa y capacitación	Cierre Final	AISD / AISI	4to trimestre Año 1 y 2do y 4to trimestres a partir del Año 2
<b>Conservación de Suelos</b>			
Contratación de especialista	Cierre Final	AISD	1er y 3er trimestre Año 1 y 1er y 2do trimestre Año 2
Materiales, local, equipos, otros	Cierre Final	AISD	1er trimestre del Año 1
Donación de alimentos	Cierre Final	AISD	1er trimestre Año 1 y 2, 4to trimestre Año 3 y 4
Mantenimiento de pastos y plantación de cercos vivos con quinquenal	Cierre Final	AISD	Cada 1er y 4to trimestre
Investigación sobre delimitación de cuencas y subcuencas	Cierre Final	AISD	Previo al cierre final
Estudios de suelos y de los antecedentes hidrológicos a nivel de dichas unidades	Cierre Final	AISD	Previo al cierre final
Investigación sobre determinación de la ubicación de parcelas demostrativas	Cierre Final	AISD	Previo al cierre final
Recopilación de datos complementarios para la realización de las obras físicas	Cierre Final	AISD	Permanente
Implementación del Programa de conservación de suelos	Cierre Final	AISD	Previo al cierre final
<b>Fuente:</b> I Actualización PCM Cerro Corona (2009); Cronograma Físico y Financiero de los Programas Sociales, Levantamiento de Observaciones de la I Actualización del PCM Cerro Corona (2010).			

### Programas Sociales Relacionados al Cierre de las Actividades en Salaverry

Asimismo, en la Tabla RE 5-3, *Cronograma de los Programas Sociales en Salaverry*, se listan los Programas Sociales considerados para el cierre de las actividades del Proyecto en el Terminal Portuario Salaverry. Cabe mencionar que no se ha previsto actividades de cierre progresivo para ninguna de las instalaciones, maquinarias y equipos del almacén intermedio y muelle de embarque de concentrados (II Actualización PCM Cerro Corona, 2011).

**Tabla RE 5-3 Cronograma de los Programas Sociales en Salaverry**

Programas Sociales /Actividades	Etapa	Público Objetivo	Cronograma
<b>Comunicación y Consulta de las Actividades de Cierre</b>			
Charlas a los trabajadores para explicar los motivos del cierre temporal	Cierre Temporal	AISD / AISI	Previo al inicio de la fase de cierre de las operaciones
Reuniones informativas con autoridades y grupos de interés para explicar los motivos del cierre temporal		AISD / AISI	
Oficina de información permanente(1)	Cierre Temporal/Final	AISD / AISI	Previo al inicio de la fase de cierre de operaciones, durante la etapa de cierre y post-cierre.
Información en página web de GFLC(1)		AISD / AISI	
Documentación (sistematización y conservación)		AISD / AISI	
<b>Otros Programas</b>			
Exámenes médicos a trabajadores del proyecto	Cierre Final	Trabajadores del almacén y Muelle1.	02 eventos durante el cierre del Proyecto (1 año)
<b>Programa de Monitoreo Social</b>			
Monitoreos ambientales participativos	Post-cierre	AISD / AISI	
Evaluación de programas de cierre	Post-cierre	AISD / AISI	
(1) También incluidos como mecanismos del Plan de Participación Ciudadana			
<b>Fuente:</b> II Actualización PCM Cerro Corona Almacenamiento, Transporte y Embarque de Concentrados en Puerto Salaverry (2011).			

## 6 MONITOREO Y MANTENIMIENTO POST CIERRE

Se ha considerado el monitoreo de hitos topográficos, piezómetros, sismógrafo y medidores de nivel, los cuales servirán para monitorear las zonas del tajo, depósito de relaves, depósitos de desmonte y canteras.

### 6.1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO POST-CIERRE

El programa de mantenimiento post-cierre se ha estructurado de acuerdo al plan de cierre programado de las instalaciones sujetas a cierre de la Unidad Minera Cerro Corona y se ejecutará de acuerdo con los procedimientos internos que GFLC aplica a sus instalaciones durante la fase de operación, las mismas que incluyen:

- Mantenimiento y monitoreo de la estabilidad física y química de las instalaciones sujetas a cierre en la Unidad Minera;
- Monitoreo de la calidad del agua de las filtraciones del depósito de relaves y tajo Cerro Corona en la Unidad Minera; Mantenimiento de los canales de derivación del agua de lluvias en la Unidad Minera;
- Monitoreo del restablecimiento natural de la revegetación en la Unidad Minera Cerro Corona;
- Monitoreo de las evaluaciones de desempeño socio-económico posteriores al cierre;
- Mantenimiento de las medidas de seguridad para evitar el acceso a las áreas peligrosas o sensibles del lugar (tajo abierto)
- Monitoreo de la calidad de suelos, calidad de aguas marinas y biología marina en Salaverry.

#### 6.1.1 Mantenimiento Físico

##### 6.1.1.1 Mantenimiento Físico en el tajo abierto y canteras (Tomás, N° 1, Cañería y Cuadratura)

Considerando el diseño del tajo y de las canteras, no se anticipa la realización de un mantenimiento de las paredes de estas instalaciones durante el post-cierre. Sin embargo se realizarán inspecciones visuales de las paredes del tajo y de las canteras Tomás, N° 1, Cañería y Cuadratura; con la finalidad de verificar si éstas han sufrido alguna alteración de las condiciones físicas esperadas. Si éste fuera el caso, se evaluará minuciosamente los efectos del mismo, a fin de evaluar que se sigan cumpliendo con los criterios de cierre.

##### 6.1.1.2 Mantenimiento Físico en las Instalaciones de Manejo de Residuos, Óxido Mineralizado y Suelo Orgánico

###### • Presa y Sistema de Manejo de Relaves

Las principales actividades de cierre final, que apuntan a asegurar la estabilidad física del depósito de relaves, serán desarrolladas durante las operaciones y antes de iniciar la etapa de cierre final propiamente dicha. Adicionalmente se han contemplado actividades de cierre complementarias, entre las principales se tienen a las siguientes: Implementación de un vertedero de demasías para transportar el agua en exceso de manera segura hasta el río Tingo, el diseño del vertedero se ha considerado para las máximas precipitaciones, y revegetación de la playa de relaves no cubierta por el espejo de agua para minimizar la erosión.

###### • Depósitos de Desmonte

Como parte de las actividades de mantenimiento de los depósitos en la etapa de post-cierre se ha considerado la inspección después de una tormenta importante (mayor al evento de tormenta de 24 horas de 100 años de retorno), de un evento sísmico significativo (mayor al evento sísmico de 500 años de retorno), o como parte de las inspecciones rutinarias programadas (semestral). Aunque no se anticipa el mantenimiento regular de los depósitos de desmonte, medidas ocasionales de mantenimiento pueden ser implementadas de acuerdo a las recomendaciones producto de las inspecciones. El mantenimiento de los canales de derivación consistirá en la limpieza de estos sistemas, lo cual se realizará como mínimo una vez por año, antes del inicio de la temporada de lluvias; sin embargo, si durante las inspecciones visuales se lograra identificar factores que impidan el flujo u operación normal de los canal, éstos serán retirados y/o reparados inmediatamente.

- **Pila de Óxido Mineralizado**

La pila de óxido mineralizados N° 2, que se encuentra almacenado serán vendidos o procesados dentro o fuera de la Unidad Minera antes de que su operación haya culminado, por lo cual las actividades de cierre contempla trabajos de protección y revegetación del área producto del almacenamiento, razón por la cual no se han considerado actividades de mantenimiento físico para estas instalaciones.

- **Depósitos de Suelo Orgánico**

Se espera que el total del contenido de estos depósitos de suelo orgánico (depósito de suelo orgánico N° 1, N° 2, N° 3, N° 4, N° 5, N° 6, N° 7, N° 8, N° 10 y Andenes (03 en total)), sea utilizado durante las actividades de cierre final (reconformación y revegetación de áreas disturbadas y cierre de canales de coronación); razón por la cual no se han considerado actividades de mantenimiento físico para estas instalaciones.

### 6.1.1.3 Mantenimiento Físico en las Instalaciones de Manejo de Agua

- **Planta de Tratamiento para el Efluente del TSF**

El mantenimiento de la planta de tratamiento del TSF consistirá en inspecciones visuales, las cuales serán realizadas dos veces por año. No se considera necesario actividades de mantenimiento de la estabilidad física de estas instalaciones.

- **Otras Infraestructuras para el Manejo de aguas Pluviales**

El mantenimiento en el post-cierre de las instalaciones para el manejo de aguas pluviales (tajo, cerro Candela quebrada Corona, depósito de desmonte Las Gordas/Facilidades y Chorro Blanco, depósito de relaves, pila de óxido N° 2, canteras y depósitos de suelo orgánico) consistirá en la limpieza y trabajos necesarios para asegurar su correcta operación, por consiguiente el mantenimiento de los mismos considera la limpieza de escombros, el control de crecimiento de plantas y refacciones de las paredes de los canales, cuando sea necesario.

### 6.1.1.4 Mantenimiento Físico en Otras Infraestructuras Relacionadas a la Unidad Minera

Los edificios, los caminos de acceso, servicios de alojamiento y otras Infraestructuras para uso de los trabajadores; en general, todas las instalaciones relacionadas a la Unidad Minera serán desmanteladas, posteriormente las áreas en las que fueron construidas dichas instalaciones serán reconformadas y revegetadas, a fin de que retorne el entorno a condiciones similares a las encontradas antes de iniciar las actividades, en la medida de lo posible.

## 6.1.2 Mantenimiento Geoquímico

### 6.1.2.1 Mantenimiento Geoquímico en el Tajo Abierto

Una de las principales medidas a implementar durante el cierre final del tajo será el empleo de sistemas de coberturas húmedas, asimismo la presente actualización del PCM contempla la inundación final del tajo y la formación de una laguna (pit lake), se considera el llenado del tajo abierto hasta alcanzar el nivel 3670 en un lapso de once años.

### 6.1.2.2 Mantenimiento Geoquímico en la Pila de óxido Mineralizado N° 1 y N°2

Debido a que no se espera generación de DAR en el área donde se ubica las pilas de óxido mineralizado N° 1 y N° 2 no se establecerá mantenimiento geoquímico.

### 6.1.2.3 Mantenimiento Geoquímico en la Instalación de Manejo de Relaves

El depósito de relaves contendrá dos (02) tipos de relaves (RRS "relaves rougher scavenger" relave relativamente benigno y el RCS "relaves cleaner scavenger", relave con alto potencial de generación de ácido), que tienen distintas propiedades químicas. Para el cierre del depósito de relaves, se ha previsto disponer el RRS, formando una playa expuesta al aire la cual será cubierta y revegetada al final

de las operaciones, y disponer el RCS de manera sumergida y mantenerlo bajo agua para prevenir su oxidación. La disposición subacuática de los relaves RCS (poza de agua recuperada), que se mantendrá durante la etapa de cierre y post- cierre, logrará evitar la generación de drenaje ácido en dicha zona. Adicionalmente, se implementarán un sistema de coberturas en la zona de la playa del depósito de relaves y posteriormente serán revegetadas con especies de la zona y/o especies introducidas.

#### 6.1.2.4 Mantenimiento Geoquímico en los Depósitos de Desmonte

Durante el periodo de mantenimiento y monitoreo post-cierre se revisará el sistema de drenaje superficial para detectar infiltración de agua y, de detectarlo, tomar las medidas que permitan reducirla significativamente. De esta manera, el agua solo discurrirá de manera superficial, sin permanecer mucho tiempo en contacto con el material depositado. Asimismo, el drenaje del depósito de desmonte fluirá a la poza de agua recuperada del depósito de relaves y se mezclará con las soluciones sobrenadantes. El agua en exceso que se acumule en el depósito de relaves será tratada antes de su descargar al río Tingo, la calidad del agua deberá cumplir con los límites máximos permisibles vigentes

#### 6.1.2.5 Mantenimiento Geoquímico en los Depósitos de Suelo Orgánico

En el caso de los depósitos de suelo orgánico, se espera que su contenido sea utilizado completamente durante las actividades de cierre final (reconformación y revegetación). Por consiguiente, no se han considerado medidas de mantenimiento de estabilización química.

#### 6.1.2.6 Mantenimiento Geoquímico en las Canteras

Dado que el tipo de material de las paredes de las canteras no son generadores de drenaje ácido, no se ha previsto un mantenimiento geoquímico de post-cierre en las canteras.

### 6.1.3 Mantenimiento Hidrológico

El mantenimiento del sistema de manejo de agua post-cierre, consistirá en asegurar su correcta operación, por consiguiente contempla como principales actividades la limpieza de escombros, el control de crecimiento de plantas, y refacciones de las paredes de los canales de derivación, aliviaderos, vertederos y cunetas. Estas actividades se realizarán una vez por año, antes del inicio de la época de lluvias, sin embargo, se realizarán inspecciones visuales dos veces por año, con el fin de identificar la presencia de escombros, crecimiento de plantas, grietas, hundimientos en el talud en la pared de los canales, perforaciones o desgarros en el sistema de revestimiento del canal, los cuales serán retirados y/o reparados inmediatamente.

### 6.1.4 Mantenimiento Biológico

En el post-cierre, las áreas rehabilitadas estarán sujetas a condiciones de mantenimiento y cuidado pasivo y activo. El mantenimiento biológico, conjuntamente con el monitoreo biológico, evaluará el éxito de los trabajos de rehabilitación realizados y permitirá establecer adecuaciones y ajustes que se consideren necesarias. Este programa se llevará a cabo durante cinco años, y servirá para consolidar las experiencias reales in-situ en lo que respecta a la rehabilitación y revegetación. Para asegurar el éxito de las medidas de revegetación, la supervisión de las áreas revegetadas será necesaria, para así evitar el sobrepastoreo y alteraciones, especialmente durante las etapas iniciales de revegetación. Estará prohibido durante el primer año el acceso de terceros y animales silvestres y domésticos, especialmente ganado, a las áreas revegetadas. Los vigilantes recorrerán el perímetro de las zonas rehabilitadas y revegetadas. Las inspecciones visuales se realizarán mensualmente durante los seis meses subsiguientes y luego semestralmente hasta el año 5. Los vigilantes elaborarán un reporte semestral sobre cualquier ingreso, observación u otro incidente. El acceso a las áreas revegetadas se permitirá cuando por lo menos el 60% del terreno presenta cobertura vegetal exitosa y sea viable.

## 6.2 ACTIVIDADES DE MONITOREO POST-CIERRE

### 6.2.1 Monitoreo de Estabilidad Física

El monitoreo geotécnico verificará la estabilidad física de las paredes del tajo, los taludes de la ampliación del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros y la berma situada alrededor del tajo. Asimismo, este monitoreo está referido a la evaluación de las condiciones geotécnicas de las instalaciones que fueron rehabilitadas durante el periodo de cierre, con el objeto de revisar que las consideraciones geotécnicas se mantengan estables físicamente en el tiempo y que no presenten riesgos de asentamientos o desplazamientos del terreno. En el caso que se presente un sismo, se realizará una inspección inmediata a las instalaciones del tajo, presa de relaves y depósitos de desmonte, con el fin de evaluar los riesgos, identificar los posibles impactos al medio ambiente, salud y seguridad. El equipo de especialistas determinará los parámetros de la falla para desarrollar estrategias de control y manejar adecuadamente los riesgos identificados. En la Figura RE 6-1, *Plan de Monitoreo Geotécnico Post-Cierre en la Unidad Minera*, se presenta la ubicación referencial de estos instrumentos de medición.

