



# Gestión del Agua en Cerro Corona

Foro Agua y Minería

Autoridad Nacional del Agua

Trujillo – Abril 2016



**GOLD FIELDS**

## Quiénes somos

- Gold Fields La Cima S.A. pertenece al Grupo Económico sudafricano Gold Fields Ltd., corporación de experiencia centenaria en el sector de la minería y reconocida como uno de los mayores productores de oro en el mundo. Posee ocho operaciones mineras en cuatro países, en Sudáfrica (South Deep), Ghana (Tarkwa, Damang), Australia (Agnew Lawlers, St. Ives, Darlot, Granny Smith) y en el Perú, por medio de su operación Cerro Corona.
- Gold Fields Ltd. desarrolla actividades de exploración “*near mine*” en Australia y Ghana. Además, cuenta con proyectos de exploración “*greenfields*” en Filipinas y Chile. Cotiza sus acciones en la Bolsa de Valores de Johannesburgo (JSE) y en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE).
- La operación Cerro Corona se inició a mediados del 2008. Es una de las cinco operaciones mineras de cobre y oro más reconocidas del país.

## **Visión**

Ser Líder Mundial en Minería Aurífera Sostenible.

## **Misión**

Estamos comprometidos con la optimización de las operaciones, las mejores prácticas socio ambientales y un crecimiento rentable y sostenible; a la vez, desarrollamos el mejor talento humano disponible y promovemos relaciones de confianza y beneficio mutuo con la comunidad del entorno para lograr la mayor rentabilidad para sus inversionistas.

## Valores corporativos

### Seguridad

Si no podemos operar de manera segura, no operamos.

### Responsabilidad

Actuamos en forma responsable y nos preocupamos por el medio ambiente y todos nuestros grupos de interés, incluyendo nuestros colaboradores, nuestras comunidades vecinas y accionistas.

### Honestidad

Actuamos con justicia, integridad, honestidad y transparencia.

### Respeto

Nos tratamos con confianza, respeto y dignidad.

### Innovación

Alentamos la innovación, el espíritu emprendedor y el actuar como si fuéramos los dueños.

### Cumplimiento

Trabajamos juntos en equipo y hacemos lo que decimos que vamos a hacer.

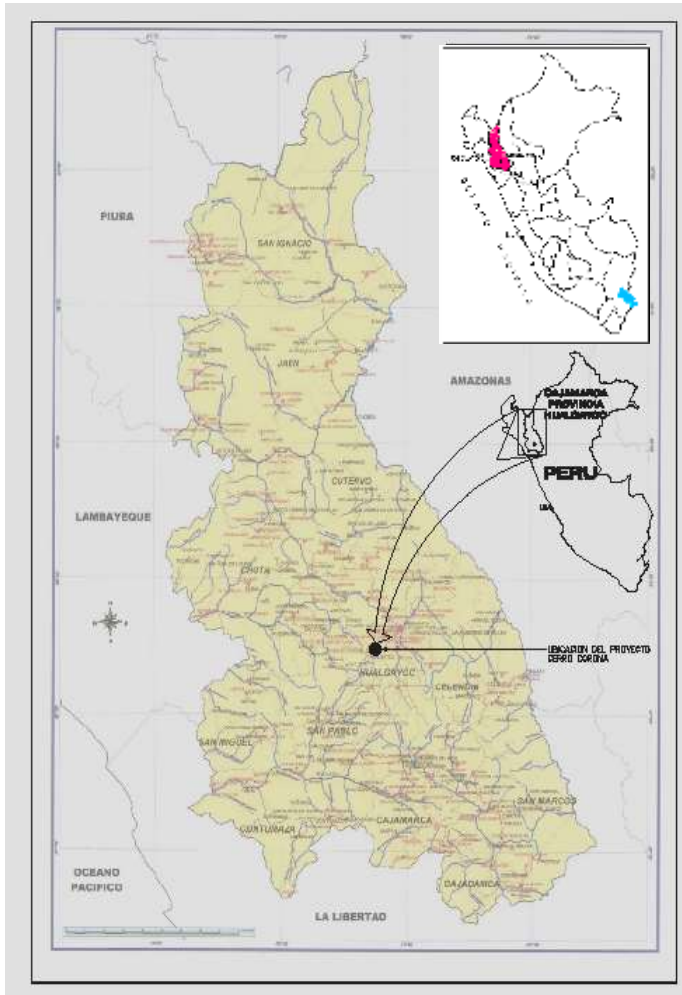
## **ADN Gold Fields: “Esto es Quiénes Somos, Qué Hacemos y Cómo Trabajamos”**

Lo que nos mantiene unidos en Gold Fields La Cima es nuestra marca y lo que está detrás de ella, es decir, nuestro ADN. Dicha huella está conformada por varios elementos que, juntos, demuestran quiénes somos, qué hacemos y cómo trabajamos.

