

INDICE DE CONTENIDO

| | | |
|--------|---|----|
| 7 | DESCRIPCION DEL PROYECTO | 1 |
| 7.1 | LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA | 1 |
| 7.2 | ACCESIBILIDAD | 3 |
| 7.3 | DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION METALÚRGICO..... | 3 |
| 7.3.1 | CIRCUITO DE RECEPCIÓN DEL MINERAL DE MINA | 3 |
| 7.3.2 | CIRCUITO DE TRITURACION PRIMARIA Y SECUNDARIA DEL MINERAL DE MINA | 4 |
| 7.3.3 | CIRCUITO DE MOLIENDA DEL MATERIL DE MINA | 11 |
| 7.3.4 | CIRCUITO DE EXTRACCIÓN (LIXIVIACIÓN Y adsorción con carbón en pulpa – CIP)..... | 13 |
| 7.3.5 | CIRCUITO DE ELUCIÓN..... | 15 |
| 7.3.6 | CIRCUITO DE ELECTRODEPOSICIÓN..... | 16 |
| 7.3.7 | CIRCUITO DE FUNDICIÓN..... | 17 |
| 7.4 | CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO Y PRODUCCION..... | 20 |
| 7.5 | RELAVERAS | 20 |
| 7.5.1 | CONSTRUCCIÓN DE LA RELAVERA # 3 (EN USO ACTUALMENTE)..... | 20 |
| 7.5.2 | CONSTRUCCIÓN DE LA RELAVERA # 2 | 27 |
| 7.5.3 | CONSTRUCCIÓN DE LA RELAVERA # 1 | 35 |
| 7.6 | INFRAESTRUCTURA PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA..... | 40 |
| 7.7 | INSTALACIONES Y ÁREAS AUXILIARES | 41 |
| 7.7.1 | Áreas administrativas y técnicas | 41 |
| 7.7.2 | Bodega de químicos..... | 43 |
| 7.7.3 | Bodega general | 44 |
| 7.7.4 | Taller mecánico, eléctrico y soldadura | 44 |
| 7.7.5 | TALLER DE MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS..... | 45 |
| 7.7.6 | Vestidores y baterías sanitarias..... | 46 |
| 7.7.7 | Área para combustibles..... | 47 |
| 7.7.8 | Laboratorio Químico..... | 48 |
| 7.7.9 | Subestación eléctrica y línea de subtransmisión a 69kV | 50 |
| 7.7.10 | Área para compresores | 51 |
| 7.7.11 | Área de piscinas de agua para el proceso | 52 |
| 7.7.12 | Área para tratamiento de aguas negras y grises | 53 |
| 7.7.13 | Área para tanques de almacenamiento de agua para uso doméstico..... | 54 |
| 7.7.14 | Garitas para guardianía | 55 |
| 7.7.15 | Parqueaderos, áreas verdes y recreativas | 55 |
| 7.7.16 | Accesos y obras de drenaje | 56 |
| 7.8 | INSUMOS..... | 57 |
| 7.8.1 | AGUA | 57 |
| 7.9 | ENERGIA ELECTRICA | 63 |
| 7.10 | INSUMOS QUIMICOS..... | 64 |
| 7.11 | COMBUSTIBLES | 67 |
| 7.12 | MAQUINARIA Y EQUIPOS | 68 |
| 7.12.1 | Equipos para trituración..... | 68 |
| 7.12.2 | Equipos para molienda..... | 68 |
| 7.12.3 | Equipos para cianuración (lixiviación y cip)..... | 69 |
| 7.12.4 | Equipos para elusión | 69 |
| 7.12.5 | Equipos para fundición y refinación..... | 70 |
| 7.12.6 | Equipo de laboratorio | 70 |

| | | |
|--------|---|----|
| 7.12.7 | Maquinaria y equipos (otros) | 71 |
| 7.13 | PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO | 71 |
| 7.14 | MEDIOS DE COMUNICACION | 77 |
| 7.15 | DESECHOS GENERADOS | 77 |
| 7.15.1 | DESECHOS LIQUIDOS | 77 |
| 7.15.2 | DESECHOS SOLIDOS | 79 |
| 7.15.3 | EMISIONES GASEOSAS | 82 |