### 6.2.2 Monitoreo de Estabilidad Geoquímica

Con el objeto de caracterizar la calidad de agua superficial luego del cierre, se ha estimado monitorear todos los cursos de agua considerados dentro del área de influencia de la Unidad Minera; es decir, se tomarán muestras de agua superficial y subterránea que tengan relación con el tajo abierto, el depósito de relaves y los depósitos de desmonte.

Como parte del programa de monitoreo, está el controlar la calidad de la filtraciones provenientes desde el TSF, para lo cual se usarán las estaciones consideradas para la medición de caudales en las LVUs, tal como se describirá en la Sección 6.2.3, *Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales, Puntos de Control y Calidad de Aguas Subterráneas*.

### 6.2.3 Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales, Puntos de Control y Aguas Subterráneas

El Programa de Monitoreo post-cierre de agua superficial ha considerado trece (13) estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial y dos (02) puntos de control distribuidas en las subcuencas de los ríos Tingo-Maygasbamba (ver Figura RE 6-2, *Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Agua Superficial y Puntos de Control – Subcuenca del Río Tingo*) y Hualgayoc-Arascorgue (ver Figura RE 6-3, *Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Agua Superficial y Puntos de Control – Subcuenca del Río Hualgayoc*). La Tabla RE 6-1, *Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial y Puntos de Control Post-cierre*, presenta la ubicación y descripción de cada una de las estaciones de monitoreo.

Tabla RE 6-1 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial y Puntos de Control Post-cierre

Estaciones de Monitoreo	Descripción de Cuerpo de Agua	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
<b>CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL</b>					
<b>Subcuenca del río Tingo / Maygasbamba (*)</b>					
TSE-4	Río Tingo aguas abajo de la planta de tratamiento de agua (mina Carolina) y la bocamina Tingo	9253623	761766	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo</li> <li>• pH</li> <li>• Conductividad eléctrica (CE)</li> <li>• Temperatura</li> <li>• STS</li> <li>• STD</li> <li>• Alcalinidad</li> <li>• Cloruros</li> <li>• Sulfatos</li> <li>• Nitratos</li> <li>• DBO5</li> </ul>	Trimestral
TSE-5	Río Tingo aguas arriba de la planta de tratamiento de agua (mina Carolina) y la bocamina Tingo. Antes de la confluencia con la quebrada san Lorenzo.	9253566	761708		
TSE-7	Río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada ubicada al Oeste del cerro Las Águilas	9252319	760010		
TSE-14	Río Tingo, aguas arriba del LVU La Hierba	9252342	759271		
TSE-15	Río Tingo, aguas abajo de zona donde se ubicará el LVU Riolita	9252853	760765		

Estaciones de Monitoreo	Descripción de Cuerpo de Agua	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
TSI-18	Quebrada Las Flacas, antes de su descarga al río Tingo, antes del campamento de la minera San Nicolás	9252680	761536	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metales totales y disueltos*</li> <li>• Cr+6</li> </ul>	
TSE-6	Río Tingo, aguas debajo de la quebrada Las Gordas	9252605	760641	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CN total</li> <li>• CN WAD</li> <li>• Coliformes fecales y totales</li> <li>• Oxígeno disuelto</li> <li>• Aceites y grasas</li> </ul>	
<b>Punto de Control</b>					
EFC-1 (*)	Punto de control del agua de descarga del sistema de manejo de relaves	9252553	760610	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal</li> <li>• pH</li> <li>• Conductividad eléctrica (CE)</li> <li>• Temperatura</li> <li>• STS</li> <li>• STD</li> <li>• Metales disueltos y totales*</li> <li>• Cr<sup>+6</sup>,</li> <li>• CN total</li> <li>• CN WAD</li> <li>• Aceites y grasas</li> <li>• DQO</li> <li>• DBO<sub>5</sub></li> </ul>	Trimestral
<b>Subcuenca Del Río Hualgayoc / Arascorgue</b>					
HSE-3	Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata	9251799	764683	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo</li> <li>• pH</li> <li>• Conductividad eléctrica (CE)</li> <li>• Temperatura</li> <li>• STS</li> <li>• STD</li> <li>• Alcalinidad</li> <li>• Cloruros</li> <li>• Sulfatos</li> <li>• Nitratos</li> <li>• DBO<sub>5</sub></li> <li>• Metales totales y disueltos*</li> <li>• CN total</li> <li>• CN WAD</li> <li>• Coliformes fecales y totales</li> <li>• Oxígeno disuelto</li> <li>• Aceites y grasas</li> </ul>	Trimestral
HSE-4	Río Hualgayoc aguas arriba de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata	9251693	764583		
HSE-5	Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Corona	9250773	763924		
HSE-6	Río Hualgayoc aguas arriba de la confluencia con la quebrada Corona	9250732	763843		
HSE-24	Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, que recibe el aporte del agua proveniente de las zonas de Cuadratura y cañería	9250040	762981		
HSE-25	Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, que colecta las aguas en el sector Sur de sus nacientes. Servirá como punto de control, ya que no recibe la influencia de las operaciones de Cerro Corona.	9250014	763122		
<b>Punto de Control</b>					
EFC-2	Espejo de agua del pit lake Cerro Corona	9251753	762677	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal</li> <li>• pH</li> <li>• T°C</li> <li>• Conductividad eléctrica (CE)</li> <li>• STS</li> <li>• STD</li> <li>• Metales disueltos y totales***</li> <li>• CN total</li> <li>• CN libre</li> <li>• CN WAD</li> <li>• Aceites y grasas</li> <li>• DQO</li> </ul>	Trimestral**

Estaciones de Monitoreo	Descripción de Cuerpo de Agua	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
<b>Nota:</b> * Las estaciones ubicadas en la subcuenca del río Tingo serán monitoreadas sólo por cinco años por no ser influenciadas por las actividades del futuro pit lake. ** La frecuencia de monitoreo en las estaciones ubicadas en la subcuenca del río Hualgayoc será semestral a partir del año 6 del post-cierre. ** Los elementos considerados para metales totales y disueltos son: Pb, As, Cd, Cr, Zn, Cu, Se, Hg, Al, Sb, Be, Bi, Bo, Ca, Co, Sn, Sr, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Ag y K <b>Fuente:</b> Modificación de Estudio de Impacto Ambiental Optimización de Operaciones de Minam, Yaku 2014 Modificado por MWH, 2017 Datum de referencia WGS84, Zona 17.					

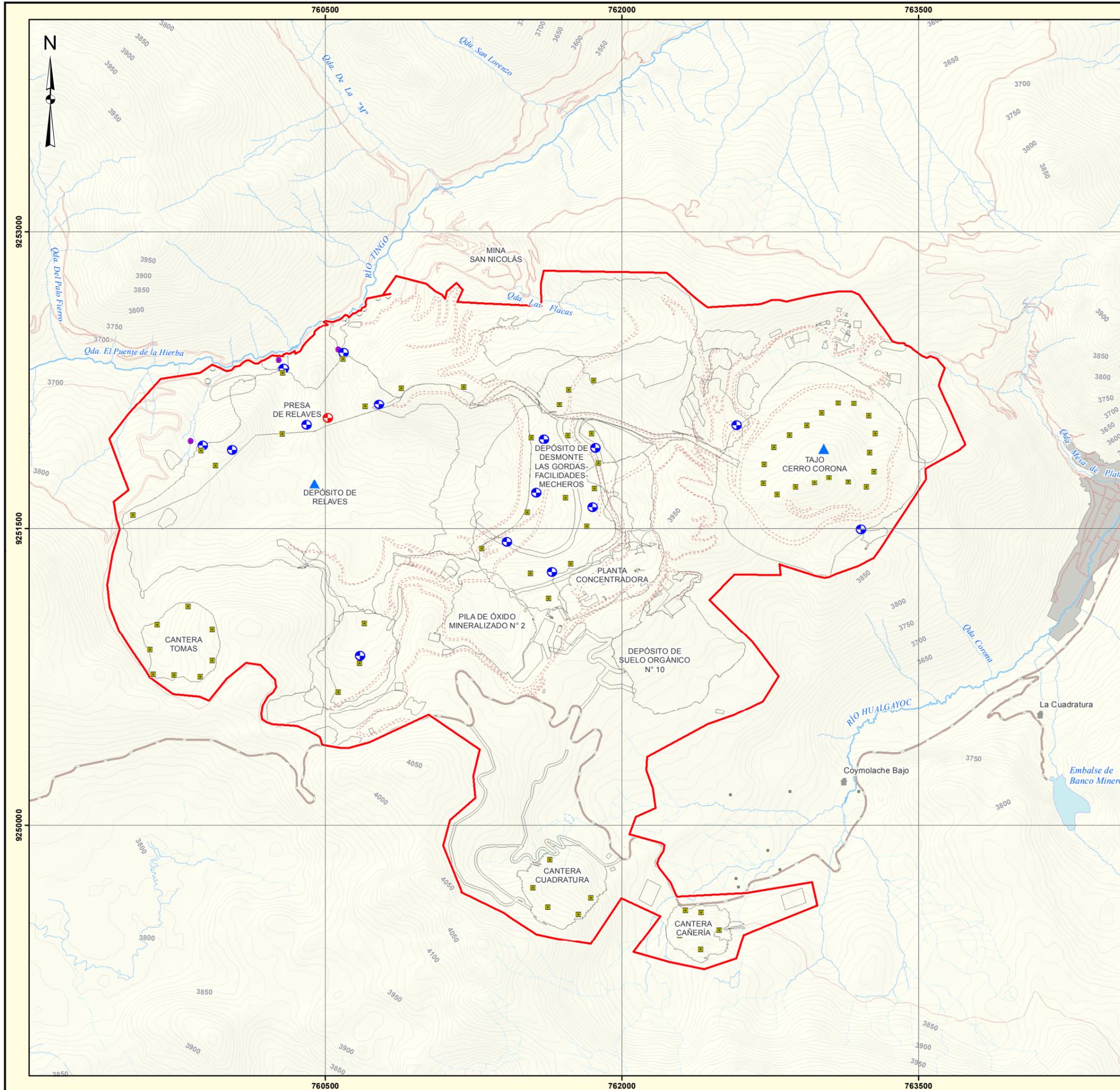
La Tabla RE 6-2, *Estaciones de Monitoreo de Calidad de Piezómetros y Manantiales Post-cierre*, presenta la ubicación y descripción de cada una de las estaciones de monitoreo, mientras que en la Figura RE 6-4, *Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Piezómetros y Manantiales – Unidad Minera*, se muestra la ubicación espacial de cada una de las estaciones consideradas.

**Tabla RE 6-2 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Piezómetros y Manantiales Post-cierre**

Estaciones de Monitoreo	Descripción de Cuerpo de Agua	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
<b>PIEZÓMETROS (*)</b>					
TPI-3	Ubicada aguas abajo del LVU Las Gordas.	9252545	760550	Parámetros de Campo: Nivel de agua, pH Temperatura Conductividad eléctrica Oxígeno Disuelto Parámetros Físicoquímicos: STD STS Alcalinidad Cloruros Sulfatos Sulfuros Fosfatos Nitratos Nitritos Aceites y grasas Metales totales* Metales disueltos* Cianuro total Cianuro WAD DQO Parámetros Microbiológicos: DBO5 Coliformes totales Coliformes fecales	Trimestral
TPI-2	Ubicada en el LVU Las Águilas.	9252341	760217		
TPI-1	Ubicada en la quebrada La Hierba.	9252007	759838		
HPI-1	Ubicada en la quebrada Corona.	9251436	763121		
HPI-2	Ubicada en el tajo Cerro Corona.	9251976	763211		
<b>MANANTIALES (*)</b>					
TCB-25	Manantial	9251326	759510	Parámetros de Campo: Flujo pH Temperatura Conductividad eléctrica	Trimestral
HME-8	Manantial	9251740	764942		
HME-7	Manantial	9250938	763940		
HME-1	Manantial	9251976	764177		

Estaciones de Monitoreo	Descripción de Cuerpo de Agua	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
HME-6	Manantial	9250381	763341	Oxígeno Disuelto Parámetros Físicoquímicos: STS STD Alcalinidad Cloruros Sulfatos Sulfuros Fosfatos Nitratos Aceites y grasas Metales totales* Metales disueltos* Cianuro total Cianuro WAD DQO Parámetros Microbiológicos: DBO5 Coliformes Fecales Coliformes Totales	
HME-4	Manantial	9249871	763123		
HME-5	Manantial	9249939	763170		
HME-3	Manantial	9249315	762121		
HME-11	Manantial	9250919	763938		
HME-15	Manantial	9250536	763041		
HME-14	Manantial	9250476	763027		
HME-13	Manantial	9250454	762985		
HME-12	Manantial	9250500	762772		
HME-10	Manantial	9251033	762369		
HMI-2	Manantial	9251290	762746		
HME-9	Manantial	9251156	763262		

**Nota:**  
\* Las estaciones ubicadas en la subcuenca del río Tingo serán monitoreadas sólo por cinco años por no ser influenciadas por las actividades del futuro pit lake.  
\*\* La frecuencia de monitoreo en las estaciones ubicadas en la subcuenca del río Hualgayoc será semestral a partir del año 6 del post-cierre.  
\*\*\* Los parámetros considerados para metales totales y disueltos como mínimo son: Pb, As, Cd, Cr, Zn, Cu, Se, Hg, Al, Sb, Be, Bi, Bo, Ca, Co, Sn, Sr, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Ag y K  
Datum de referencia WGS84, Zona 17.  
Modificación de Estudio de Impacto Ambiental Optimización de Operaciones de Minam, Yaku 2014  
Modificado por MWH, 2017  
Datum de referencia WGS84, Zona 17.