Estos elementos son:

- Nuestra visión
- Nuestros valores
- Nuestros objetivos estratégicos
- Nuestros compromisos con nuestros grupos de interés
- Nuestra cultura corporativa y personalidad
- Nuestro modelo operativo y estructura
- Nuestra estrategia
- Nuestra identidad corporativa

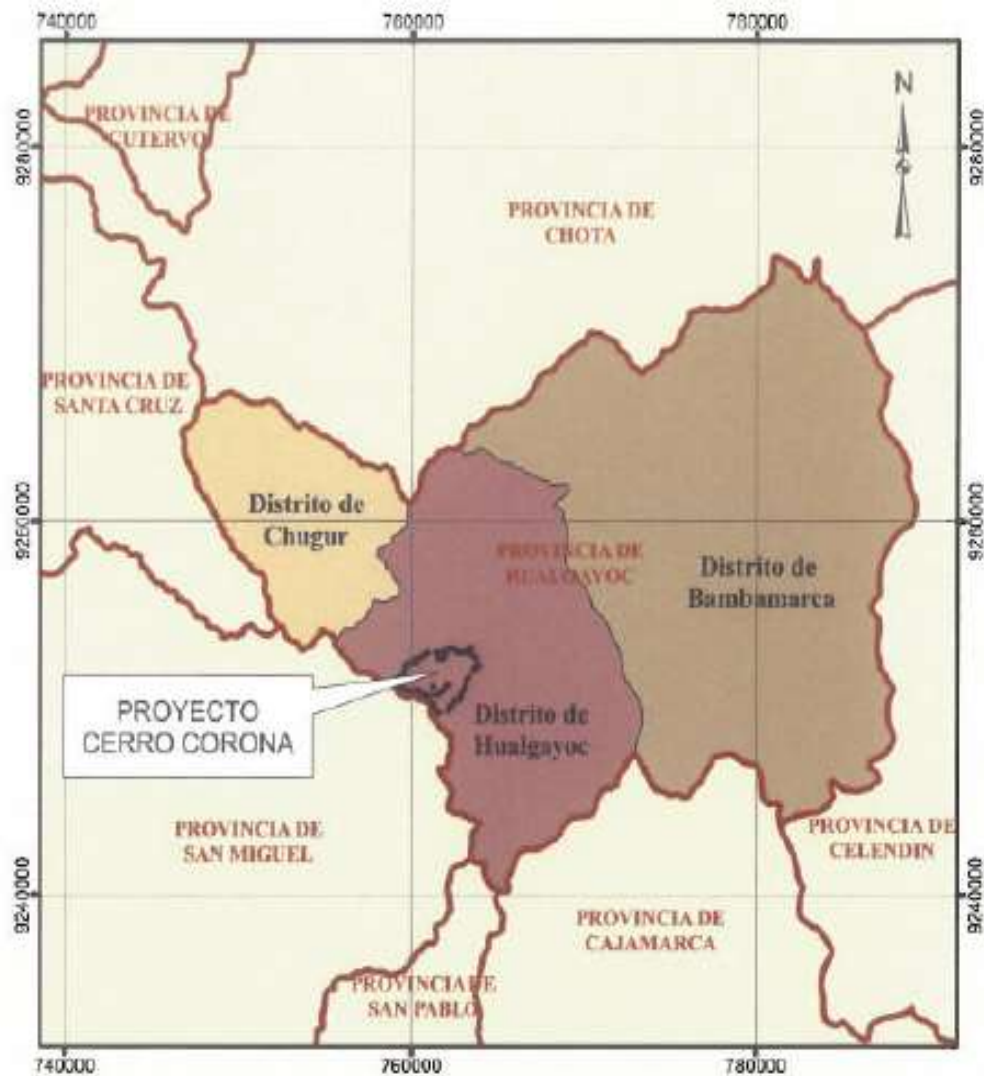
# UBICACIÓN CERRO CORONA



La Unidad Minera Cerro Corona se encuentra a 80 Km de la ciudad de Cajamarca, a 8 Km de ciudad de Hualgayoc por carretera y a 30 Km de Bambamarca, en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental de los Andes del Norte de Perú, entre los 3,600 y los 4,050 msnm.

Se ubica entre las cuencas de los ríos Tingo / Maygasbamba) y Hualgayoc/Arascorgue, afluentes del río Llaucano.

# UBICACIÓN CERRO CORONA



GFLC viene ejecutando diversos programas de gestión ambiental con el objetivo de prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales que pudiera generar la ejecución de las operaciones en Cerro Corona, siendo los principales:

- Certificación ISO 14001:2004 y OHSAS 18001
- Gestión de permisos ambientales
- Monitoreo Ambiental
- Gestión del agua:
- Manejo de plantas de aguas residuales
- Control de Sedimentos y Manejo de Agua. Trabajos diversos, instalación de Silt Fence para control de erosión, construcción de canales, trabajos de enrocado, muros de contención, entre otros
- Control de erosión de suelos
- Gestión de suelos
- Gestión de biodiversidad
- Gestión de residuos sólidos
- Gestión de impactos a la calidad del aire: polvo, ruido y vibraciones
- Gestión de incidentes ambientales
- Manejo de pasivos ambientales
- Implementación de APELL
- Pruebas geoquímicas
- Presentación de informes a la autoridad



- Gestión del agua.
- Control de erosión de suelos.
- Control de Sedimentos y Manejo de Agua. Trabajos diversos, instalación de Silt Fence para control de erosión, construcción de canales, trabajos de enrocado, muros de contención, entre otros.
- Gestión de especies bióticas
- Manejo de Top Soil
- Control de polvo, ruido y vibraciones
- Manejo de Residuos Sólidos
- Manejo de plantas de aguas residuales
- Manejo de Incidentes
- Manejo de pasivos ambientales
- Monitoreo ambiental
- Pruebas geoquímicas
- Programa APELL

# CERTIFICACIÓN DEL SSYMA ISO 14001 y OHSAS 18001



En cuanto a aspectos ambientales, de seguridad y salud ocupacional, mantenemos los más altos estándares internacionales. Desde Diciembre de 2009, luego de un año del inicio de operaciones, recibimos la certificación internacional ISO 14001: 2004 para Cerro Corona. En el año 2010, logramos integrar los sistemas de Gestión Ambiental y de SSO, en un sólo sistema de gestión, denominado SSYMA. Recertificamos en el 2012 y en el 2015 con AENOR.