INDICE DE TABLAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabla 7.1. | Coordenadas Planta Svetlana 1 | 1 |
| Tabla 7.2. | Coordenadas de ubicación de la relavera #1 | 35 |
| Tabla 7.3. | Distribución de baterías sanitarias en la Planta. | 46 |
| Tabla 7.4. | Equipo para trituración | 68 |
| Tabla 7.5. | Equipos para molienda | 68 |
| Tabla 7.6. | Equipos para cianuración (lixiviación y CIP) | 69 |
| Tabla 7.7. | Equipos para elusión | 69 |
| Tabla 7.8. | Equipos para fundición y refinación | 70 |
| Tabla 7.9. | Equipos de laboratorio | 70 |
| Tabla 7.10. | Maquinaria y equipos (otros) | 71 |
| Tabla 7.11. | Listado de personal técnico y administrativo | 71 |
| Tabla 7.12. | Listado de personal técnico y administrativo actual | 75 |
| Tabla 13. | Desechos sólidos no peligrosos | 79 |
| Tabla 14. | Desechos sólidos peligrosos de la planta | 80 |

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | | |
|-------------------|--|----|
| Ilustración 7.1. | Área de Recepción de mineral de mina | 4 |
| Ilustración 7.2. | Ingreso del material a la tolva de recepción para la trituración primaria | 4 |
| Ilustración 7.3. | Trituración primaria de material de mina | 5 |
| Ilustración 7.4. | Trituración secundaria y bandas transportadoras | 6 |
| Ilustración 7.5. | Zaranda vibratoria | 6 |
| Ilustración 7.6. | Electroimán | 6 |
| Ilustración 7.7. | Galpón de finos | 7 |
| Ilustración 7.8. | Sistema de abastecimiento del material triturado a las tolvas | 8 |
| Ilustración 7.9. | Sistema de pesado y conducción del material triturado por las bandas transportadoras | 8 |
| Ilustración 7.10. | Conducción del material por bandas transportadoras hacia el molino de bolas | 9 |
| Ilustración 7.11. | Molino de bolas dispuesto en paralelo | 11 |
| Ilustración 7.12. | Hidrociclón para la clasificación del material de tamaño final $\leq 200\mu$ | 12 |
| Ilustración 7.13. | Tanques para el circuito de carbón activado | 13 |
| Ilustración 7.14. | Lavado ácido del carbón activado | 14 |
| Ilustración 7.15. | Columnas de elución donde se extrae el oro del carbón activado | 16 |
| Ilustración 7.16. | Celdas electrolíticas para recuperación de los metales | 16 |
| Ilustración 7.17. | Relavera #3 e hidrociclones | 21 |
| Ilustración 7.18. | Estado actual de la relavera #2 | 35 |
| Ilustración 7.19. | Edificio de oficinas | 41 |
| Ilustración 7.20. | Servicio médico de empresa | 42 |
| Ilustración 7.21. | Área de oficinas | 42 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 7.22. Área de comedor y acceso a laboratorios | 43 |
| Ilustración 7.23. Ingreso a bodega de químicos y disposición de los productos | 43 |
| Ilustración 7.24. Bodega General | 44 |
| Ilustración 7.25. Taller eléctrico y mecánico | 45 |
| Ilustración 7.26. Taller eléctrico y mecánico | 45 |
| Ilustración 7.27. Área de casilleros..... | 46 |
| Ilustración 7.28. Baños | 47 |
| Ilustración 7.29. Área de tanques y combustibles | 48 |
| Ilustración 7.30. Acceso posterior a laboratorio | 49 |
| Ilustración 7.31. Área de balanza | 49 |
| Ilustración 7.32. Área de pruebas metalúrgicas..... | 49 |
| Ilustración 7.33. Preparación mecánica de muestras | 49 |
| Ilustración 7.34. Área de absorción atómica..... | 50 |
| Ilustración 7.35. Área de análisis químico..... | 50 |
| Ilustración 7.36. Subestación eléctrica..... | 51 |
| Ilustración 7.37. Compresores eléctricos para área de lixiviados | 52 |
| Ilustración 7.38. Compresores en el área CIP..... | 52 |
| Ilustración 7.39. Área de piscinas de agua para el proceso | 53 |
| Ilustración 7.40. Planta de tratamiento de aguas residuales | 54 |
| Ilustración 7.41. Tanques de almacenamiento de agua..... | 55 |
| Ilustración 7.42. Garita de ingreso #2 | 55 |
| Ilustración 7.43. Parqueadero junto a la garita #2..... | 56 |
| Ilustración 7.44. Vía de acceso a la Planta | 57 |
| Ilustración 7.45. Captación de agua en la Q. Zaruma Urcu | 57 |
| Ilustración 7.46. Tanques de almacenamiento de agua..... | 63 |
| Ilustración 7.47. Subestación eléctrica..... | 64 |
| Ilustración 7.48. Tableros de distribución | 64 |
| Ilustración 49. Almacenamiento de desechos peligrosos | 82 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 7.1. Circuito de trituración primaria y secundaria | 10 |
| Figura 7.2. Circuito de molienda | 12 |
| Figura 7.3. Circuitos de cianuración y extracción..... | 14 |
| Figura 7.4. Circuito de fundición y refinación | 18 |
| Figura 7.5. Flujograma del proceso de recuperación de oro Planta de Beneficio Svetlana 1 | 19 |
| Figura 7.6. Zonas y minerales del Dique..... | 30 |
| Figura 7.7. Ubicación de geomembrana en el vaso y talud aguas arriba..... | 31 |
| Figura 7.8 Sección del dique de la relavera | 31 |
| Figura 7.9. Detalles de cunetas perimetrales..... | 33 |
| Figura 7.10. Modelo conceptual de funcionamiento y balance de agua | 34 |
| Figura 7.11. Toma de agua desde loa quebrda Zaruma Urku | 60 |
| Figura 7.12. Diagrama de la distribución de las líneas de agua en la planta de beneficio Svetlana 1 .. | 62 |