**SIMBOLOGÍA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ LOCALIDADES</li> <li>■ PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO</li> <li>■ ÁREA URBANA</li> <li>■ ÁREA EFECTIVA APROBADA</li> <li>■ INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE</li> <li>● MONITOREO GEOTÉCNICO POST-CIERRE</li> <li>● FILTRACIONES</li> <li>● GEOTECNIA; HITOS</li> <li>● NIVEL DE ESPEJO DE AGUA</li> <li>● PIEZÓMETROS</li> <li>● SISMÓGRAFO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— CURVAS DE NIVEL (msnm)</li> <li>— PRINCIPAL</li> <li>— SECUNDARIA</li> <li>— VÍAS</li> <li>— CAMINOS INTERNOS</li> <li>— CAMINOS VECINALES</li> <li>— VÍAS PRINCIPALES</li> <li>— CURSOS Y CUERPOS DE AGUA</li> <li>— RÍOS Y QUEBRADAS PERMANENTES</li> <li>— QUEBRADAS ESTACIONALES</li> <li>— LAGUNAS</li> </ul>
--	---

  
**HENRY MANUEL SOLARI GARCÍA**  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474

0 200 400 800 1,200  
 Metros

1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	A. MUÑOZ	HENRY SOLARI
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO



**PROYECTO:**  
**V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA**

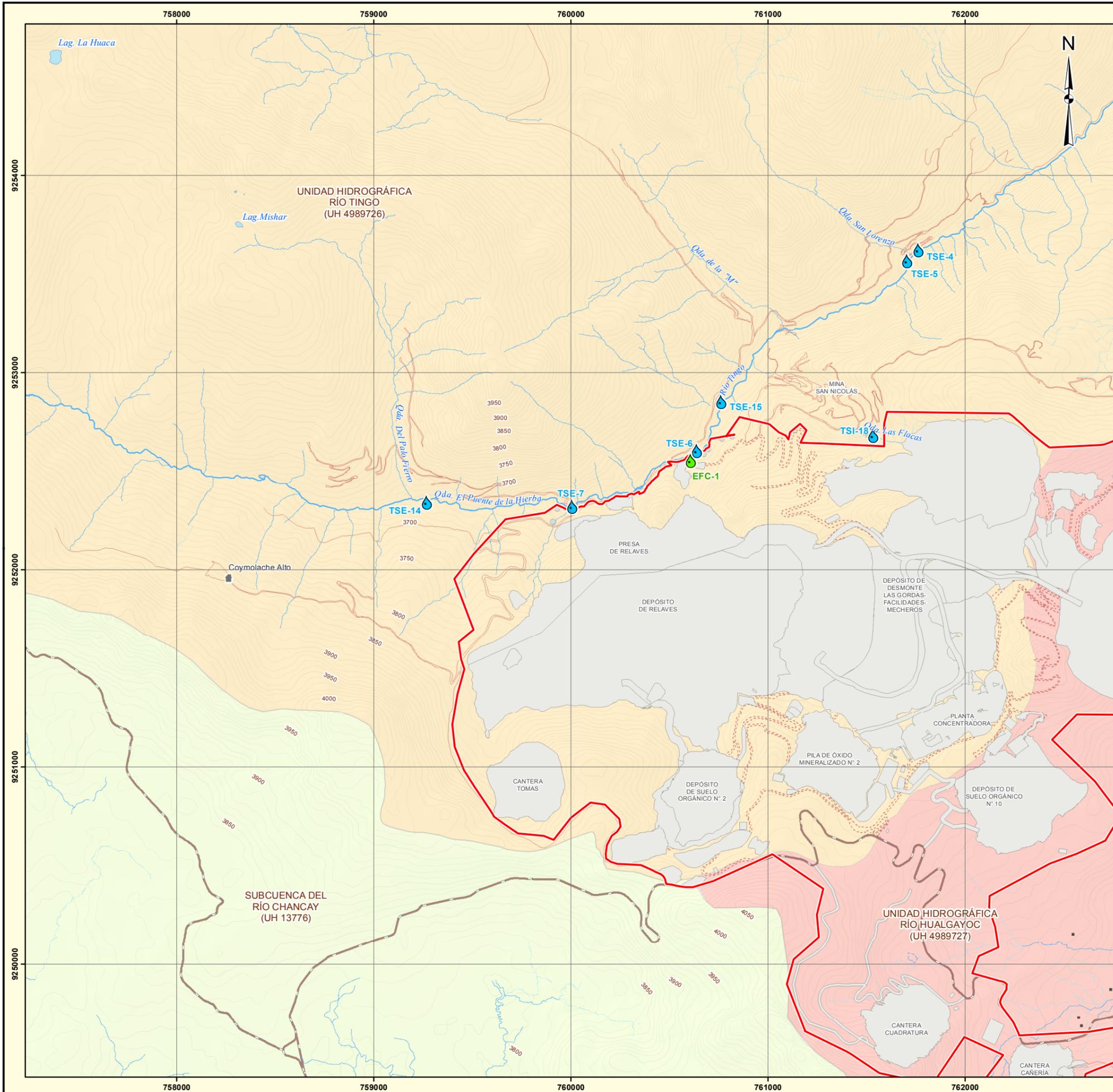
**TÍTULO:**  
**PLAN DE MONITOREO GEOTÉCNICO POST-CIERRE**

**PROYECCIÓN:** UTM      **DATUM:** WGS84 ZONA 17 SUR

**FUENTE:** GFLC, MWH, INEL, IGN

**ESCALA:** 1:20,000      **FIGURA N°** RE 6-1  
**ARCHIVO:**





**ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y PUNTOS DE CONTROL**

ESTACION	ESTE	NORTE	TIPO
TSI-18	761536	9252680	SUPERFICIAL
TSE-7	760010	9252319	
TSE-6	760641	9252605	
TSE-5	761708	9253566	
TSE-4	761766	9253623	
TSE-14	759271	9252342	
TSE-15	760765	9252853	PUNTO DE CONTROL
EFC-1	760610	9252553	

**SIMBOLOGÍA**

- LOCALIDADES
- PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO
- ÁREA URBANA
- ÁREA EFECTIVA APROBADA
- INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE
- UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO TINGO (4989726)
- UNIDAD HIDROGRÁFICA HUALGAYOC (4989727)
- SUBCUENCA DEL RÍO CHANCAY (UH 13776)
- ESTACIONES DE MONITOREO
- PUNTO DE CONTROL
- SUPERFICIAL
- CURVAS DE NIVEL (msnm)
- PRINCIPAL
- SECUNDARIA
- VÍAS
- CAMINOS INTERNOS
- CAMINOS VECINALES
- VÍAS PRINCIPALES
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍOS Y QUEBRADAS PERMANENTES
- QUEBRADAS ESTACIONALES
- LAGUNAS

*Henry Solarí García*  
**HENRY MANUEL SOLARÍ GARCÍA**  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474

0 100 200 400 600 800 1,000 metros

1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	P. SANTOS	HENRY SOLARI
REV.N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO

**GOLD FIELDS**  
 Gold Fields La Cima S.A.

PROYECTO:  
**V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA**

TÍTULO:  
**ESTACIONES DE MONITOREO AGUA SUPERFICIAL - SUBCUENCA RÍO TINGO**

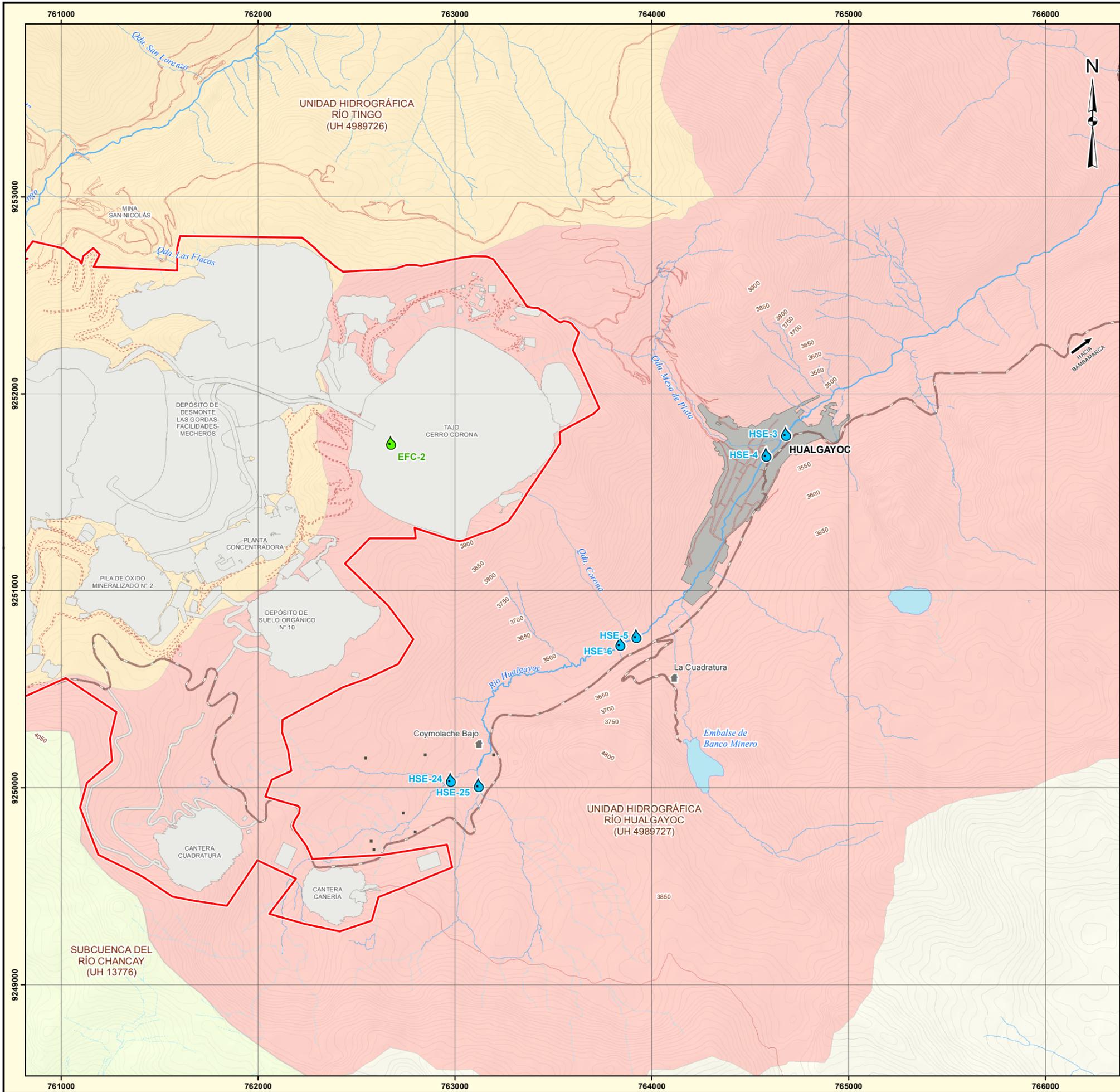
PROYECCIÓN: UTM      DATUM: WGS84 ZONA 17 SUR

FUENTE: GFLC, MWH, INEI, IGN

ESCALA: 1:20,000      FIGURA N° **RE 6-2**

ARCHIVO: Figura RE 6-2 Estaciones de Monitoreo Agua Superficial - Río Tingo.mxd

MWH now part of Stantec



**ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y PUNTOS DE CONTROL**

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	TIPO
HSE-3	764683	9251799	SUPERFICIAL
HSE-4	764583	9251693	
HSE-5	763924	9250773	
HSE-6	763843	9250732	
HSE-24	762981	9250040	
HSE-25	763122	9250014	
EFC-2	762677	9251753	PUNTO DE CONTROL

**SIMBOLOGÍA**

- LOCALIDADES
- PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO
- ÁREA URBANA
- ÁREA EFECTIVA APROBADA
- INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE
- UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO TINGO (4989726)
- UNIDAD HIDROGRÁFICA HUALGAYOC (4989727)
- SUBCUENCA DEL RÍO CHANCAY (UH 13776)
- ESTACIONES DE MONITOREO
- PUNTO DE CONTROL
- SUPERFICIAL
- CURVAS DE NIVEL (msnm)
  - ~ PRINCIPAL
  - ~ SECUNDARIA
- VÍAS
  - ~ CAMINOS INTERNOS
  - ~ CAMINOS VECINALES
  - ~ VÍAS PRINCIPALES
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
  - ~ RÍOS Y QUEBRADAS PERMANENTES
  - ~ QUEBRADAS ESTACIONALES
  - ~ LAGUNAS

*Henry Solari*  
 HENRY MANUEL SOLARI GARCIA  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474

0 100 200 400 600 800 1,000 metros

1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	P. SANTOS	HENRY SOLARI
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO



PROYECTO:  
**V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA**

TÍTULO:  
**ESTACIONES DE MONITOREO AGUA SUPERFICIAL - RÍO HUALGAYOC**

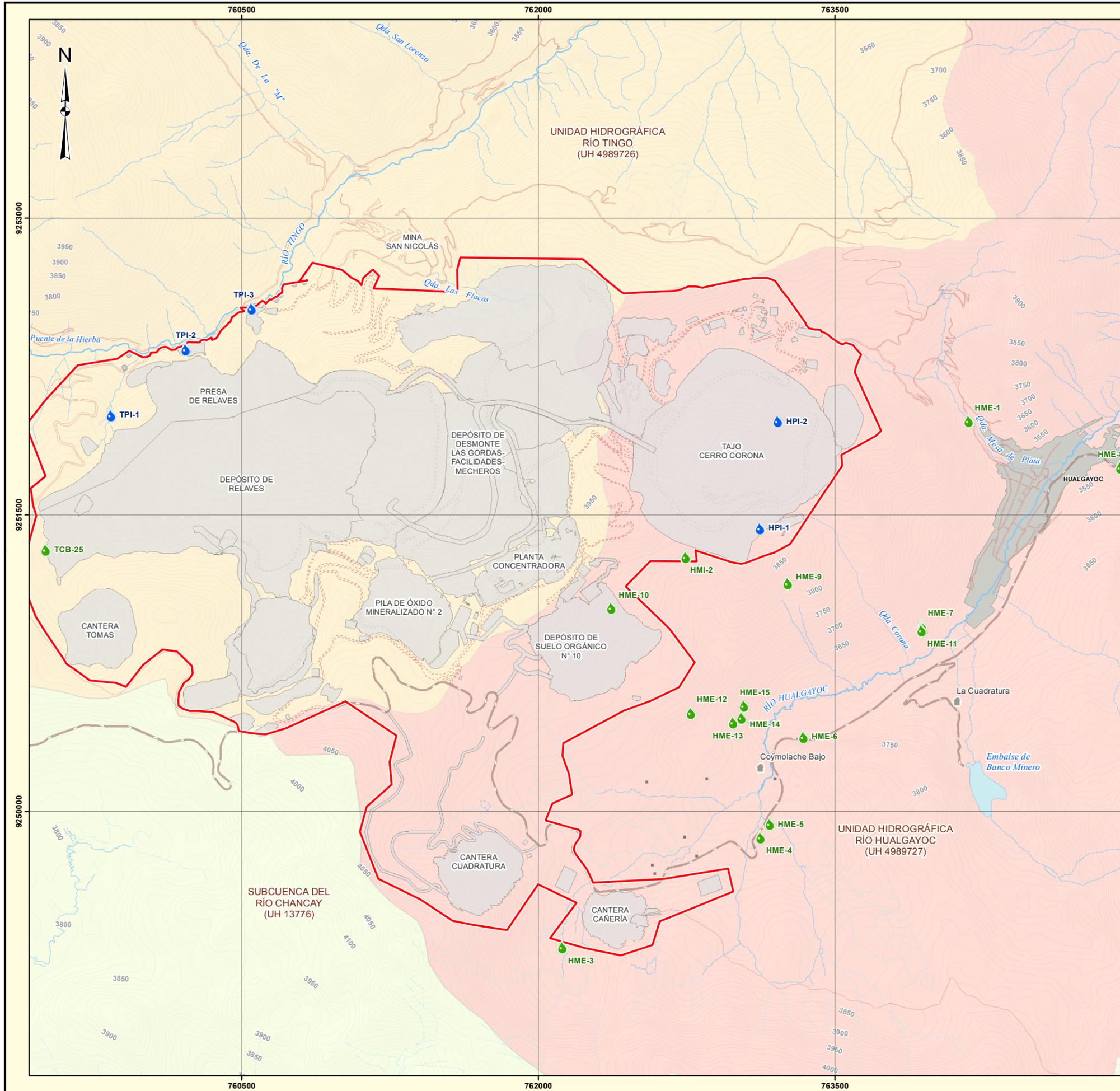
PROYECCIÓN: UTM      DATUM: WGS84 ZONA 17 SUR