## Environmental Management System Certificate



GA-2015/0201

AENOR, Spanish Association for Standardization and Certification certifies that the organization

### GOLD FIELDS LA CIMA S.A.

has an environmental management system in accordance to the ISO 14001:2004 Standard

for the activities: **Proceso developed from mineral extraction, processing and dispatch of copper concentrate**

which is/were carried out in: **UEA Carolina N°1 Ubicada en Potosí Comalache 904V, Sector Potosí La Jata, Distrito de Huayllayoc, (Perú)**

First issued on: 2015-10-06  
Last issued: 2015-12-22  
Validity date: 2018-09-24

AENOR  
Asociación Española de Normalización y Certificación  
Avelino BERTO  
Chief Executive Officer

**AENOR** Asociación Española de Normalización y Certificación | Sistema, S. 28004 Madrid España | Tel. 902 222 201 - www.aenor.es

AENOR PERÚ Edificio Maza, Av. General Andrés Bello 425 Puro - San Martín - Perú - www.aenorperu.com

Certificate transferred. Issuance date by accredited certification body: 2020-12-24



## Management System Certificate Occupational Health and Safety



SST-0128/2015

AENOR, Spanish Association for Standardization and Certification certifies that the organization

### GOLD FIELDS LA CIMA S.A.

has a Health and Safety Management System in accordance to the OHSAS 18001:2007 Standard

for the activities: **Proceso developed from mineral extraction, processing and dispatch of copper concentrate**

which is/were carried out in: **UEA Carolina N°1 Ubicada en Potosí Comalache 904V, Sector Potosí La Jata, Distrito de Huayllayoc, (Perú)**

First issued on: 2015-10-06  
Last issued: 2015-12-22  
Validity date: 2018-12-22

AENOR  
Asociación Española de Normalización y Certificación  
Avelino BERTO  
Chief Executive Officer

**AENOR** Asociación Española de Normalización y Certificación | Sistema, S. 28004 Madrid España | Tel. 902 222 201 - www.aenor.es

AENOR PERÚ Edificio Maza, Av. General Andrés Bello 425 Puro - San Martín - Perú - www.aenorperu.com

Certificate transferred. Issuance date by accredited certification body: 2020-06-21

AENOR is a member of the IAF (INTERNET) (The International Certification Network)

- El programa de monitoreo ambiental considera:
  - La calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas
  - La calidad del aire, ruido y vibraciones
  - El estado del componente biótico (flora y fauna)
  - Suelos
- Los resultados obtenidos del monitoreo ambiental son presentados al MEM y a la comunidad.
- Las muestras son analizadas por laboratorios acreditados por el INDECOPI.



# CONSERVACIÓN DEL SUELO ORGÁNICO

- El suelo orgánico (top soil) es retirado de la superficie del terreno antes de realizar cualquier obra de construcción, el suelo retirado es almacenado en depósitos diseñados y contruidos para este fin, con el objeto de conservarlo para ser utilizado en la **etapa de cierre**.
- Consideraciones: Altura máximas de apilamiento, pendientes que aseguren su estabilidad física, canales de coronación e intermedios y cobertura vegetal.



# GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

- En Cerro Corona está prohibido la caza, captura y extracción de especies biológicas.
- Monitoreo biótico
- Rescate, traslado y reubicación de especies de flora y fauna.
- Manejo de especies sensibles Puya Fastuosa, Tabacal, reptiles y anfibios
- Cercos de protección
- Revegetación de áreas disturbadas



# MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Clasificación en los puntos de generación, “Código de Colores”
- Recolección, transporte, tratamiento y disposición final mediante EPS-RS y EC-RS (cuando corresponda).
- Los residuos de origen orgánico son aprovechados para la obtención de compost.
- Los lodos de las PLTs se secan y estabilizan en lechos de secado, para ser usados como mejorador de suelos.



- Los gases y ruido que generan los motores de combustión interna de maquinarias y vehículos son controlados hasta los niveles permisibles mediante el mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias.
- El polvo se controla mediante:
  - Riego de vías de tránsito
  - Sistemas de neblina de agua en las zonas de chancado
  - Barreras naturales (árboles)
  - Voladuras controladas



Riego de vías



Barrera de árboles

Realizamos pruebas geoquímicas con el objeto de optimizar las medidas de prevención de generación de drenaje ácido de roca y en la etapa de cierre tener la mejor opción de cierre logrando la estabilidad química de todos los componentes de Cerro Corona.





GFLC inició en el 2010 la planificación e implementación gradual del programa de prevención y respuesta frente a emergencias en el transporte de MATPEL en la ruta de transporte comprendida entre Cerro Corona y Ciudad de Dios, dicho programa tiene en cuenta las recomendaciones del programa de Naciones Unidas sobre seguridad en el transporte de materiales peligrosos (APELL).



# GESTIÓN DEL AGUA

## El Ciclo del Agua



## Distribución del agua en la Tierra

Situación del agua	Volumen en km <sup>3</sup>		Porcentaje	
	Agua dulce	Agua salada	de agua dulce	de agua total
Océanos y mares	-	1.338.000.000	-	96,5
Casquetes y glaciares polares	24.064.000	-	68,7	1,74
Agua subterránea salada	-	12.870.000	-	0,94
Agua subterránea dulce	10.530.000	-	30,1	0,76
Glaciares continentales y Permafrost	300	-	0,86	0,022
Lagos de agua dulce	91	-	0,26	0,007
Lagos de agua salada	-	85.4	-	0,006
Humedad del suelo	16.5	-	0,05	0,001
Atmósfera	12.9	-	0,04	0,001
Embalses	11.47	-	0,03	0,0008
Ríos	2.12	-	0,006	0,0002
Agua biológica	1.12	-	0,003	0,0001
<b>Total agua dulce</b>	<b>35.029.110</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>-</b>
<b>Total agua en la tierra</b>	<b>1.386.000.000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