7 DESCRIPCION DEL PROYECTO

7.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

La planta de beneficio Svetlana 1 (Cód. 390421), está ubicada en la Provincia de El Oro, al suroeste del Ecuador. Se asienta en un área con relieve de planicie, rodeada de laderas de montañas, características de las partes altas de las estructuras morfológicas existentes en el sector, circunscritas sobre altitudes de 828 a 880 msnm.

Administrativamente, se encuentra en la provincia de El Oro, cantón y parroquia Portovelo, en el sector conocido como El Pache.

La planta de beneficio Svetlana 1 está ubicada en las siguientes coordenadas UTM (Datum WGS-84):

Tabla 7.1. Coordenadas Planta Svetlana 1

| WGS-84; 17S | | |
|-------------|------------|-------------|
| ORDEN | X | Y |
| 0 | 652420,830 | 9589054,909 |
| 1 | 652631,968 | 9589017,603 |
| 2 | 652647,007 | 9589038,601 |
| 3 | 652666,099 | 9589075,150 |
| 4 | 652679,990 | 9589071,181 |
| 5 | 652773,844 | 9588999,622 |
| 6 | 652764,814 | 9588908,543 |
| 7 | 652732,794 | 9588847,013 |
| 8 | 652608,523 | 9588723,824 |
| 9 | 652529,175 | 9588715,693 |
| 10 | 652513,300 | 9588697,701 |
| 11 | 652514,146 | 9588693,786 |
| 12 | 652470,942 | 9588661,715 |
| 13 | 652461,946 | 9588654,505 |
| 14 | 652455,801 | 9588646,422 |
| 15 | 652419,818 | 9588622,345 |
| 16 | 652411,305 | 9588618,919 |
| 17 | 652402,541 | 9588611,947 |
| 18 | 652351,741 | 9588571,863 |
| 19 | 652332,009 | 9588559,079 |
| 20 | 652266,525 | 9588509,867 |
| 21 | 652257,678 | 9588474,336 |