FUENTE: GFLC, MWH, INEI, IGN



ESCALA: 1:20,000      FIGURA N° **RE 6-3**

ARCHIVO: Figura RE-6-3 Estaciones de Monitoreo Agua Superficial - Río Hualgayoc.mxd



**ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE PIEZÓMETROS Y MANANTIALES**

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	TIPO
TPI-3	760550	9252545	PIEZÓMETROS
TPI-2	760217	9252341	
TPI-1	759838	9252007	
HPI-1	763121	9251436	
HPI-2	763211	9251976	
HME-8	764942	9251740	MANANTIAL
HME-7	763940	9250938	
HME-1	764177	9251976	
HME-6	763341	9250381	
HME-4	763123	9249871	
HME-5	763170	9249939	
HME-3	762121	9249315	
TCB-25	759510	9251326	
HME-11	763938	9250919	
HME-15	763041	9250536	
HME-14	763027	9250476	
HME-13	762985	9250454	
HME-12	762772	9250500	
HME-10	762369	9251033	
HMI-2	762746	9251290	
HME-9	763262	9251156	

**SIMBOLOGÍA**

- LOCALIDADES
- PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO
- ÁREA URBANA
- ÁREA EFECTIVA APROBADA
- INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE
- UNIDAD HIDROGRÁFICA RÍO TINGO (4989726)
- UNIDAD HIDROGRÁFICA HUALGAYOC (4989727)
- SUBCUENCA DEL RÍO CHANCAY (UH 13776)
- ESTACIONES DE MONITOREO
- PIEZÓMETROS
- MANANTIAL
- CURVAS DE NIVEL (msnm)
- PRINCIPAL
- SECUNDARIA
- VÍAS
- CAMINOS INTERNOS
- CAMINOS VECINALES
- VÍAS PRINCIPALES
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍOS Y QUEBRADAS PERMANENTES
- QUEBRADAS ESTACIONALES
- LAGUNAS

  
**HENRY MANUEL SOLARI GARCÍA**  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474  
 0 200 400 800 1,200 Metros

1	FINAL	MARZO 2017	O. CANDIA	A. MUÑOZ	HENRY SOLARI
REV.N°	REVISIONES	FECHA	DISÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO



**PROYECTO:**  
**V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA**

**TÍTULO:**  
**ESTACIONES DE MONITOREO AGUA SUBTERRÁNEA Y MANANTIALES**

**PROYECCIÓN:** UTM **DATUM:** WGS84 ZONA 17 SUR  
**FUENTE:** GFLC, MWH, INEL IGN

**ESCALA:** 1:20,000 **FIGURA N°** RE 6-4  
**ARCHIVO:**



Figura RE-6-4 Estaciones de Monitoreo Agua Subterránea y Manantiales.mxd

### 6.2.4 Programa de Monitoreo de Calidad de Aire

Las estaciones, parámetros y frecuencia de monitoreo de calidad de aire se muestran en la Tabla RE 6-3, *Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Aire – Instalaciones en Salaverry*.

Tabla RE 6-3 Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Aire – Instalaciones en Salaverry

Estaciones de Monitoreo	Ubicación / Descripción	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
A-1	Estación ubicada en la Zona de operaciones – Muelles ENAPU	9089875	722225	PM-10, PM-2.5, metales ICP	Monitoreo Único en el Primer Año Post-cierre .
A-2	Estación ubicada a sotavento del acceso hacia el Puerto. Servirá para determinar la influencia de las actividades del Proyecto sobre el área ocupada por el Muelle de FONDEPES y alrededores.	9090422	722445		
A-3	Estación ubicada en el piso más alto de vivienda de Salaverry, cercana a la zona portuaria. Servirá para determinar la influencia de las actividades del Proyecto sobre el asentamiento poblacional más próximo a la zona de embarque.	9090657	722751		
A-4	Estación ubicada en vivienda al límite de la Ciudad de Salaverry (zona urbana) con la zona industrial. Servirá para determinar la influencia de las actividades de transporte del Proyecto sobre el entorno urbano.	9091743	722653		
A-5	Estación ubicada al norte de las instalaciones del almacén intermedio (zona aledaña del Albergue Infantil). Servirá para determinar cualquier efecto que podrían tener las actividades a ser desarrolladas en el almacén intermedio sobre el Albergue en donde habita población (niños) susceptible.	9093333	721813		
A-6	Estación ubicada al noroeste de las instalaciones del Camal San Francisco. Servirá para determinar la influencia de las actividades a ser desarrolladas en el almacén intermedio y que por la acción del viento podrían modificar la calidad el aire en esa zona.	9093402	721424		
<b>Nota:</b> Datum WGS 84, Zona 17 sur					

### 6.2.5 Programa de Monitoreo de Calidad de Suelos

En la Tabla RE 6-4, *Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Suelos – Instalaciones en Salaverry*, se presenta las estaciones consideradas, así como la frecuencia y parámetros a evaluar.

Tabla RE 6-4 Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Suelos – Instalaciones en Salaverry

Estaciones de Monitoreo	Ubicación / Descripción	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
S2 (equivalente a SP13 de LB)	Zona del muelle de pesca artesanal. Servirá para determinar la eficacia de las actividades de cierre sobre el área ocupada por el Muelle de FONDEPES y alrededores.	9090321	722458	Metales: Cianuro Libre, As total, Ba total, Cd total, Cromo VI, Hg total, Pb total *	Monitoreo Único en el Primer Año Post-cierre .
S3 a (reemplaza a S3)	Zona residencial, frente al estadio Municipal de Salaverry, parte final de calle La Mar. Servirá para determinar la influencia de las actividades de transporte sobre el entorno urbano.	9090815	723219		
S4 (equivalente a SPHW1 de LB)	Zona comercial, al costado de la ruta de transporte, a la altura de la parte media de Salaverry. Servirá para determinar la eficacia de las actividades de cierre sobre el área más próxima a la ruta de transporte del Proyecto.	9091152	722539		
S5 (equivalente a AC5 de LB)	Zona Aledaña al Albergue Infantil. Servirá para asegurar y determinar la eficacia de las actividades de cierre sobre los suelos cercanos y alrededor del Albergue Infantil	9093329	721906		
S7a (reemplaza a S7)	Áreas de cultivo, zona norte de Salaverry. Servirá para determinar la influencia de las actividades de transporte de concentrado, sobre las zonas de cultivo ubicadas al norte del almacén intermedio y ruta de transporte. El punto se ubica en la berma central de la autopista de ingreso a Salaverry	9093667	721337		
<b>Nota:</b> * Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. N° 002-2013-MINAM) LB = Línea Base Datum WGS 84, Zona 17 sur					

### 6.2.6 Programa de Monitoreo de Calidad de Agua Marina

Las estaciones, parámetros y frecuencia de monitoreo establecidas se presentan en la Tabla RE 6-5, *Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Agua Marina – Instalaciones en Salaverry*.

Tabla RE 6-5 Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Agua Marina – Instalaciones en Salaverry

Estaciones de Monitoreo	Ubicación / Descripción	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
AM1	Ubicada en la zona de amarre de las embarcaciones de pesca artesanal, al final del muelle público.	9090369	722086	pH, OD, DBO T°C, Salinidad, Metales (As, Cd, Cr VI, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn) Aceites y grasas Hidrocarburos (TPH) Coliformes fecales Coliformes totales	Monitoreo Único en el Primer Año Post-cierre .
AM4	Ubicada al final de los muelles de embarque 1 y 2.	9090100	722063		
AM5	Ubicada al norte del final del rompeolas principal (rompeolas 1).	9090345	721458		
<b>Nota:</b> Datum WGS 84, Zona 17 sur.					

### 6.2.7 Programa de Monitoreo de Sedimentos Marinos

El programa de monitoreo de sedimentos se desarrollará durante las etapas de cierre y post-cierre con una frecuencia de monitoreo anual. Las estaciones, parámetros y frecuencia de monitoreo se presentan en la Tabla RE 6-6, *Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Sedimentos Marinos – Instalaciones en Salaverry*.

**Tabla RE 6-6 Programa de Monitoreo Post-Cierre de Calidad de Sedimentos Marinos – Instalaciones en Salaverry**

Estaciones de Monitoreo	Ubicación / Descripción	Coordenadas UTM*		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
SM1 (equivalente a P2 de LB)	Ubicada entre el Muelle 1 y el Rompeolas principal.	9089867	721984	sulfuro total, hidrocarburos policíclicos aromáticos, aceites y grasas, y metales.	Monitoreo Único en el Primer Año Post-cierre .
SM2 (equivalente a H4 de LB)	Ubicada al final del Muelle 2.	9090129	722092		
SM3 (equivalente a H3 de LB)	Ubicada entre el Muelle 2 y el Muelle de FONDEPES.	9090291	722239		
SM6 (equivalente a H8 de LB)	Ubicada al costado del rompeolas principal.	9090218	721530		
<b>Nota:</b> * Punto medio referencial de la zona donde se tomarán las muestras. Se ha considerado la colección de muestra de varios puntos (tipo compuesta) a fin de obtener un volumen suficiente para su análisis. LB = Línea Base Datum WGS 84, Zona 17 sur					

### 6.2.8 Programa de Monitoreo Biológico

#### Monitoreo de Biología Terrestre

La Tabla RE 6-7, *Programa de Monitoreo Post-Cierre de Biología Terrestre – Unidad Minera*, presenta las estaciones de monitoreo de flora y fauna terrestre. La frecuencia del monitoreo biológico será estacional (uno en época seca y otro en época húmeda), y se evaluarán las comunidades de mastozoo fauna, avifauna y herpetofauna y seguimiento de áreas biológicas como el tabacal (*Nicotiana thyriflora*) y el rodal de Puya (*Puya fastuosa*). En la Figura RE 6-5, *Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Biología Terrestre y Acuática – Unidad Minera*, se presenta la ubicación espacial de estas estaciones.

#### Monitoreo de Biología Acuática

Se realizará el monitoreo biológico de la vida acuática en las cuencas incluidas dentro del área de influencia de la Unidad Minera, las cuales son: la cuenca del río Tingo y la cuenca del río Hualgayoc. Las coordenadas UTM y la información relevante de las estaciones se presentan en la Tabla RE 6-8, *Estaciones de Monitoreo de Biología Acuática -Unidad Minera* y su ubicación se presenta en la Figura RE 6-5, *Estaciones de Monitoreo Post-Cierre de Biología Terrestre y Acuática - Unidad Minera*.

#### Monitoreo de Biología Marina

Las estaciones, parámetros y frecuencia de monitoreo de biología marina están establecidas en la Tabla RE 6-9, *Programa de Monitoreo Post-Cierre de Biología Marina - Instalaciones en Salaverry*.

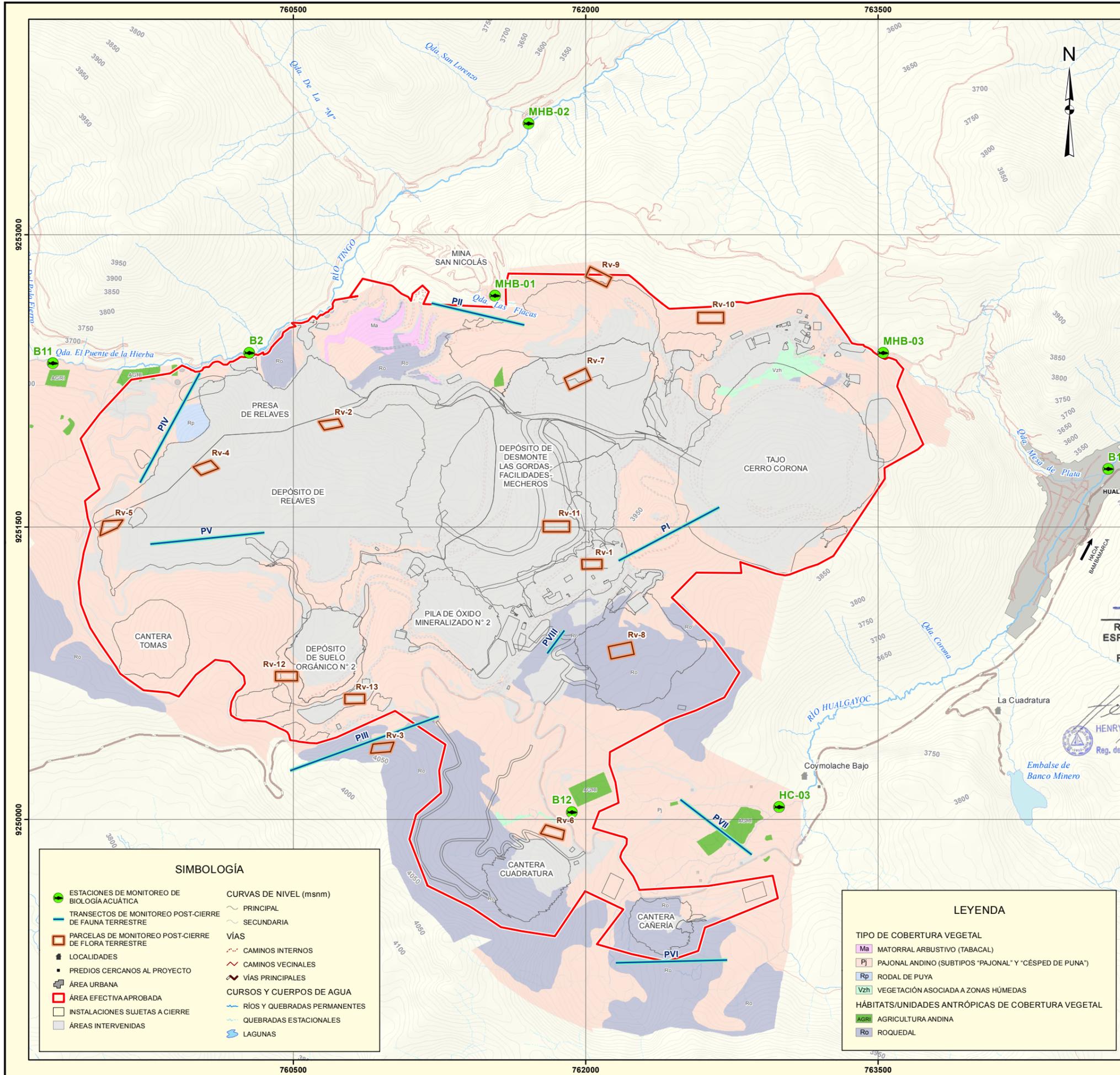
Tabla RE 6-7 Programa de Monitoreo Post-Cierre de Biología Terrestre – Unidad Minera