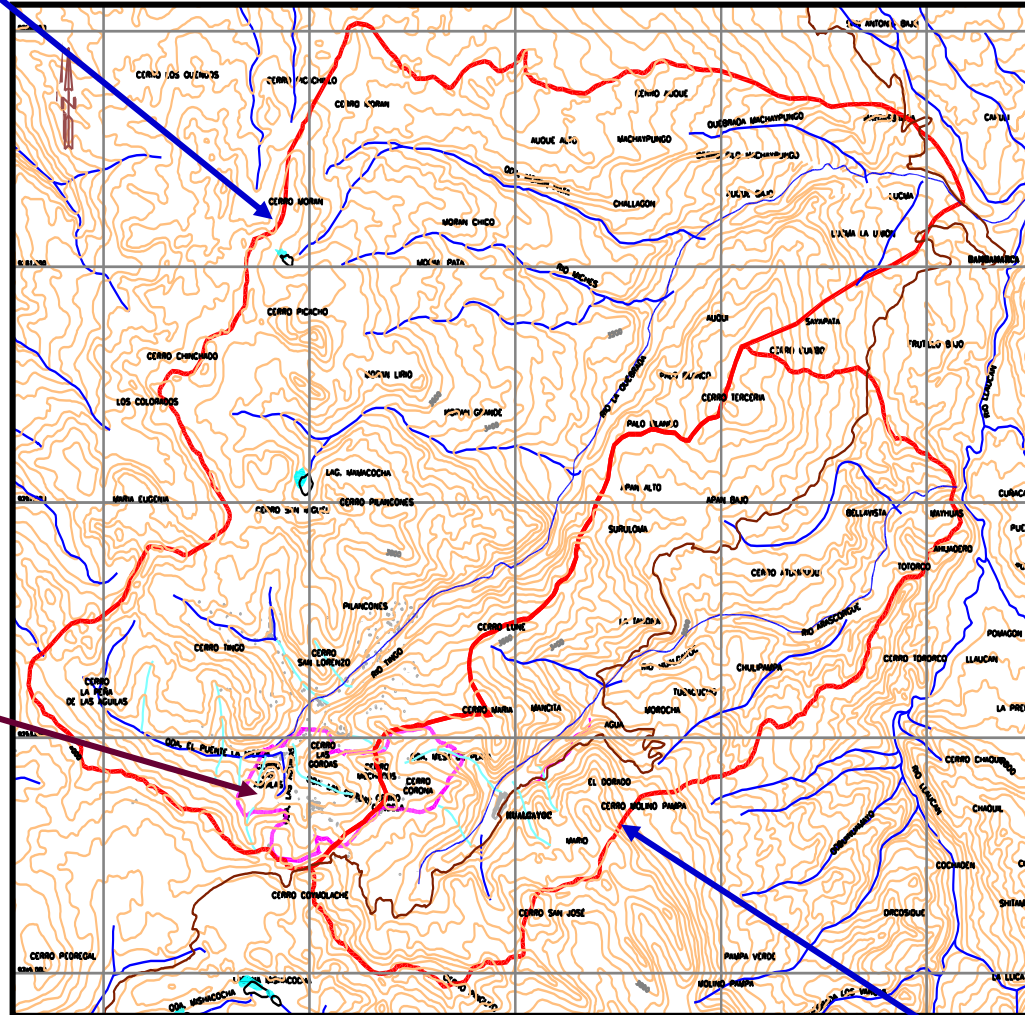
William E. Marks (2001). The Holy Order of Water: Healing Earths Waters and Ourselves.

## ¿Qué Estudios Soportan la Planificación del Manejo del Agua?

- Hidrología.
  - Meteorología
  - Mediciones de flujo de agua en los ríos
  - Topografía
  - Fisiografía
  - Condiciones de cobertura vegetal
  - Modelamiento hidrológico
  - Monitoreo de calidad y cantidad de agua
  - Ingeniería del proyecto
- Hidrogeología.
  - Geología
  - Perforaciones de pozos
  - Pruebas de permeabilidad
  - Data de altura piezométrica
  - Modelamiento hidrogeológico
  - Modelos geoquímicos
  - Monitoreo de calidad y cantidad de agua

# **GESTIÓN DEL AGUA EN CERRO CORONA GOLD FIELDS LA CIMA**

## Cuenca del río Tingo Maygasbamba



## Unidad Minera Cerro Corona

## Cuenca del río Hualgayoc Arascorgue

## Principales aspectos de la gestión del agua

- No utilizar el agua del río para las necesidades de CC
- Almacenar el agua de lluvias para las operaciones de CC
- Reutilizar el agua en el proceso metalúrgico
- Controlar el volumen de agua almacenada en el depósito de relaves
- Evitar la mezcla de las aguas de no contacto con las de contacto hasta donde sea posible
- Derivar el agua de lluvia que no ha entrado en contacto con los componentes del proyecto
- Control de sedimentos
- Cumplir con los LMP y ECA
- Monitoreo participativo en calidad y cantidad
- Permisos para el uso y vertimiento del agua de CC
- Compensar el impacto generado en cantidad de agua
- Promover que las comunidades vecinas cuenten con agua potable



- **Sistemas de drenaje.** canales de conducción y derivación de aguas
- **Silt Fence:** barreras de tejidos permeables fijadas en el piso con estacas de madera.
- **Barreras de pacas de paja**
- **Check dams,** pequeños diques que posibilitan retener los sólidos suspendidos
- **Estabilización de taludes,** muros de contención y suavización de pendientes
- **Sedimentadores**





- Revegetación de áreas que fueron utilizadas por las actividades de Cerro Corona.
- Estas actividades corresponden al avance del cierre progresivo.