| | | |
|----|------------|-------------|
| 22 | 652241,472 | 9588436,302 |
| 23 | 652165,404 | 9588465,406 |
| 24 | 652033,443 | 9588546,104 |
| 25 | 651994,649 | 9588606,958 |
| 26 | 651976,792 | 9588646,867 |
| 27 | 651963,229 | 9588671,451 |
| 28 | 651933,464 | 9588716,099 |
| 29 | 651896,786 | 9588747,998 |
| 30 | 651892,257 | 9588754,494 |
| 31 | 651884,880 | 9588764,508 |
| 32 | 651878,053 | 9588781,494 |
| 33 | 651870,751 | 9588806,894 |
| 34 | 651871,227 | 9588824,674 |
| 35 | 651874,868 | 9588839,200 |
| 36 | 651892,322 | 9588875,656 |
| 37 | 651906,459 | 9588918,257 |
| 38 | 651930,959 | 9588957,768 |
| 39 | 651953,235 | 9588997,348 |
| 40 | 651882,444 | 9588935,548 |
| 41 | 651873,934 | 9588936,748 |
| 42 | 651879,675 | 9588958,178 |
| 43 | 651880,925 | 9589024,548 |
| 44 | 651867,110 | 9589124,027 |
| 45 | 651902,993 | 9589126,716 |
| 46 | 651923,953 | 9589126,399 |
| 47 | 651930,210 | 9589123,269 |
| 48 | 651941,698 | 9589112,222 |
| 49 | 651951,261 | 9589097,734 |
| 50 | 651962,656 | 9589080,422 |
| 51 | 651967,774 | 9589070,533 |
| 52 | 651971,580 | 9589057,945 |
| 53 | 652005,925 | 9589054,307 |
| 54 | 652030,995 | 9589047,677 |
| 55 | 652096,205 | 9589075,217 |
| 56 | 652135,736 | 9589142,226 |

Fuente: Datos tomados en campo, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.2 ACCESIBILIDAD

A la planta de beneficio Svetlana 1 se puede acceder desde la ciudad de Santa Rosa (arribo desde Quito o Guayaquil por vía terrestre de primer orden y/o por vía aérea), por la vía de primer orden (asfaltada) Santa Rosa-Piñas-Portovelo hasta el sector de El Pache, en aproximadamente 1.25 horas de recorrido. Otra forma de llegar al lugar es por vía aérea Quito–Catamayo (Loja), continuar por vía terrestre por la Panamericana hasta Las Chinchas, y luego por una vía de segundo orden hasta Portovelo y el sector de El Pache donde está la planta de beneficio, en un tiempo aproximado de 3 horas.

7.3 DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION METALÚRGICO

7.3.1 CIRCUITO DE RECEPCIÓN DEL MINERAL DE MINA

El mineral que ingresa a la planta de beneficio Svetlana 1, proviene de la mina Cabo de Hornos ubicada en el cantón Portovelo (concesiones Ana Michelle Código 300445 y El Soroche Unificado Código 506) y del proyecto Dynasty Goldfield ubicada en el cantón Celica en la provincia de Loja (concesiones ZAR Código 600331, ZAR 1 Código 600353 y PILO 9 Código 600242) y es almacenado temporalmente en un área de recepción de stock de 5625 m² de superficie, ubicada a pocos metros de las piscinas de tratamiento de agua, en un sector plano y geotectónicamente estable.

El material proveniente de Portovelo es cargado en volquetas y trasladado a planta, mientras que el mineral de Celica se moviliza camiones tipo bañera para transportarse a la instalación, en ambos casos, pasan primero por el área de báscula para registrar el peso del material que ingresa a planta, asimismo una vez descargado, el camión registra su peso vacío.

El material de mina es colocado en “montículos” debidamente rotulados, a los cuales se les realiza el respectivo análisis de comprobación de la ley del mineral a procesar, antes de ingresar al proceso de trituración.

Adicionalmente, por efectos de la precipitación, se construyó un galpón (galpón de gruesos) mismo que cuenta con cubierta metálica con una superficie de 1000 m² donde se realiza el volteo del mineral y el muestreo respectivo para los análisis en laboratorio. Una vez llegado al galpón de gruesos, el material está listo para su posterior trituración.

Ilustración 7.1. Área de Recepción de mineral de mina



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.3.2 CIRCUITO DE TRITURACION PRIMARIA Y SECUNDARIA DEL MINERAL DE MINA

Con ayuda de un cargador frontal, y ocasionalmente volquetas, el material es movilizado desde el galpón hacia la tolva de gruesos.

La tolva de recepción, consiste de una estructura sólida metálica de forma rectangular (5x4x3.5 m), y hueca en la parte inferior para la salida del material hacia la trituradora primaria de mandíbula (36"x48").