Código parcela	Descripción	Frecuencia	Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4	
			Este	Norte	Este	Norte	Este	Norte	Este	Norte
Rv-1	Monitoreo de la revegetación en la zona de la planta concentradora	Estacional (uno en época seca y otro en época húmeda)	761981	9251334	762084	9251334	762084	9251288	761982	9251286
Rv-2	Monitoreo de la revegetación en la playa del depósito de relaves		760753	9252016	760659	9251998	760631	9252042	760732	9252056
Rv-3	Monitoreo de control en vegetación asociada a roquedal		760910	9250386	761016	9250396	760998	9250348	760896	9250340
Rv-4	Monitoreo de la revegetación en la playa del depósito de relaves		760026	9251767	759987	9251809	760077	9251843	760116	9251801
Rv-5	Monitoreo de la revegetación en la playa del depósito de relaves		759525	9251532	759626	9251538	759598	9251497	759509	9251455
Rv-6	Monitoreo de control en vegetación asociada a pajonal de puna		761769	9249927	761796	9249973	761890	9249943	761882	9249896
Rv-7	Monitoreo de la revegetación en la zona del depósito de desmonte Las Gordas-Facilidades-Mecheros		761918	9252206	761891	9252264	762000	9252316	762028	9252257
Rv-8	Monitoreo de la revegetación en la zona del depósito de suelo orgánico N° 10		762116	9250886	762235	9250911	762248	9250848	762130	9250823
Rv-9	Monitoreo de control en vegetación asociada a roquedal		762000	9252786	762024	9252836	762132	9252782	762108	9252732
Rv-10	Monitoreo de control en vegetación asociada a pajonal de puna		762575	9252547	762575	9252603	762709	9252603	762709	9252547
Rv-11	Monitoreo de la revegetación en la zona del depósito de desmonte Las Gordas-Facilidades-Mecheros		761784	9251476	761784	9251532	761917	9251532	761917	9251476
Rv-12	Monitoreo de la revegetación en la zona del depósito de desmonte Chorro Blanco		760409	9250759	760521	9250759	760521	9250711	760409	9250711
Rv-13	Monitoreo de la revegetación en la zona del campamento y componentes auxiliares		760764	9250642	760867	9250642	760867	9250596	760765	9250594

**Nota:**  
Datum WGS 84, Zona 17 sur

Tabla RE 6-8 Estaciones de Monitoreo de Biología Acuática –Unidad Minera

Estaciones de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
B2	Ubicada en el río Tingo, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Las Águilas.	9252341	9252396	Descripción biofísica del hábitat Peces Bentos Plancton Perifiton Calidad del sedimento Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua.	Estacional
HC-03	Ubicada en la parte alta de la subcuenca, en Coymolache Bajo. Quebrada que recoge aguas de la zona de Cuadratura y Cañería.	9252396	9250066		
B11	Ubicada en el río Tingo aguas arriba de la influencia de Cerro Corona.	9250040	9252341		
B12	Ubicada en la parte alta de la subcuenca del río Hualgayoc	9 251 799	9250040		
B13	Ubicada en el río Hualgayoc, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata.	9 252 689	9251799		
MHB-01	Ubicada en la quebrada Las Flacas, aguas arriba de su confluencia con el río Tingo.	9 253 572	9252689		
MHB-02	Ubicada en el río Tingo, aguas arriba de la confluencia con la quebrada San Lorenzo. Servirá como punto de control de la influencia de las operaciones de Cerro Corona y de otras operaciones mineras, que se encuentra en la parte baja de la subcuenca.	9 252 394	9253572		
MHB-03	Ubicada en la quebrada Mesa de Plata, aguas arriba de su confluencia con el río Hualgayoc..	9 250 757	9252394		
<b>Nota:</b> Datum WGS 84, Zona 17 sur					



**PARCELAS DE MONITOREO POST-CIERRE DE FLORA TERRESTRE**

CÓDIGO	VÉRTICE1		VÉRTICE2		VÉRTICE3		VÉRTICE4	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
Rv-1	761981	9251334	762084	9251334	762084	9251288	761982	9251286
Rv-2	760753	9252016	760659	9251998	760631	9252042	760732	9252056
Rv-3	760910	9250386	761016	9250396	760998	9250348	760896	9250340
Rv-4	760026	9251767	759987	9251809	760077	9251843	760116	9251801
Rv-5	759525	9251532	759626	9251538	759598	9251497	759509	9251455
Rv-6	761769	9249927	761796	9249973	761890	9249943	761882	9249896
Rv-7	761918	9252206	761891	9252264	762000	9252316	762028	9252257
Rv-8	762116	9250886	762235	9250911	762248	9250848	762130	9250823
Rv-9	762000	9252786	762024	9252836	762132	9252782	762108	9252732
Rv-10	762575	9252547	762575	9252603	762709	9252603	762709	9252547
Rv-11	761784	9251476	761784	9251532	761917	9251532	761917	9251476
Rv-12	760409	9250759	760521	9250759	760521	9250711	760409	9250711
Rv-13	760764	9250642	760867	9250642	760867	9250596	760765	9250594

**TRANSECTOS DE MONITOREO POST-CIERRE DE FAUNA TERRESTRE**

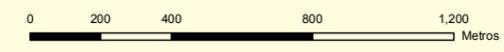
CÓDIGO	INICIO		FIN	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI	762685	9251602	762170	9251327
PII	761209	9252650	761685	9252538
PIII	761247	9250529	760485	9250250
PIV	760021	9252292	759714	9251729
PV	759767	9251413	760352	9251472
PVI	762726	9249278	762156	9249264
PVII	762853	9249819	762486	9250102
PVIII	761891	9250970	761804	9250853

**ESTACIONES DE MONITOREO DE BIOLOGÍA ACUÁTICA**

CÓDIGO	ESTE	NORTE
B2	760276	9252396
HC-03	762993	9250066
B11	759266	9252341
B12	761930	9250040
B13	764683	9251799
MHB-01	761536	9252689
MHB-02	761708	9253572
MHB-03	763528	9252394

ROBERTO CARLOS ESPINOZA MELGAREJO  
BIÓLOGO  
Reg. CBP N° 7916

HENRY MANUEL SOLARI GARCIA  
INGENIERO QUIMICO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 62474



**SIMBOLOGÍA**

ESTACIONES DE MONITOREO DE BIOLOGÍA ACUÁTICA	CURVAS DE NIVEL (msnm)
TRANSECTOS DE MONITOREO POST-CIERRE DE FAUNA TERRESTRE	PRINCIPAL
PARCELAS DE MONITOREO POST-CIERRE DE FLORA TERRESTRE	SECUNDARIA
LOCALIDADES	VÍAS
PREDIOS CERCANOS AL PROYECTO	CAMINOS INTERNOS
ÁREA URBANA	CAMINOS VECINALES
ÁREA EFECTIVA APROBADA	VÍAS PRINCIPALES
INSTALACIONES SUJETAS A CIERRE	CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
ÁREAS INTERVENIDAS	RÍOS Y QUEBRADAS PERMANENTES
	QUEBRADAS ESTACIONALES
	LAGUNAS

**LEYENDA**

TIPO DE COBERTURA VEGETAL

MATORRAL ARBUSTIVO (TABACAL)
PAJONAL ANDINO (SUBTIPOS "PAJONAL" Y "CÉSPED DE PUNA")
RODAL DE PUYA
VEGETACIÓN ASOCIADA A ZONAS HÚMEDAS

HÁBITATS/UNIDADES ANTRÓPICAS DE COBERTURA VEGETAL

AGRICULTURA ANDINA
ROQUEDAL

1 FINAL MARZO 2017 O. CANDIA A. MUÑOZ H.SOLARI Y R.ESPINOZA  
REV.N° REVISIONES FECHA DISEÑO GIS REVISADO Y FIRMADO

Gold Fields La Cima S.A.

PROYECTO: **V ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE MINA DE CERRO CORONA-OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE MINA**

TÍTULO: **ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO TERRESTRE Y ACUÁTICO**

PROYECCIÓN: UTM DATUM: WGS84 ZONA 17 SUR

FUENTE: GFLC, MWH, INEL, IGN

ESCALA: 1:20,000 FIGURA N° **RE 6-5**

ARCHIVO: Figura RE-6-5 Estaciones de Monitoreo Biológico Terrestre y Acuático.mxd

Tabla RE 6-9 Programa de Monitoreo Post-Cierre de Biología Marina - Instalaciones en Salaverry

Estaciones de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM		Parámetros	Frecuencia
		Norte	Este		
<b>Bentos</b>					
B1 (equivalente a zona cercana en LB)	Zona cercana, ubicada al oeste del muelle 1, en la zona entre el muelle 1 y el rompeolas 1 (principal). Permitirá identificar la influencia de las actividades de embarque sobre la comunidad béntica existente en la zona próxima al Muelle a ser usado por el Proyecto, al interior de la bahía.	9090042	721868	<ul style="list-style-type: none"> <li>Densidad total de invertebrados</li> <li>Numero de taxa (riqueza de taxa)</li> <li>Equidad de Pielou o Uniformidad</li> <li>Diversidad de Shannon-Wiener, y</li> <li>Densidades de los principales grupos taxonómicos</li> </ul>	Un solo evento de monitoreo
B2 (equivalente a zona lejana en LB)	Zona lejana, ubicada al noroeste aproximadamente a unos 850 m de los muelles 1 y 2, a la altura del espigón 1. Este punto será usado como referencia, y además permitirá identificar la influencia de las actividades de embarque sobre la comunidad béntica existente la zona alejada del Muelle 1 justo en el limite de la Bahía.	9090577	721556		
<b>Peces</b>					
P1	Ubicada entre el Muelle 1 y el rompeolas 1 (principal). Permitirá identificar la influencia de las actividades de embarque sobre la comunidad béntica existente la zona más próxima al Muelle a ser usado por el Proyecto (Muelle 1)	9089801	721926	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abundancia</li> <li>Índices morfométricos</li> <li>Metales en tejido (muscular y hepático en caso de cangrejos)</li> </ul>	Un solo evento de monitoreo
P2	Ubicado en la parte central del rompeolas 1. Permitirá identificar la influencia de las actividades de embarque Proyecto sobre la comunidad de peces existente en una zona próxima al Muelle a ser usado por el Proyecto por el lado del rompeolas principal.	9090047	721669		
P3	Ubicado al noroeste del Muelle 1. Permitirá identificar la influencia de las actividades de embarque sobre la comunidad de peces existente en una zona lejana al Muelle a ser usado por el Proyecto pero aún al interior de la bahía.	9090297	721759		
P4	Ubicado en la parte final del rompeolas 1. Permitirá identificar la influencia de las actividades de embarque sobre Proyecto sobre la comunidad de peces existente en una zona alejada del muelle a ser usado por el Proyecto, justo en el límite de la bahía.	9090217	721402		
P5	Ubicada entre el Muelle 2 y el Muelle de FONDEPES. Servirá para monitorear la influencia de las actividades de embarque del Proyecto sobre la comunidad de peces existente en la zona cercana al Muelle de FONDEPES.	9090357	722245		
<b>Nota:</b> LB = Línea Base Datum WGS 84, Zona 17 sur					

### 6.2.9 Monitoreo Social

A continuación, en la Tabla RE 6-10, *Monitoreo Social – Unidad Minera Cerro Corona*, y en la Tabla 6-11, *Monitoreo Social – Instalaciones en Salaverry*, se detallan los objetivos, indicadores, duración y proceso de recolección de datos que aplican a los monitoreos sociales de la UM Cerro Corona y en las Instalaciones en Salaverry respectivamente.

Tabla RE 6-10 Monitoreo Social – Unidad Minera Cerro Corona

Descripción de Objetivos y Actividades	Indicadores	Recolección de Datos	Recursos	Duración
<b>Objetivo General</b>		<b>Método</b>		
Incorporar mecanismos de participación, involucramiento y transparencia a los programas de cierre de minas		Observación de campo Entrevistas a personal encargado de la ejecución del plan de cierre		
<b>Objetivos Específicos</b>	- Número de pobladores participantes en la ejecución del Plan de Cierre	Encuestas a la población beneficiaria		
Lograr que la población de la zona participe de los monitoreos ambientales que forman parte del presente cierre en coordinación con la Autoridad.	- Porcentaje de cumplimiento de los objetivos ambientales trazados en el presente plan	<b>Cronograma</b> <u>Recolección de datos de actividades:</u> Mensualmente	<b>Recursos de Equipos y Financieros</b> Movilidad y apoyo logístico y de oficina	Todo el periodo de duración de las actividades del post cierre
Asegurar la calidad y veracidad de la información recopilada en campo	- Número de comerciantes que se han adaptado a los cambios en la economía local	<u>Medición final de indicadores:</u> Una vez culminada cada fase de las actividades del plan de cierre		
Contribuir a que la población se sienta involucrada con el cierre	- Índice de desempleo	<u>Responsable:</u> Un Monitor Social		
Velar por el cumplimiento de las metas y logro de los objetivos de las actividades	- Número de personas capacitadas en gestión de microempresas o en actividades distintas a la minería	<u>Requerimiento de Recursos:</u> Transporte para movilidad local		
Garantizar la transparencia de los programas de cierre a través de la participación de la población en los monitoreos participativos	- Tasa de emigración	<u>Control de Calidad:</u> Se elaborará una guía de monitoreo para estandarizar esta labor entre los distintos monitores		
Lograr la sostenibilidad de los programas sociales y ambientales	- Ingreso familiar e ingreso per cápita			
<b>Actividades Económicas y Sociales</b>				
Empleo de la mano de obra local para el cuidado pasivo o activo a realizarse en la zona				
Fomento e impulso de actividades económicas que contribuyan al desarrollo sostenible local				

Fuente  
IV Actualización PCM Cerro Corona, 2014

Tabla RE 6-11 Monitoreo Social – Instalaciones en Salaverry

Descripción de Objetivos y Actividades	Indicadores	Recolección de Datos	Recursos	Duración
<b>Objetivo General</b>		<b>Método</b>		
Incorporar mecanismos de participación, involucramiento y transparencia a los programas de cierre de minas	Número de personas que asistieron a la Oficina de Información Permanente	Observación de campo Entrevistas a personal encargado de la ejecución del plan de cierre Encuestas a la población Revisión de listas de asistencia	<b>Recursos Humanos para el Mantenimiento de Actividades</b> 1 especialista social para la evaluación de resultados de las actividades de cierre	Todo el periodo de duración de las actividades del post cierre
<b>Objetivo Específico</b>	Número de personas que asistieron a los talleres en los cuales se explica las razones del cierre	<b>Cronograma</b> <u>Actividades:</u> Anualmente <u>Recolección de datos de actividades:</u> mensualmente		
Generar confianza en la aplicación de los programas sociales y ambientales que condicen al cierre	Porcentaje de cumplimiento de los objetivos ambientales trazados en el presente plan	<u>Medición final de indicadores:</u> una vez culminada cada fase de las actividades del plan de cierre <b>Control de Calidad</b> Se elaborará una guía de monitoreo para estandarizar esta labor entre los distintos monitores	<b>Recursos de Equipos y Financieros</b> Movilidad y apoyo logístico y de oficina	

Fuente  
II Actualización PCM Cerro Corona, 2011

## 7 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

En esta sección se presenta el cronograma anticipado de cierre, presupuesto y la propuesta de garantías financieras ofrecidas por GFLC. Todos estos análisis se basan en el plan de minado que tiene la Unidad Minera Cerro Corona y los pronósticos económicos de GFLC para las actividades en las instalaciones sujetas a cierre asociadas a la presente actualización de PCM. Para este estudio, el cronograma y los costos del cierre están basados en tecnología existente y en las mejores prácticas actuales del sector minero y se espera que la información recogida pueda tener variaciones como consecuencia de cambios en los planes actuales de minado, variación del precio de los metales, nuevos proyectos mineros, situaciones sociales y/o políticas fuera del control de GFLC, entre otros.