- Almacenamiento controlado de agua en el depósito de relaves para satisfacer las necesidades de agua de las operaciones de CC en la temporada de estiaje y reducir al máximo las descargas al río Tingo (1.7 – 2.5 M m<sup>3</sup> al término de temporada de lluvias).
  - Almacenamiento del agua en el depósito de relaves
  - Contención hidráulica en el depósito de relaves
  - Batimetría
  - Modelamiento del volumen de agua
  - Modelamiento del comportamiento climático
  - Derivar el agua de lluvia de no contacto al cuerpo receptor a través del canal de derivación del nivel 3800, cuando sea necesario, evitando se mezcle con agua de contacto.
  - Descarga al ambiente del agua tratada en la Planta de Tratamiento de Agua por neutralización con CO<sub>2</sub>, cuando sea necesario.
  - Cumplir con los LMP en el vertimiento y ECA en el cuerpo receptor.
- Toda descarga de agua al ambiente debe cumplir con los LMP y en el río cumplir con los ECA (TSF y Mina).
- Planta de tratamiento de agua disponible para la descarga de agua del depósito de relaves de 180 L/s CO<sub>2</sub>.
- Monitoreo de calidad y cantidad del agua en los vertimientos y cuerpos receptores

- El agua subterránea del desaguado del tajo se utiliza para la compensación a comunidades (Coymolache) y para otros usos.
- Compensación de agua al río Tingo en temporada de estiaje.
- Compensación de agua a la zona de Coymolache hasta 5 L/s – cuenca del río Hualgayoc, con tratamiento de RO.
- Sensibilización para el uso racional del agua en CC y comunidades.
- Sistema de bombeo y distribución de agua a Pilancones (2.5 L/s) como apoyo social.
- Proveer 1 L/s de agua potable a la ciudad de Hualgayoc del pozo PPC-1.
- Promover el proyecto para mejorar la calidad del agua y su distribución en el Tingo (CEDEPAS).
- Suministro de agua potable para el campamento de CC con tratamiento de RO.