Ilustración 7.2. Ingreso del material a la tolva de recepción para la trituración primaria



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

El circuito de trituración está constituido por dos tipos de trituradoras: primaria (trituradora de mandíbulas) y secundaria (trituradora de cónica), además de una tolva de alimentación

primaria para cargar el material, y una alimentadora tipo APRON, la cual permite racionar el mineral a las trituradoras para luego ser clasificado en una zaranda vibratoria.

En la trituradora de mandíbulas el material es triturado hasta alcanzar un tamaño máximo de 4 pulgadas, luego es conducido por unas bandas transportadoras a una zaranda vibratoria en la cual el material es clasificado, el mineral con un tamaño máximo de ½ pulgada aproximadamente es transportado al galpón para ser estoqueado mientras que el mineral con un tamaño mayor a ½ pulgada es re direccionado a la trituradora cónica para luego ser clasificado nuevamente en la misma zaranda.

La trituradora primaria tiene 40 m³/hora de capacidad. Si la densidad de la roca es de 2 ton/m³, en 10 horas de funcionamiento abastecerá al molino con 800 ton/día. La capacidad de la trituradora primaria varía según el grado de humedad del material, la cantidad de greda que contenga y la granulometría del mismo.

El material que se obtiene de la trituración primaria pasa a unas zarandas vibratorias en donde se realiza un proceso de clasificación mediante el cual, el material fino pasa al centro de acopio mediante un cono, y los gruesos regresan a la trituración secundaria nuevamente.

La trituradora secundaria tiene una capacidad de trituración de 35 m³/hora, lo cual le permite cumplir con la producción diaria prevista en el circuito del proceso, produciendo partículas con diámetros menores a ½ pulgada.

En los procesos tanto de trituración como de clasificación (zaranda), se retiran manualmente todos los residuos sólidos que vinieron con el material, tales como mechas de dinamita, plásticos u otros, y mediante un electro imán restos de varillas, combos, latas, etc.

Ilustración 7.3. Trituración primaria de material de mina



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.4. Trituración secundaria y bandas transportadoras



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.5. Zaranda vibratoria



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.6. Electroimán



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

El 50% del material extraído de las minas, es menor a 4 pulgadas; sin embargo, todo el material debe pasar por el proceso de trituración primaria, pese a eso las piedras demasiado grandes son apartadas y sumadas a un stock, para luego ser perforadas con las retroexcavadoras con martillo neumático.

En el proceso de trituración secundaria, el 80% del material obtenido es menor a ½ pulgada de diámetro, mientras que el 20% restante es de mayor diámetro por lo que ingresa nuevamente a la trituración secundaria hasta alcanzar el diámetro requerido e ingresar al proceso de molienda.

Los equipos de la trituración están empotrados sobre plataformas de hormigón armado con resistencia a la compresión de 210 Kg/cm², hechas con un armazón de hierro, cemento, arena, y ripio.

La resistencia en las áreas de trituración es de 150 toneladas, y las tolvas de almacenamiento primario tienen una capacidad de 2000 ton.

El material que sale de la trituración secundaria con un diámetro de ½ pulgada, es conducido por una banda transportadora hacia un cono por donde es vertido al centro de acopio del material o galpón de finos, ubicado dentro de un galpón techado para evitar que el material se moje y no sea arrastrado por las corrientes de aire del lugar. El galpón ocupa un área de 20x36 m.

Ilustración 7.7. Galpón de finos



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

El material triturado y almacenado en el centro de acopio, es colocado por medio de un payloader en 1 tolva alimentadora y 4 alimentadores hidráulicos ubicadas en serie dentro del mismo galpón bajo el suelo de acuerdo con el requerimiento del material a molerse, y conducido por un sistema de bandas transportadoras en forma gradual y en cantidades controladas, hacia el molino de bolas.

El material triturado mientras pasa por las bandas transportadoras hacia el molino, es pesado en una balanza digital colocada en una sección de una de las bandas transportadoras. Este material ingresa al proceso de molienda, en donde se inyecta una solución de cal y de cianuro para mantener las condiciones requeridas del proceso.