### 7.1 CRONOGRAMA FÍSICO

El plan de minado y plan de cierre son como se indica a continuación:

- Etapa de pre-minado (2006 – 2007)
- Etapa de minado (2008 – 2023)
- Etapa de cierre progresivo (2009 – 2023)
- Etapa de cierre final (2024 – 2025)
- Etapa de mantenimiento y monitoreo post-cierre (2024 – 2034)

### 7.2 PRESUPUESTO

El presupuesto incluye los costos estimados de las actividades de cierre en sí, el cierre progresivo y el mantenimiento y monitoreo post-cierre, y los costos indirectos, los cuales se estiman como un porcentaje de los costos directos del cierre. El costo estimado de las actividades de cierre consideradas en la presente actualización del PCM, incluyendo el IGV (18%), ascenderá a US\$ 80'685,044.32 que se resume en la Tabla RE 7-1, *Resumen de Costos de Cierre*.

Tabla RE 7-1 Resumen de Costos de Cierre

Item	US\$
Presupuesto del Cierre Final	65'409,004.61
Presupuesto del Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre	2'220,280.00
Presupuesto del Cierre Progresivo	747,871.59
<b>Total del Presupuesto de Cierre V Actualización</b>	<b>68'377,156.20</b>
Presupuesto del Cierre Final (Inc. IGV 18%)	77'182,625.44
Presupuesto del Mantenimiento y Monitoreo Post Cierre (Inc. IGV 18%)	2'619,930.40
Presupuesto Del Cierre Progresivo (inc. IGV 18%)	882,488.48
<b>Total del Presupuesto de Cierre V Actualización (Inc. IGV 18%)</b>	<b>80'685,044.32</b>

#### 7.2.1 Cantidades y Precios Unitarios

Se actualizaron tanto los metrados como los precios unitarios, los costos del cierre progresivo, cierre final y post-cierre se encuentran a nivel de factibilidad y están basados en la información proporcionada por el titular y referencias de contratistas particulares.

El detalle del presupuesto para el cierre progresivo, cierre final y post-cierre, se muestra a continuación en la Tabla RE 7-2, *Presupuesto del Cierre Progresivo*, Tabla RE 7-3, *Presupuesto del Cierre Final* y Tabla RE 7-4, *Presupuesto del Mantenimiento y Monitoreo Post – Cierre*.

Tabla RE 7-2 Presupuesto del Cierre Progresivo

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
	<b>CIERRE PROGRESIVO</b>				
<b>1</b>	<b>INSTALACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS Y SUELO ORGÁNICO</b>				
<b>1.01</b>	<b>Pila de Óxido Mineralizado N° 1</b>				
1.01.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha.	7.72	20,140.64	155,485.74
<b>1.01</b>	<b>Pila de Óxido Mineralizado N° 2</b>				
1.01.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha.	15.70	20,140.64	316,208.05
<b>1.02</b>	<b>Depósito de Suelo Orgánico N° 4</b>				
1.02.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	5.16	6,080.64	31,376.10
<b>1.03</b>	<b>Depósito de Suelo Orgánico N° 5</b>				
1.03.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	1.12	6,080.64	6,810.32
<b>1.04</b>	<b>Depósito de Suelo Orgánico N° 6</b>				
1.04.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	0.53	6,080.64	3,222.74
<b>2</b>	<b>CANTERAS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO</b>				
<b>2.01</b>	<b>Cantera Cañería</b>				
2.01.01	Construcción de Berma Perimétrica	m <sup>3</sup>	14,699.26	6.07	89,224.52
2.01.02	Instalación de Señales de Advertencia	Und	7.00	113.54	794.78
	<b>SUB TOTAL DE ACTIVIDADES DE CIERRE</b>				<b>603,122.25</b>
	<b>OTROS COSTOS DIRECTOS</b>				
	Movilización y Desmovilización (5%)				30,156.11
	<b>SUB TOTAL DE OTROS COSTOS DIRECTOS</b>				<b>30,156.11</b>
	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
	Costos del Propietario (2%)				12,062.45
	Proyecto / Ingeniería Ambiental (6%)				36,187.34
	Gerencia del Proyecto y de la Construcción (8%)				48,249.78
	Costos de Permisos, Normativos y Legales (3%)				18,093.67
	<b>SUB TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>114,593.23</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CIERRE PROGRESIVO</b>				<b>747,871.59</b>

Tabla RE 7-3 Presupuesto del Cierre Final

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
	<b>CIERRE FINAL</b>				
<b>1</b>	<b>MINA</b>				
<b>1.01</b>	<b>Tajo Cerro Corona y poza de bombeo y de colección</b>				
1.01.01	Construcción de Berma Perimétrica	m³	63,452.50	6.07	385,156.68
1.01.02	Instalación de Señales de Advertencia	Und	30.00	113.54	3,406.20
1.01.03	Adición de Cal para Tratamiento de Agua	TM	21,000.00	62.49	1,312,290.00
1.01.04	Desmontaje de Geomembrana en pozas	m²	1,730.00	0.80	1,384.00
1.01.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para pozas de colección y bombeo)	ha	0.36	20,140.64	7,250.63
1.01.06	Bombeo 2 años de TSF al Tajo (operación y mantenimiento) - Flujo Alto	año	2.00	1,026,636.22	2,053,272.44
1.01.07	Bombeo 8 años de TSF al Tajo (operación y mantenimiento)	año	8.00	13,651.89	109,215.12
<b>2</b>	<b>INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO</b>				
<b>2.01</b>	<b>Planta Concentradora</b>				
2.01.01	Equipo Mecánico	Lote	1.00	1,108,718.38	1,108,718.38
2.01.02	Electricidad e Instrumentación	Lote	1.00	1,076,294.41	1,076,294.41
2.01.03	Conexiones	m	25,000.00	143.11	3,577,625.75
2.01.04	Transporte de Equipos	Lote	1.00	3,714,599.76	3,714,599.76
2.01.05	Acero Estructural	TM	1,961.20	402.71	789,800.72
2.01.06	Acabados de Arquitectura	Lote	1.00	438,407.95	438,407.95
2.01.07	Concreto	m³	17,555.00	69.34	1,217,248.97
2.01.08	Materiales Mecánicos a Granel	TM	681.30	783.55	533,834.84
2.01.09	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	21.09	20,140.64	424,766.10
<b>2.02</b>	<b>02 Chancadoras Primarias Portátiles</b>				
2.02.01	Desmontaje de Equipos móviles	TM	240.00	244.67	58,720.80
2.02.02	Transporte de Equipos	TM	240.00	156.18	37,483.20
2.02.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	114.00	130.15	14,837.10
2.02.04	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	22.80	1,007.02	22,960.06
2.02.05	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	22.80	148.37	3,382.84
<b>2.03</b>	<b>Sistema de Chancado de Pebbles</b>				
2.03.01	Desmontaje de Equipos móviles	TM	154.02	244.67	37,684.07
2.03.02	Transporte de Equipos	TM	154.02	156.18	24,054.84
2.03.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	216.60	130.15	28,190.49
2.03.04	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	59.10	1,007.02	59,514.88
2.03.05	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	59.10	148.37	8,768.67
<b>2.04</b>	<b>Silo de Cal N° 2</b>				
2.04.01	Desmontaje de Equipos móviles	TM	1.85	244.67	452.64
2.04.02	Transporte de Equipos	TM	1.85	156.18	288.93
2.04.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	137.81	130.15	17,935.97
2.04.04	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	131.05	1,007.02	131,969.97
2.04.05	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	131.05	148.37	19,443.89
<b>2.05</b>	<b>Concentrador gravimetrico</b>				
2.05.01	Desmontaje de Equipos móviles	TM	39.06	244.67	9,556.81
2.05.02	Transporte de Equipos	TM	39.06	156.18	6,100.39
2.05.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	3.94	1,007.02	3,967.66
2.05.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	3.94	148.37	584.58
<b>2.06</b>	<b>Molienda Terciaria y generadores</b>				
2.06.01	Desmontaje de Equipos móviles	TM	309.80	244.67	75,798.77
2.06.02	Transporte de Equipos	TM	309.80	156.18	48,384.56
2.06.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	130.00	1,007.02	130,912.60
2.06.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	130.00	148.37	19,288.10
2.06.05	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	360.00	130.15	46,854.00
<b>2.07</b>	<b>Sistema de Lavado</b>				
2.07.01	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	10.54	130.15	1,371.78
<b>3</b>	<b>INSTALACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS Y SUELO ORGÁNICO</b>				
<b>3.01</b>	<b>Instalaciones de Manejo de Relaves</b>				
<b>3.01.01</b>	<b>Presa, Depósito de Relaves, UCB y RCB</b>				
3.01.01.01	Construcción de Vertedero	Global	1.00	39,955.11	39,955.11
3.01.01.02	Construcción de Canal de Descarga al Río Tingo (Canal Rápido)	Global	1.00	1,408,002.45	1,408,002.45
3.01.01.03	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 4	ha	57.60	149,540.64	8,613,540.86
<b>3.01.02</b>	<b>Tuberías de Transporte de Relaves</b>				
3.01.02.01	Desmontaje de Tubería	m	9,000.00	20.49	184,410.00
3.01.02.02	Transporte de Equipos del Sistema de relaves	Global	1.00	47,906.80	47,906.80
3.01.02.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	100.00	130.15	13,015.00
3.01.02.04	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	165.00	1,007.02	166,158.30
<b>3.01.03</b>	<b>Estación de Bombeo 1600</b>				
3.01.03.01	Desmontaje de Equipos	TM	4.50	4,085.20	18,383.40
3.01.03.02	Transporte de Equipos	TM	4.50	156.18	702.81
3.01.03.03	Desmontaje de Tubería	m	610.00	13.66	8,332.60

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
3.01.03.04	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	22.70	1,007.02	22,859.35
3.01.03.05	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	22.70	148.37	3,368.00
3.01.03.06	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	490.00	130.15	63,773.50
3.01.03.07	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.45	20,140.64	9,063.29
<b>3.01.04</b>	<b>Estación de Bombeo 1700</b>				
3.01.04.01	Desmontaje de Equipos	TM	3.50	4,085.20	14,298.20
3.01.04.02	Transporte de Equipos	TM	3.50	156.18	546.63
3.01.04.03	Desmontaje de Tubería	m	740.00	13.66	10,108.40
3.01.04.04	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	2.00	1,007.02	2,014.04
3.01.04.05	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	2.00	148.37	296.74
3.01.04.06	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	292.38	130.15	38,053.26
3.01.04.07	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.16	20,140.64	3,222.50
<b>3.02</b>	<b>Depósitos de Desmorte</b>				
<b>3.02.01</b>	<b>Depósito de Desmorte Las Gordas/Facilidades/Mecheros</b>				
3.01.01.01	Construcción de Canales de Drenaje (Canal Eje 1)	Global	1.00	140,409.83	140,409.83
3.01.01.02	Construcción de Canal de Derivación (Canal Eje 3)	Global	1.00	618,574.68	618,574.68
3.01.01.03	Construcción de Canales de Drenaje (Canal Eje 2)	Global	1.00	266,938.21	266,938.21
3.01.01.04	Construcción de Canal de Derivación (Canal Rápida)	Global	1.00	380,013.14	380,013.14
3.01.01.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 4	ha	100.23	149,540.64	14,988,458.35
<b>3.02.02</b>	<b>Depósito de Desmorte Chorro Blanco</b>				
3.02.02.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 4	ha	18.90	149,540.64	2,826,318.10
<b>3.03</b>	<b>Depósitos de Suelo Orgánico</b>				
<b>3.03.01</b>	<b>Depósito N° 2</b>				
3.03.01.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	3.11	6,080.64	18,910.79
<b>3.03.02</b>	<b>Depósito N° 3</b>				
3.03.03.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	1.27	6,080.64	7,722.41
<b>3.03.03</b>	<b>Depósito N° 8</b>				
3.03.04.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	2.80	6,080.64	17,025.79
<b>3.03.04</b>	<b>Depósito y Sistema de Sedimentación N° 10</b>				
3.03.04.01	Desmontaje de Geomembrana	m²	900.00	0.80	720.00
3.03.04.02	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	120.00	130.15	15,618.00
3.03.04.03	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	25.80	6,080.64	156,880.51
3.03.04.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.03	20,140.64	604.22
<b>3.03.05</b>	<b>Depósito Andenes</b>				
3.03.05.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 (para DSO)	ha	1.71	6,080.64	10,397.89
<b>4</b>	<b>INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE AGUAS</b>				
<b>4.01</b>	<b>Infraestructura para el Manejo de Agua Fresca y de Agua Potable</b>				
<b>4.01.01</b>	<b>Planta de Tratamiento de Agua Potable</b>				
4.01.01.01	Desmontaje de Equipos	TM	0.50	4,085.20	2,042.60
4.01.01.02	Transporte de Equipos	TM	0.50	156.18	78.09
4.01.01.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	20.00	1,007.02	20,140.40
4.01.01.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	20.00	148.37	2,967.40
4.01.01.05	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	18.00	130.15	2,342.70
4.01.01.06	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.04	20,140.64	805.63
<b>4.01.02</b>	<b>Plantas de Tratamiento de Agua de Compensación (Planta N° 3 y Osmosis Inversa)</b>				
4.01.02.01	Desmontaje de Equipos	TM	0.83	4,085.20	3,390.72
4.01.02.02	Transporte de Equipos	TM	0.83	156.18	129.63
4.01.02.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	40.00	1,007.02	40,280.80
4.01.02.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	40.00	148.37	5,934.80
4.01.02.05	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	29.88	130.15	3,888.88
4.01.02.06	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.08	20,140.64	1,611.25
<b>4.02</b>	<b>Infraestructura para el Manejo de Aguas Servidas Domésticas</b>				
<b>4.02.01</b>	<b>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas PLT-2A</b>				
4.02.01.01	Desmontaje de Equipos	TM	0.75	4,085.20	3,063.90
4.02.01.02	Transporte de Equipos	TM	0.75	156.18	117.14
4.02.01.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	3.00	1,007.02	3,021.06
4.02.01.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	3.00	148.37	445.11
4.02.01.05	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	7.00	130.15	911.05
4.02.01.06	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.04	20,140.64	805.63
<b>4.02.02</b>	<b>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas PLT-3</b>				
4.02.02.01	Desmontaje de Equipos	TM	0.75	4,085.20	3,063.90
4.02.02.02	Transporte de Equipos	TM	0.75	156.18	117.14
4.02.02.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	3.00	1,007.02	3,021.06
4.02.02.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	3.00	148.37	445.11
4.02.02.05	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	7.00	130.15	911.05
4.02.02.06	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.04	20,140.64	805.63
<b>4.02.03</b>	<b>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas PLT-Arpón</b>				
4.02.03.01	Desmontaje de Equipos	TM	0.75	4,085.20	3,063.90
4.02.03.02	Transporte de Equipos	TM	0.75	156.18	117.14