Planta de Tratamiento de Agua  
por Neutralización Con CO2





Planta de Tratamiento de Agua  
por Osmosis Inversa







Canal de derivación  
Agua de no contacto  
Nivel 3800



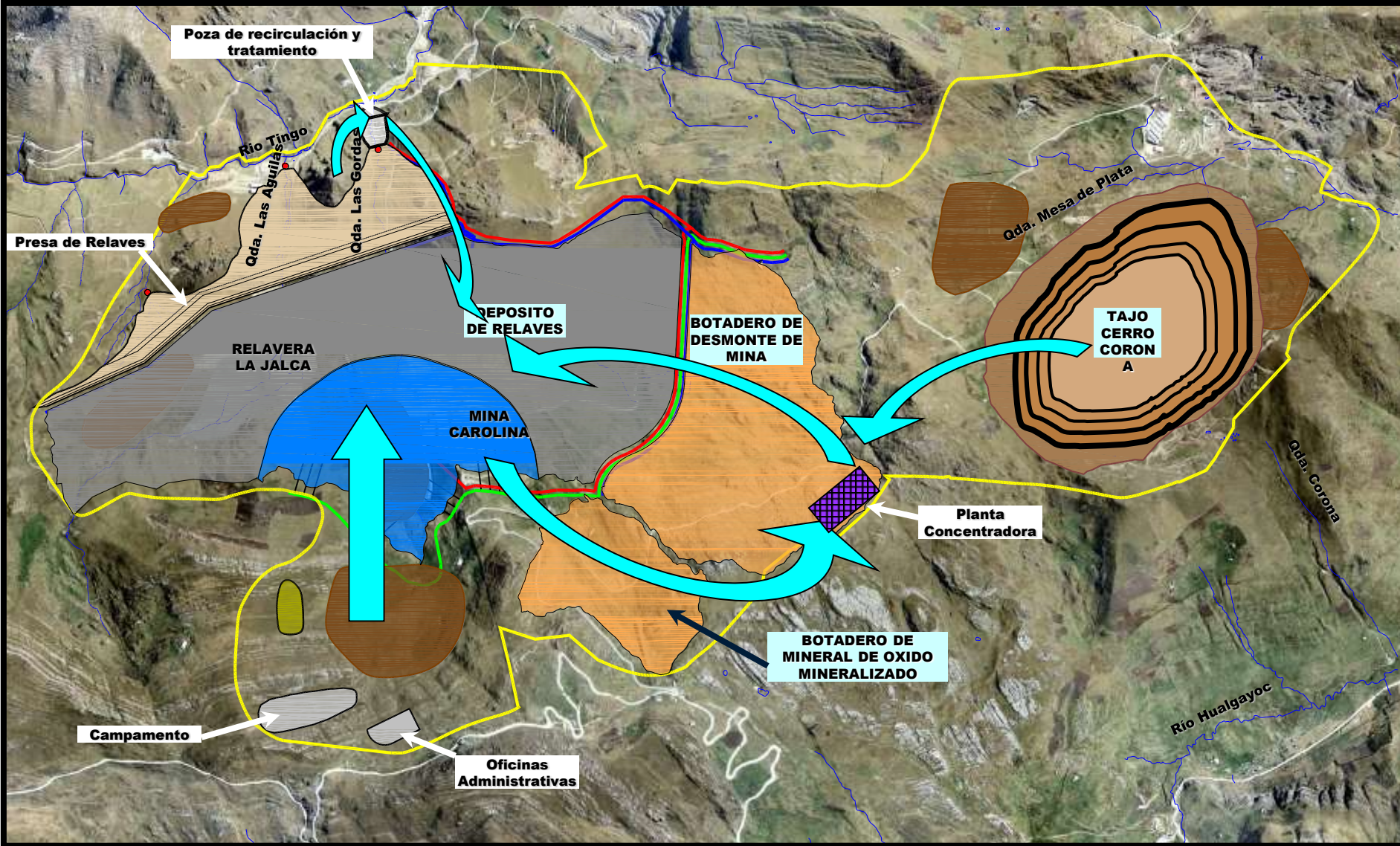
## MONITOREO DEL AGUA

- Monitoreo participativo liderado por la ANA.
- El programa de monitoreo de GFLC considera:
  - La calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas
  - La calidad y cantidad de los efluentes
- Los resultados obtenidos del monitoreo son presentados al MEM, ANA y a la comunidad.
- Las muestras son analizadas por laboratorios acreditados por el INDECOPI.
- Monitoreo con representantes de la comunidad.
- El objetivo es controlar la calidad del agua en las subcuencas de los ríos Tingo Maygasbamba y Hualgayoc Arascorgue.
- Capacitación a representantes de la comunidad.