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
4.02.03.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	3.00	1,007.02	3,021.06
4.02.03.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	3.00	148.37	445.11
4.02.03.05	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	7.00	130.15	911.05
4.02.03.06	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.04	20,140.64	805.63
<b>4.03</b>	<b>Infraestructura para el Manejo de Agua Almacenada en el depósito de Relaves y Distribución de Agua Utilizada en Procesos Industriales</b>				
<b>4.03.01</b>	<b>Planta de Tratamiento de Agua Industrial</b>				
4.03.01.01	Desmontaje de Equipos	TM	0.75	4,085.20	3,063.90
4.03.01.02	Transporte de Equipos	TM	0.75	156.18	117.14
4.03.01.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	22.00	130.15	2,863.30
<b>4.03.02</b>	<b>Planta de Tratamiento para Efluente del TSF (CO2)</b>				
4.03.02.01	Desmontaje de Equipos	TM	13.50	4,085.20	55,150.20
4.03.02.02	Transporte de Equipos	TM	13.50	156.18	2,108.43
4.03.02.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	134.00	130.15	17,440.10
4.03.02.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.26	20,140.64	5,236.57
<b>4.04</b>	<b>Otra Infraestructura de Manejo de Aguas Pluviales</b>				
<b>4.04.01</b>	<b>Sistema de Floculación y Sedimentación N° 1 Mesa de Plata (caseta y polishing pond)</b>				
4.04.01.01	Desmontaje de Geomembrana	m2	6,152.50	0.80	4,922.00
4.04.01.02	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	1.00	1,007.02	1,007.02
4.04.01.03	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	1.00	148.37	148.37
4.04.01.04	Desmontaje de Equipos	TM	0.30	4,085.20	1,225.56
4.04.01.05	Transporte de Equipos	TM	0.30	156.18	46.85
4.04.01.06	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	31.00	130.15	4,034.65
4.04.01.07	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.81	20,140.64	16,313.92
<b>4.04.02</b>	<b>Sistema de Floculación y Sedimentación y Caseta N°2 Corona</b>				
4.04.02.01	Desmontaje de Geomembrana	m2	4,860.00	0.80	3,888.00
4.04.02.02	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	1.00	1,007.02	1,007.02
4.04.02.03	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	1.00	148.37	148.37
4.04.02.04	Desmontaje de Equipos	TM	0.30	4,085.20	1,225.56
4.04.02.05	Transporte de Equipos	TM	0.30	156.18	46.85
4.04.02.06	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	31.00	130.15	4,034.65
4.04.02.07	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.40	20,140.64	8,056.26
<b>5</b>	<b>CANTERAS Y ÁREAS DE PRÉSTAMO</b>				
<b>5.01</b>	<b>Cantera Cuadratura, incluye Sistema de Sedimentación</b>				
5.01.01	Construcción de Berma Perimétrica	m³	20,419.34	6.07	123,945.38
5.01.02	Instalación de Señales de Advertencia	Und	10.00	113.54	1,135.40
5.01.03	Desmontaje de Geomembrana en Sistema de Sedimentación	m2	900.00	0.80	720.00
5.01.04	Demolición de Estructuras de Concreto de Sistema de Sedimentación	m³	120.00	130.15	15,618.00
5.01.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1 en Sistema de Sedimentación	ha	0.03	20,140.64	604.22
<b>5.02</b>	<b>Cantera Tomás</b>				
5.02.01	Construcción de Berma Perimétrica	m³	28,553.41	6.07	173,319.21
5.02.02	Instalación de Señales de Advertencia	Und	14.00	113.54	1,589.56
<b>6</b>	<b>CAMPAMENTO, OFICINAS, TALLERES, ALMACENES Y OTROS</b>				
<b>6.01</b>	<b>Campamento de Operación e Instalaciones Asociadas y Ampliación</b>				
6.01.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	318.70	1,007.02	320,937.27
6.01.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	318.70	148.37	47,285.52
6.01.03	Desmantelamiento de Tanque de Gas Propano	Global	1.00	5,644.00	5,644.00
6.01.04	Desmantelamiento de Cerco Perimétrico	m	200.00	1.53	306.00
6.01.05	Desmantelamiento de Planta de Agua Potable	Global	1.00	135,456.00	135,456.00
6.01.06	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	2,330.28	130.15	303,285.94
6.01.07	Retiro de Instalaciones Sanitarias y Eléctricas	Global	4.00	113.61	454.44
6.01.08	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	2.80	20,140.64	56,393.79
<b>6.02</b>	<b>Oficinas Administrativas / Taller de Mantenimiento Arpón</b>				
6.02.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	161.50	1,007.02	162,633.73
6.02.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	161.50	148.37	23,961.76
6.02.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	598.60	130.15	77,907.79
6.02.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	1.70	20,140.64	34,239.09
<b>6.03</b>	<b>Nuevo Taller de Mantenimiento</b>				
6.03.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	161.50	1,007.02	162,633.73
6.03.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	161.50	148.37	23,961.76
6.03.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m3	598.60	130.15	77,907.79
6.03.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.35	20,140.64	7,049.22
<b>6.04</b>	<b>Oficinas Relaciones Comunitarias</b>				
6.04.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	20.01	1,007.02	20,150.47
6.04.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	20.01	148.37	2,968.88
6.04.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	20.00	130.15	2,603.00
6.04.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.04	20,140.64	805.63
<b>6.05</b>	<b>Oficinas Administrativas (EPCM)</b>				
6.05.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	4.00	1,007.02	4,028.08
6.05.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	4.00	148.37	593.48

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
6.05.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	856.00	130.15	111,408.40
6.05.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.24	20,140.64	4,833.75
<b>6.06</b>	<b>Almacén General</b>				
6.06.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	82.50	1,007.02	83,079.15
6.06.02	Transporte de Estructuras en Almacén General	Global	1.00	15,537.30	15,537.30
6.06.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	170.00	130.15	22,125.50
<b>6.07</b>	<b>Almacén de Testigos</b>				
6.07.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	60.94	1,007.02	61,367.80
6.07.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	60.94	148.37	9,041.67
6.07.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	1,081.80	130.15	140,796.27
6.07.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.04	20,140.64	805.63
<b>6.08</b>	<b>Almacén de Reactivos</b>				
6.08.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	19.74	1,007.02	19,878.57
6.08.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	19.74	148.37	2,928.82
6.08.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	231.00	130.15	30,064.65
<b>6.09</b>	<b>Almacén El Ángel</b>				
6.09.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	40.00	1,007.02	40,280.80
6.09.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	40.00	148.37	5,934.80
6.09.03	Desmantelamiento de Cerco Perimétrico	m	2,000.00	1.53	3,060.00
6.09.04	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	210.00	130.15	27,331.50
6.09.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.99	20,140.64	19,939.23
<b>6.10</b>	<b>Almacén El Ángel 2</b>				
6.10.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	40.00	1,007.02	40,280.80
6.10.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	40.00	148.37	5,934.80
6.10.03	Desmantelamiento de Cerco Perimétrico	m	2,000.00	1.53	3,060.00
6.10.04	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	210.00	130.15	27,331.50
6.10.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.25	20,140.64	5,035.16
<b>6.11</b>	<b>Sistema de Suministro y Distribución de Combustible Nuevo Grifo</b>				
6.11.01	Desmontaje de Equipos	TM	5.75	4,085.20	23,489.90
6.11.02	Transporte de Equipos	TM	5.75	156.18	898.04
6.11.03	Desmantelamiento de Estructuras Metálicas (incluye tanques)	TM	72.60	1,007.02	73,109.65
6.11.04	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	72.60	148.37	10,771.66
6.11.05	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	825.46	130.15	107,433.62
6.11.06	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.86	20,140.64	17,320.95
<b>6.12</b>	<b>Almacenamiento de Residuos Peligrosos Volpad</b>				
6.12.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	10.00	1,007.02	10,070.20
6.12.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	10.00	148.37	1,483.70
6.12.03	Desmantelamiento de Cerco Perimétrico	m	260.00	1.53	397.80
6.12.04	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	18.00	130.15	2,342.70
6.12.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.20	20,140.64	4,028.13
<b>6.13</b>	<b>Almacenamiento de Residuos Sólidos</b>				
6.13.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	5.00	1,007.02	5,035.10
6.13.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	5.00	148.37	741.85
6.13.03	Desmantelamiento de Cerco Perimétrico	m	125.00	1.53	191.25
6.13.04	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	9.00	130.15	1,171.35
6.13.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.12	20,140.64	2,416.88
<b>6.14</b>	<b>Cancha de Almacenamiento temporal de chatarra</b>				
6.14.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	5.00	1,007.02	5,035.10
6.14.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	5.00	148.37	741.85
6.14.03	Desmantelamiento de Cerco Perimétrico	m	125.00	1.53	191.25
6.14.04	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	9.00	130.15	1,171.35
6.14.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.18	20,140.64	3,625.32
<b>6.15</b>	<b>Laboratorio Metalúrgico</b>				
6.15.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	37.00	1,007.02	37,259.74
6.15.02	Transporte de Estructuras Metálicas laboratorio	Global	1.00	5,473.60	5,473.60
6.15.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	407.00	130.15	52,971.05
<b>6.16</b>	<b>Posta Médica</b>				
6.16.01	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	60.00	130.15	7,809.00
6.16.02	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	2.00	1,007.02	2,014.04
6.16.03	Transporte de Estructuras de posta médica	Global	1.00	1,533.18	1,533.18
6.16.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.02	20,140.64	402.81
<b>6.17</b>	<b>Almacén de Explosivos (Polvorin)</b>				
6.17.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	30.00	1,007.02	30,210.60
6.17.02	Transporte de Estructuras Metálicas polvorin	Global	1.00	3,960.43	3,960.43
6.17.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	200.00	130.15	26,030.00
6.17.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	1.29	20,140.64	25,981.43
<b>6.18</b>	<b>Planta Portátil de Clasificación de Agregados</b>				
6.18.01	Desmontaje de Equipos móviles	TM	90.00	244.67	22,020.30
6.18.02	Transporte de Equipos	TM	90.00	156.18	14,056.20

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
6.18.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	212.60	1,007.02	214,092.45
6.18.04	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	449.00	130.15	58,437.35
6.18.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	1.40	20,140.64	28,196.90
<b>6.19</b>	<b>2da Planta Portátil de Clasificación de Agregados</b>				
6.19.01	Desmontaje de Equipos móviles	TM	90.00	244.67	22,020.30
6.19.02	Transporte de Equipos	TM	90.00	156.18	14,056.20
6.19.03	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	212.60	1,007.02	214,092.45
6.19.04	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	449.00	130.15	58,437.35
6.19.05	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	1.29	20,140.64	25,981.43
<b>6.20</b>	<b>Losa deportiva Coliseo</b>				
6.20.01	Desmontaje de Estructuras Metálicas	TM	29.70	1,007.02	29,908.49
6.20.02	Transporte de Estructuras Metálicas	TM	29.70	148.37	4,406.59
6.20.03	Demolición de Estructuras de Concreto	m³	400.00	130.15	52,060.00
6.20.04	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.20	20,140.64	4,028.13
<b>6.21</b>	<b>Barriles de pruebas geoquímicas</b>				
6.21.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	0.12	20,140.64	2,416.88
<b>6.22</b>	<b>Accesos Internos</b>				
6.22.01	Implementación de Cobertura y Revegetación Tipo 1	ha	11.46	20,140.64	230,811.73
6.22.02	Reconformación topográfica	m³	180,000.00	2.00	360,000.00
<b>7</b>	<b>DISPOSICIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>				
7.01	Disposición y Manejo de Residuos Sólidos	mes	24.00	5,500.00	132,000.00
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES SALAVERRY</b>				
<b>8.01</b>	<b>Almacén Intermedio</b>				
8.01.01	Trabajos Preliminares	Global	1.00	3,550.30	3,550.30
8.01.02	Cierre de Naves de Almacenamiento de Concentrados	Global	1.00	45,694.58	45,694.58
8.01.03	Cierre de Oficina, Vestidores, Sala de Reunión, Laboratorio, Almacén de Muestras y Archivos	Global	1.00	761.53	761.53
8.01.04	Cierre de Estacionamiento Temporal de Camiones	Global	1.00	22,333.14	22,333.14
8.01.05	Cierre de Patio de Maniobras y Balanza	Global	1.00	26,805.01	26,805.01
8.01.06	Desmontaje del Cono Sedimentador y Rampa de Muestreo	Global	1.00	10,588.14	10,588.14
8.01.07	Transporte y Disposición Final del Cono Sedimentador y Rampa de Muestreo	Global	1.00	3,420.26	3,420.26
8.01.08	Disposición y Manejo de Residuos Peligrosos	Global	1.00	11,169.97	11,169.97
<b>8.02</b>	<b>Instalaciones en Puerto Salaverry</b>				
8.02.01	Cierre de Zona de Parqueo y Oficina	Global	1.00	1,716.30	1,716.30
8.02.02	Desmontaje y Transporte del Shiploder	Global	1.00	3,564.50	3,564.50
8.02.03	Disposición y Manejo de Residuos Peligrosos	Global	1.00	16,924.20	16,924.20
	<b>SUB TOTAL DE ACTIVIDADES DE CIERRE</b>				<b>52,486,231.40</b>
	<b>OTROS COSTOS DIRECTOS</b>				
	<b>Movilización y Desmovilización en la Unidad Minera (5%)</b>				<b>2,624,311.57</b>
	<b>Costos de Alquiler de Instalaciones en Puerto Salaverry</b>				
	Alquiler del Almacén Intermedio	Mes	4.00	25,596.56	102,386.24
	Alquiler de Instalaciones en Puerto	Mes	2.00	1,671.37	3,342.74
	<b>SUB TOTAL DE OTROS COSTOS DIRECTOS</b>				<b>2,730,040.55</b>
	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
	Costos del Propietario (2%)				1,049,724.63
	Ingeniería del Cierre y Ambiental (6%)				3,149,173.88
	Gerencia del Proyecto y Construcción del Cierre (8%)				4,198,898.51
	Costos de Permisos, Normativos y Legales (3%)				1,574,586.94
	<b>SUB TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>9,972,383.97</b>
	<b>PROGRAMAS SOCIALES</b>				
<b>9</b>	<b>PROGRAMAS SOCIALES EN MINA</b>				
9.01	Programa de Reconversión Laboral	Global	1.00	43,745	43,745.49
9.02	Programa de Reconversión Productiva para el Área de Influencia Directa (AID) de la Unidad Minera	Global	1.00	31,246.78	31,246.78
9.03	Comunicación y Consulta de las Actividades de Cierre	Global	1.00	35,412.60	35,412.60
9.04	Solicitud de Traspaso de Infraestructura	Global	1.00	6,249.36	6,249.36
9.05	Manejo de Conflictos	Global	1.00	20,497.89	20,497.89
9.06	Proyecto de Conservación de Suelos	Global	1.00	33,559.04	33,559.04
<b>10</b>	<b>PROGRAMAS SOCIALES EN PUERTO SALAVERRY</b>				
10.01	Oficina de Información Permanente (Programa de Información y Consulta) (1)	Mes	60.00	212.31	12,738.62
10.02	Información a través de página web de la empresa (Programa de Información y Consulta) (2)	Anual	5.00	92.36	461.78
10.03	Exámenes Médicos a Trabajadores del Proyecto	Examen	54.00	104.67	5,652.13
10.04	Implementación del Monitoreo Participativo (01 Especialista Social)	Semestral	10.00	615.70	6,157.00
10.05	Evaluación de los Programas de Cierre (01 Especialista Social)	Anual	5.00	2,462.80	12,314.00
10.06	Preparación de Informes y Documentación	Semestral	10.00	1,231.40	12,314.00
	<b>SUB TOTAL DE PROGRAMAS SOCIALES</b>				<b>220,348.70</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CIERRE FINAL</b>				<b>65,409,004.61</b>

Tabla RE 7-4 Presupuesto del Mantenimiento y Monitoreo Post – Cierre

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
	<b>MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE</b>				
<b>1</b>	<b>TAJO CERRO CORONA Y CANTERAS</b>				
1.01	Inspecciones Visuales Paredes del Tajo y Sistema de Barrera - Semestral (5 años)	Und	10	1,000.00	10,000.00
1.01	Inspección de Señales de Advertencia - Trimestral (5 años)	Und	20	250.00	5,000.00
1.01	Limpieza de Escombros y Crecimiento de Plantas en Canales de Canteras - Anual (5 años)	Und	5	15,000.00	75,000.00
1.01	Mantenimiento de Canales en Canteras - Anual (5 años)	Und	5	30,000.00	150,000.00
1.01	Mantenimiento de Señales de Seguridad - Anual (5 años)	Und	5	500.00	2,500.00
1.01	Monitoreo Geotécnico y del Nivel de Agua en el Tajo - Semestral (11 años)	Und	22	6,000.00	132,000.00
<b>2</b>	<b>PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES</b>				
2.01	Inspecciones Visuales de Presa de Relaves, Canales, Sistema de Recolección - Semestral (5 años)	Und	10	1,500.00	15,000.00
2.02	Mantenimiento y Calibración de Sismógrafo y Piezómetros - Anual (5 años)	Und	5	3,000.00	15,000.00
2.03	Monitoreo de la Estabilidad Física de la Presa y Depósito de Relaves (Lectura de Sismógrafos y Piezómetro) - Semestral (5 años)	Und	10	5,000.00	50,000.00
2.04	Monitoreo del Nivel de Agua en la Poza de Agua Superficial - Semestral (5 años)	Und	10	1,500.00	15,000.00
2.05	Limpieza de Escombros y Crecimiento de Plantas en el Canal y Vertedero - Anual (5 años)	Und	5	15,000.00	75,000.00
2.06	Mantenimiento de las Paredes de los Canales y Vertedero - Anual (5 años)	Und	5	30,000.00	150,000.00
<b>3</b>	<b>MANTENIMIENTO DE PRESAS SUBÁLVEAS DE BAJO VOLUMEN (LVUs)</b>				
3.01	Inspecciones Visuales - Semestral (5 años)	Und	10	1,500.00	15,000.00
3.01	Monitoreo de la Estabilidad Física - Semestral (5 años)	Und	10	3,000.00	30,000.00
3.01	Limpieza de Escombros y Crecimiento de Plantas - Anual (5 años)	Und	5	15,000.00	75,000.00
3.01	Mantenimiento de las Paredes de los Canales y Vertederos - Anual (5 años)	Und	5	30,000.00	150,000.00
<b>4</b>	<b>MANTENIMIENTO EN DEPÓSITOS DE DESMONTE</b>				
4.01	Inspecciones Visuales de los Depósitos de Desmonte - Semestral (5 años)	Und	10	1,000.00	10,000.00
4.01	Inspecciones Visuales de Canales de Derivación - Semestral (5 años)	Und	10	1,000.00	10,000.00
4.01	Mantenimiento y Calibración de Piezómetros- Anual (5 años)	Und	5	10,000.00	50,000.00
4.01	Monitoreo de la Estabilidad Física de los Depósitos de Desmonte (Lectura de Piezómetro y Mediciones Topográficas) - Anual (5 años)	Und	5	10,000.00	50,000.00
4.01	Limpieza de Escombros y Crecimiento de Plantas en Canales - Anual (5 años)	Und	5	15,000.00	75,000.00
4.01	Mantenimiento de las Paredes de los Canales - Anual (5 años)	Und	5	30,000.00	150,000.00
<b>5</b>	<b>MANTENIMIENTO EN LAS INSTALACIONES DE MANEJO DE AGUA</b>				
5.01	Inspecciones Visuales de la Planta de Tratamiento del TSF, Canales de Derivación, Aliviaderos y Vertederos - Semestral (5 años)	Und	10	1,500.00	15,000.00
<b>6</b>	<b>MANTENIMIENTO DE ACCESOS</b>				
6.01	Mantenimiento de Cunetas y Alcantarillas antes de Lluvias - Anual (5 años)	Und	5	30,000.00	150,000.00
<b>7</b>	<b>MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA (Incluye Aseguramiento y Control de la Calidad)</b>				
<b>7.01</b>	<b>Monitoreo de Agua Superficial y Efluentes</b>				
7.01.01	Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales y Efluentes (15 estaciones - trimestral x 5 años)	Evento	20	8,100.00	162,000.00
7.01.02	Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales (7 estaciones - semestral x 6 años)	Evento	12	5,400.00	64,800.00
<b>7.02</b>	<b>Monitoreo de Agua Subterránea y Manantiales</b>				
7.02.01	Monitoreo de Calidad de Piezómetros y Manantiales (23 estaciones - trimestral x 5 años)	Evento	20	11,200.00	224,000.00

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Parcial (US\$)
7.02.02	Monitoreo de Calidad de Piezómetros y Manantiales (17 estaciones - semestral x 6 años)	Evento	12	9,200.00	110,400.00
<b>8</b>	<b>MONITOREO EN PUERTO SALAVERY</b>				
8.01	Monitoreo de Calidad de Aire - Una vez - 6 Estaciones de Monitoreo	Evento	1	13,800.00	13,800.00
8.02	Monitoreo de Calidad de Suelos - Una vez - 5 Estaciones de Monitoreo	Evento	1	2,900.00	2,900.00
8.03	Monitoreo de Aguas Marinas - Una vez - 3 Estaciones de Monitoreo y Sedimentos Marinos - 4 Estaciones de Monitoreo	Evento	1	3,300.00	3,300.00
8.04	Monitoreo de Recursos Biológicos Marinos - Una vez - 2 Estaciones de Monitoreo para Bentos y Monitoreo de Peces - 5 Estaciones de Monitoreo para Peces	Evento	1	2,700.00	2,700.00
<b>9</b>	<b>MONITOREO BIOLÓGICO</b>				
9.01	Monitoreo de Revegetación - Mensual (6 meses)	Und	6	1,420.00	8,520.00
9.02	Monitoreo de Revegetación - Semestral (4 años)	Und	8	1,420.00	11,360.00
9.03	Monitoreo de Biología Acuática - Semestral (5 años)	Und	10	3,300.00	33,000.00
9.04	Monitoreo de Biología Terrestre - Semestral (5 años)	Und	10	10,900.00	109,000.00
	<b>SUB TOTAL DE ACTIVIDADES DE CIERRE</b>				<b>2,220,280.00</b>
	<b>TOTAL DE MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE</b>				<b>2,220,280.00</b>

### 7.3 GARANTÍA FINANCIERA

GFLC, en cumplimiento de los requisitos legales establecidos en el Capítulo 2 del Título IV del Decreto Supremo N° 033-2005-EM (Reglamento para el Cierre de Minas), Al término del año 2016, GFLC ha constituido un monto correspondiente a la garantía financiera que asciende a US\$ 37,813,732.00, el monto de la garantía financiera para el año 2018 incluyendo el IGV asciende a US\$ 7'123,673.59.

La garantía anual a constituir en enero de 2018 será el monto sujeto a garantía para el 2018: US\$ 42'742,041.56 dividido entre el tiempo de vida útil restante de la mina que para esa fecha sería de 6 años. Este monto es de US\$ 7'123,673.59 con lo cual, al 2018, la garantía total considerando lo ya constituido más lo correspondiente al 2017 será de US\$ 44,937,405.59 (US\$ 37,813,732.00 + US\$ 7'123,673.59).

Para los siguientes años, se realiza el mismo procedimiento de cálculo, tomando como referencia la nueva garantía total constituida en el 2018 y así sucesivamente, tal como se muestra en la Tabla 7-5, Determinación de la Garantía Anual del Plan de Cierre de Minas.

Tabla RE 7-5 Determinación de la Garantía Anual del Plan de Cierre de Minas

AÑO BASE DEL PRESUPUESTO 2016			6.0	Años a partir del 2018 hasta el año 2023																	
			1.75%	Tasa de Inflación - Promedio año 2017 (último año)																	
			1.87%	Tasa de Descuento																	
ETAPA DEL CIERRE	Año	Valor Corriente Escalado con Inflación	Valor REF. Al año 2017 (incluido IGV)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
Cierre Final		86,508,332	77,182,625	77,921,702	79,378,838	80,863,222	82,375,364	83,915,783	85,485,009	87,083,578	45,518,410	2,304,598	2,061,654	1,809,848	1,552,691	1,581,726	964,929	730,321	486,904	234,437	
Año	2024	7	42,400,737	37,551,949	37,939,846	38,649,322	39,372,064	40,108,321	40,858,347	41,622,398	42,400,737										
Año	2025	8	43,256,117	37,650,625	37,994,732	38,705,234	39,429,022	40,166,344	40,917,455	41,682,611	42,462,076	43,256,117									
Año	2026	9	280,790	240,199	242,109	246,636	251,248	255,947	260,733	265,609	270,575	275,635	280,790								
Año	2027	10	285,029	239,632	241,253	245,764	250,360	255,041	259,811	264,669	269,619	274,660	279,797	285,029							
Año	2028	11	285,660	236,032	237,348	241,787	246,308	250,914	255,606	260,386	265,255	270,215	275,269	280,416	285,660						
Año	2029	12	383,587	311,495	312,864	318,714	324,674	330,745	336,930	343,231	349,649	356,188	362,849	369,634	376,546	383,587	390,761				
Año	2030	13	243,749	194,534	195,158	198,808	202,525	206,313	210,171	214,101	218,105	222,183	226,338	230,571	234,882	239,274	243,749				
Año	2031	14	248,015	194,534	194,928	198,574	202,287	206,070	209,923	213,849	217,848	221,921	226,071	230,299	234,605	238,993	243,462	248,015			
Año	2032	15	252,355	194,534	194,699	198,340	202,049	205,827	209,676	213,597	217,591	221,660	225,805	230,028	234,329	238,711	243,175	247,722	252,355		
Año	2033	16	256,771	194,534	194,469	198,106	201,811	205,584	209,429	213,345	217,335	221,399	225,539	229,757	234,053	238,430	242,889	247,431	252,057	256,771	
Año	2034	17	234,437	174,558	174,295	177,554	180,875	184,257	187,703	191,213	194,788	198,431	202,141	205,922	209,772	213,695	217,691	221,762	225,909	230,133	234,437
Post-Cierre		3,181,831	2,619,930	2,634,072	2,683,329	2,733,507	2,784,624	2,836,696	2,889,742	2,943,781	2,998,829	2,931,574	2,828,967	2,345,609	1,852,101	1,339,959	881,054	405,099	309,323	209,948	
Año	2024	7	118,847	105,256	106,343	108,332	110,358	112,421	114,524	116,665	118,847	121,069									
Año	2025	8	151,701	132,042	133,249	135,741	138,279	140,865	143,499	146,182	148,916	151,701	154,537								
Año	2026	9	516,753	442,052	445,566	453,898	462,386	471,033	479,841	488,814	497,955	507,267	516,753	526,416							
Año	2027	10	517,824	435,349	438,294	446,490	454,839	463,345	472,009	480,836	489,827	498,987	508,318	517,824	527,507						
Año	2028	11	526,886	435,349	437,777	445,964	454,303	462,799	471,453	480,269	489,250	498,399	507,719	517,214	526,886	536,738					
Año	2029	12	466,357	378,709	380,373	387,486	394,732	402,113	409,633	417,293	425,096	433,046	441,144	449,393	457,797	466,357	475,078				
Año	2030	13	474,519	378,709	379,925	387,029	394,267	401,640	409,150	416,801	424,596	432,535	440,624	448,864	457,257	465,808	474,519	483,392			
Año	2031	14	99,591	78,116	78,274	79,738	81,229	82,748	84,296	85,872	87,478	89,114	90,780	92,478	94,207	95,969	97,763	99,591	101,454		
Año	2032	15	101,334	78,116	78,182	79,644	81,134	82,651	84,196	85,771	87,375	89,009	90,673	92,369	94,096	95,856	97,648	99,474	101,334	103,229	
Año	2033	16	103,108	78,116	78,090	79,550	81,038	82,553	84,097	85,670	87,272	88,904	90,566	92,260	93,985	95,743	97,533	99,357	101,215	103,108	105,036
Año	2034	17	104,912	78,116	77,998	79,457	80,943	82,456	83,998	85,569	87,169	88,799	90,460	92,151	93,874	95,630	97,418	99,240	101,096	102,986	104,912
<b>TOTAL GARANTÍAS</b>		<b>89,690,163</b>	<b>79,802,556</b>	<b>80,555,773.56</b>	<b>82,062,167</b>	<b>83,596,729</b>	<b>85,159,988</b>	<b>86,752,480</b>	<b>88,374,751</b>	<b>90,027,359</b>	<b>48,517,240</b>	<b>5,236,172</b>	<b>4,890,621</b>	<b>4,155,457</b>	<b>3,404,791</b>	<b>2,921,685</b>	<b>1,845,984</b>	<b>1,135,420</b>	<b>796,227</b>	<b>444,385</b>	
Total Garantías Constituida en Periodos Anteriores (incluido IGV)			<b>37,813,732.00</b>		44,937,406	52,362,358	60,170,951	68,500,630	77,626,555	88,374,751	90,027,359	48,517,240	5,236,172	4,890,621	4,155,457	3,404,791	2,921,685	1,845,984	1,135,420	796,227	
Monto Sujeto a Garantía			<b>42,742,041.56</b>		37,124,761	31,234,371	24,989,037	18,251,850	10,748,196	1,652,608	-41,510,119	-43,281,067	-345,551	-735,164	-750,666	-483,106	-1,075,701	-710,564	-339,192	-351,843	
Tiempo de Vida Útil			<b>6</b>		5	4	3	2	1												
Garantía Anual a Constituir (enero cada año indicado)			<b>7,123,673.59</b>		7,424,952	7,808,593	8,329,679	9,125,925	10,748,196	1,652,608	-41,510,119	-43,281,067	-345,551	-735,164	-750,666	-483,106	-1,075,701	-710,564	-339,192	-351,843	
Garantía Total Consolidada o Acumulada			<b>44,937,405.59</b>		52,362,358	60,170,951	68,500,630	77,626,555	88,374,751	90,027,359	48,517,240	5,236,172	4,890,621	4,155,457	3,404,791	2,921,685	1,845,984	1,135,420	796,227	444,385	