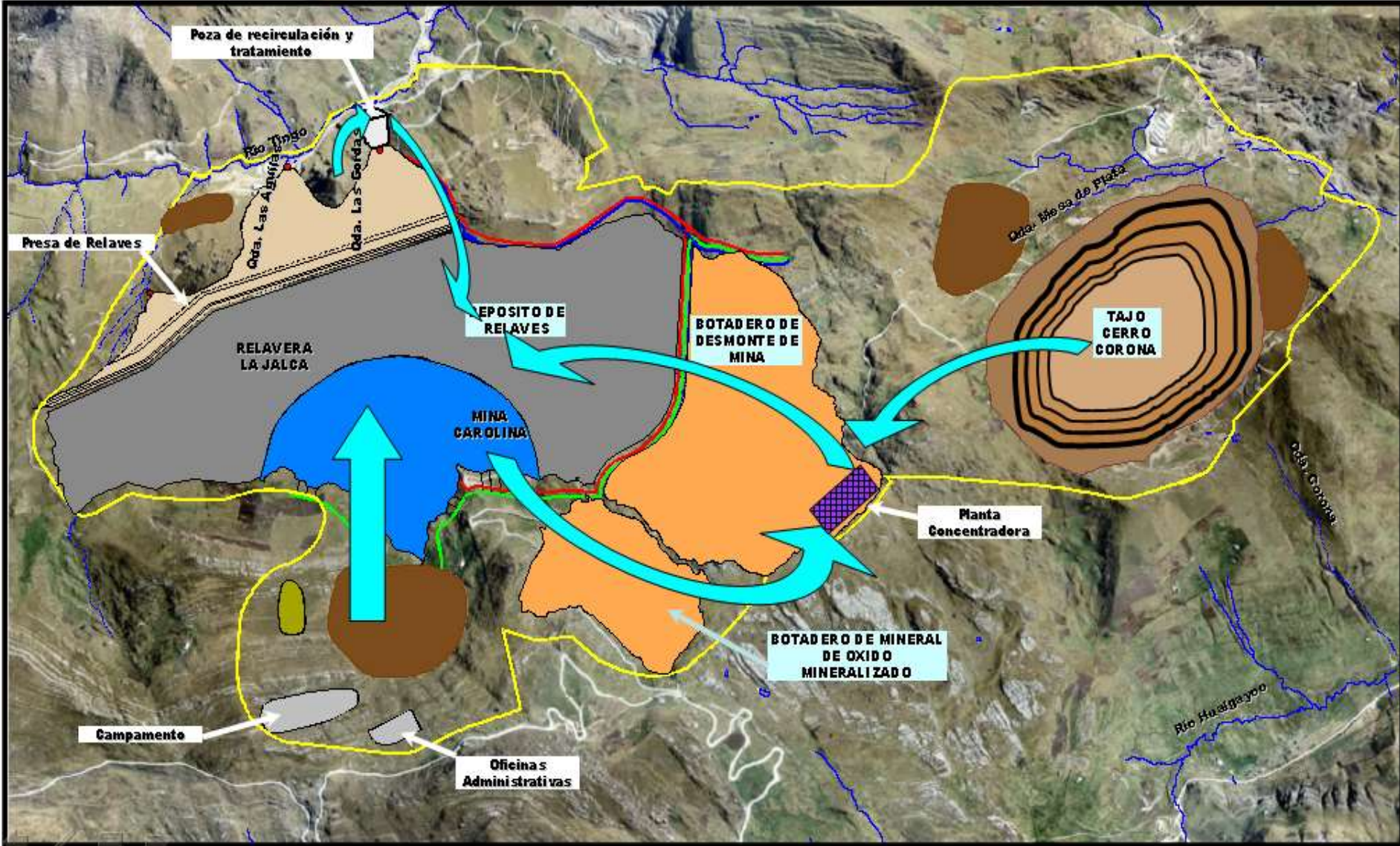


# MANEJO DEL AGUA EN CC

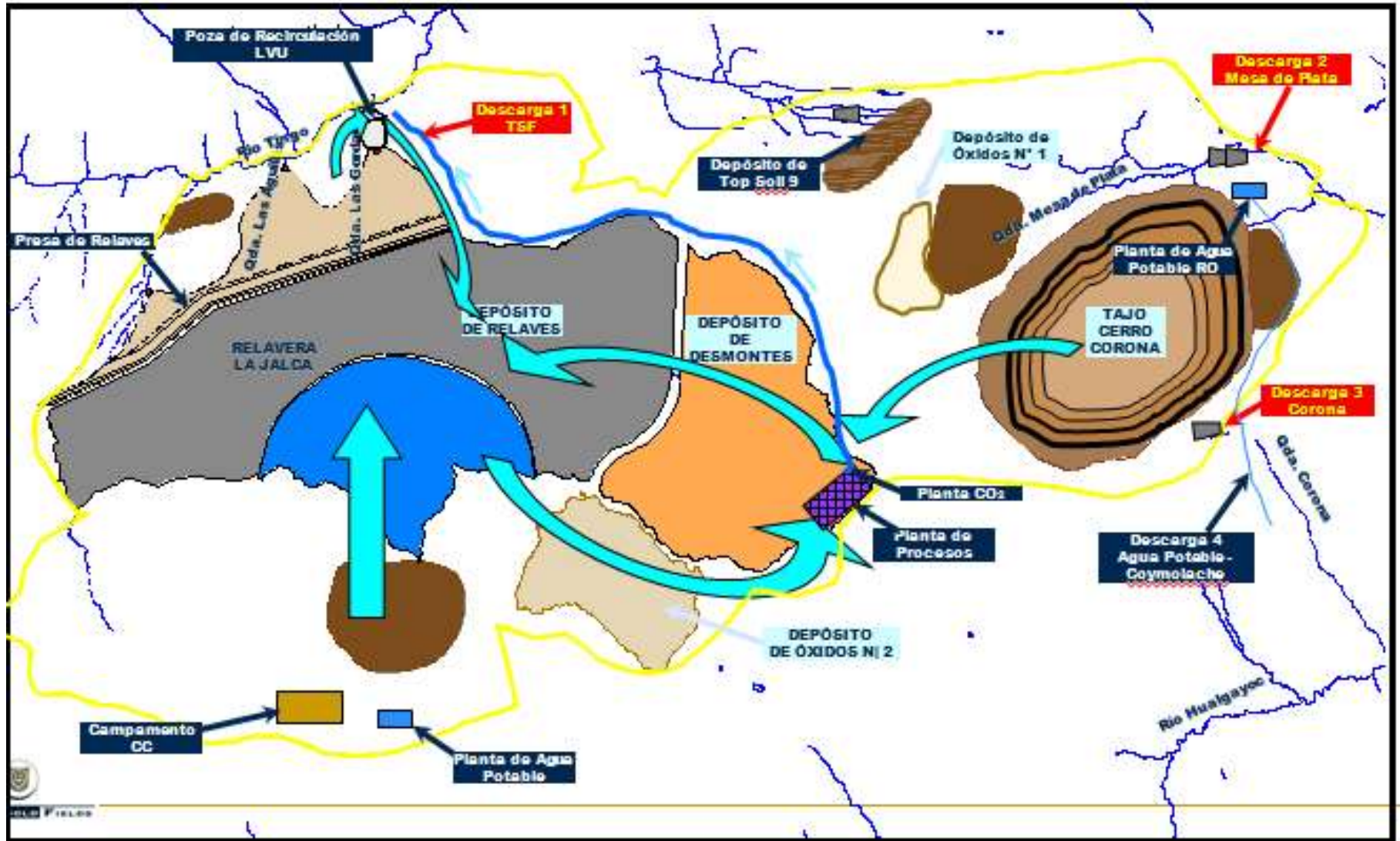
# GESTIÓN DEL AGUA EN CERRO CORONA



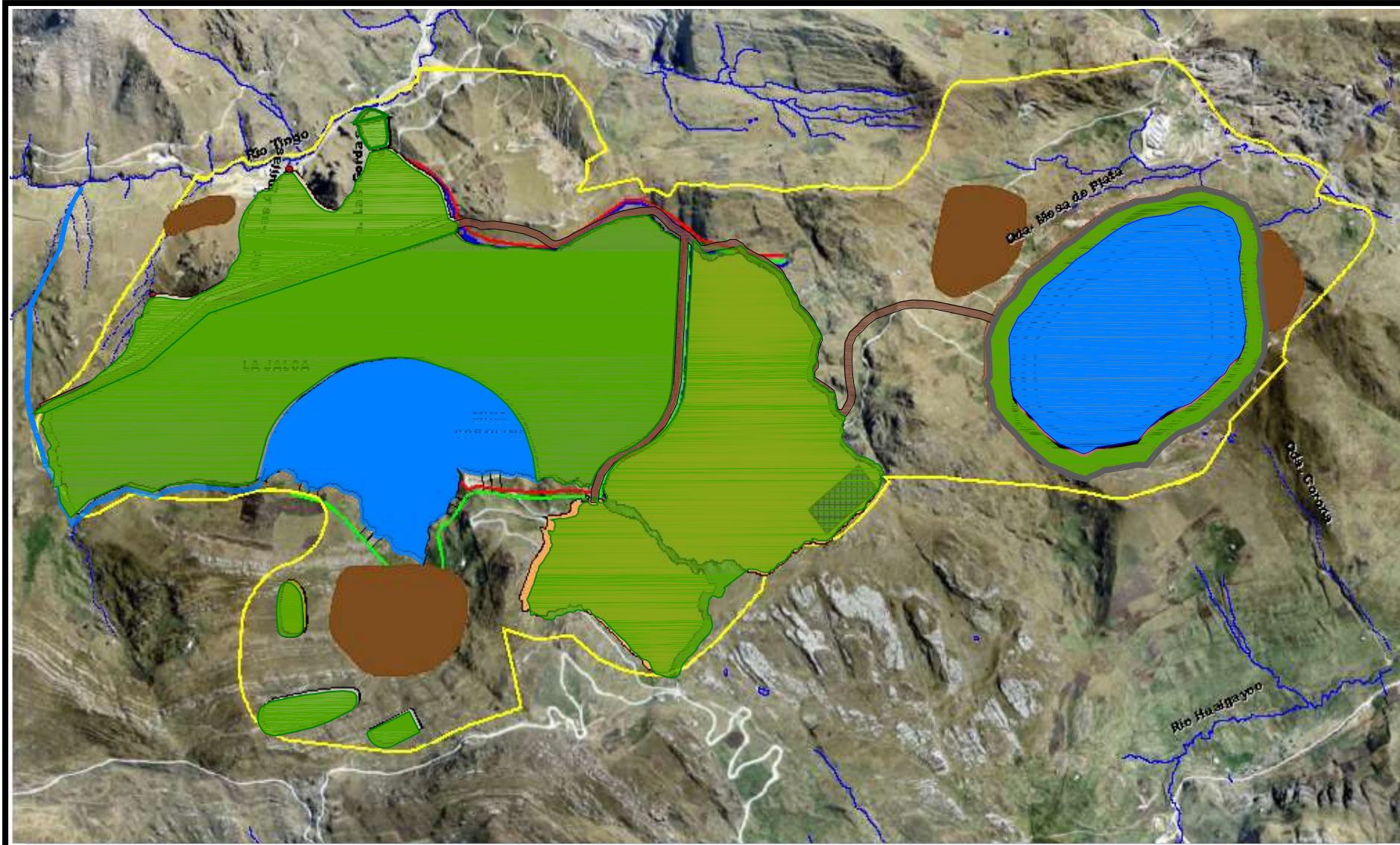
# GESTIÓN DEL AGUA EN CERRO CORONA



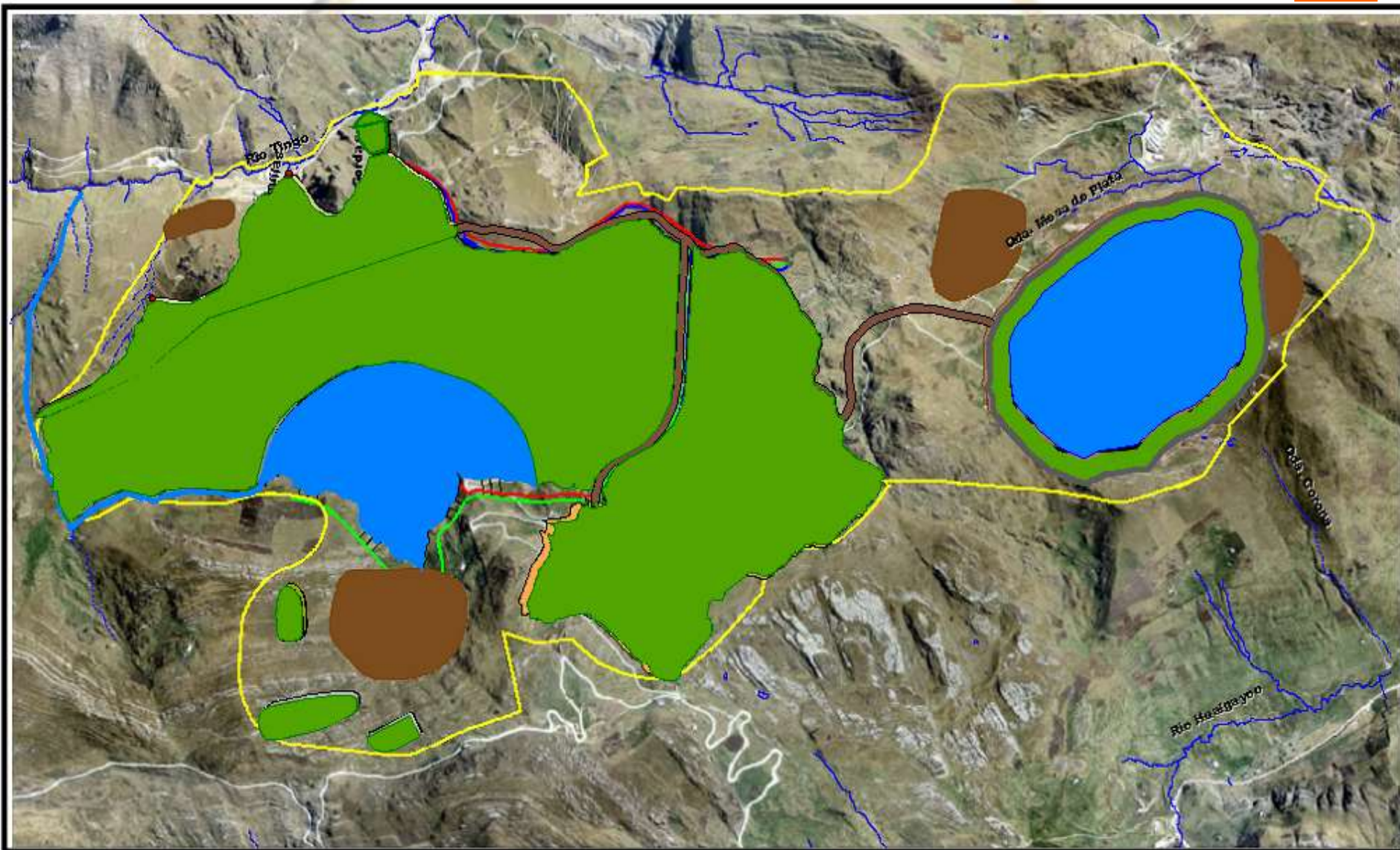
# EFLUENTES DE CERRO CORONA



# ¿CÓMO QUEDARÁ AL FINAL?



# ¿CÓMO QUEDARÁ AL FINAL?







**GRACIAS**