Ilustración 7.8. Sistema de abastecimiento del material triturado a las tolvas



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020

Ilustración 7.9. Sistema de pesado y conducción del material triturado por las bandas transportadoras



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020

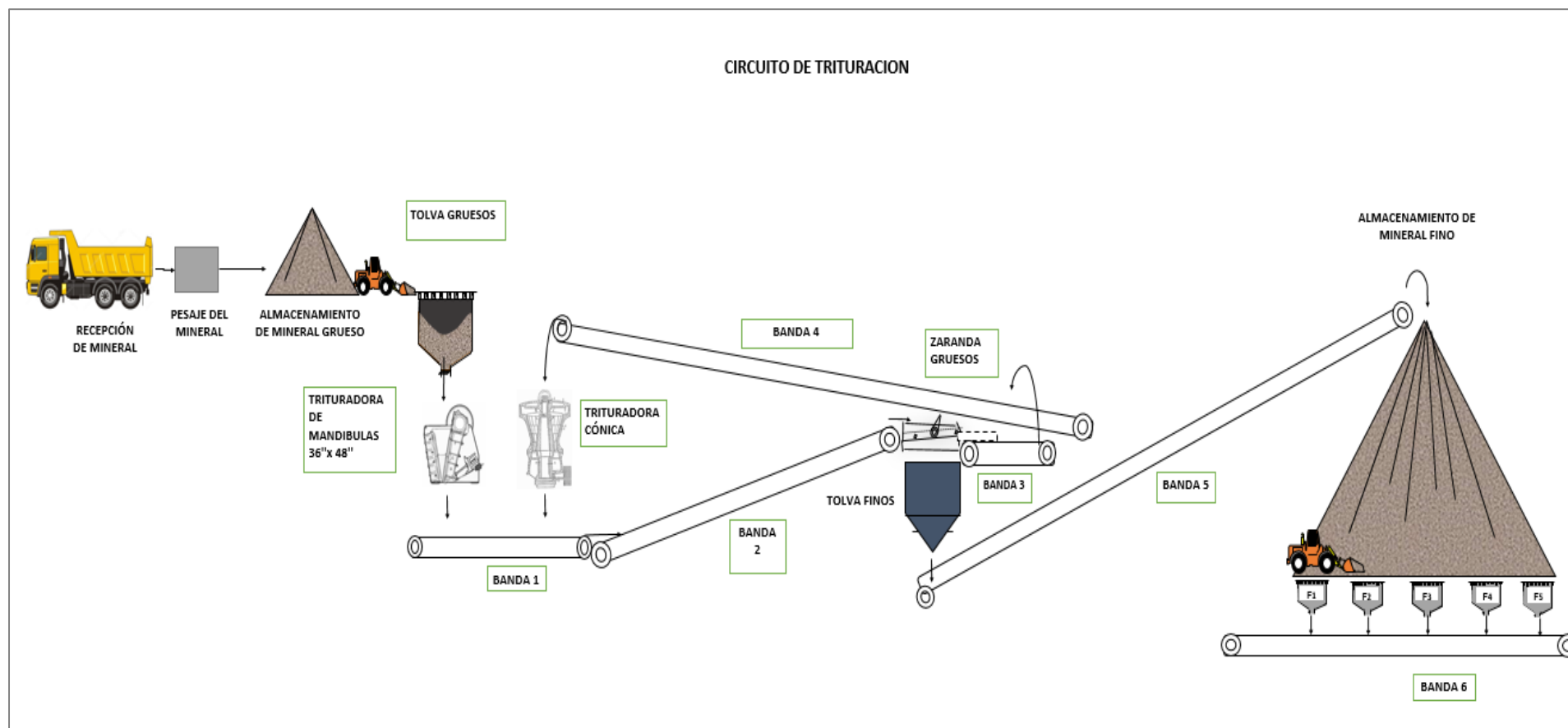
Ilustración 7.10. Conducción del material por bandas transportadoras hacia el molino de bolas



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020

Figura 7.1. Circuito de trituración primaria y secundaria



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

7.3.3 CIRCUITO DE MOLIENDA DEL MATERIL DE MINA

Al obtener partículas menores a ½ pulgada en el proceso de trituración, el rendimiento del molino es mayor y el consumo de bolas de hierro para la molienda disminuye, así como también la frecuencia del mantenimiento interno del molino.

Los equipos de molienda están empotrados sobre plataformas de hormigón armado con resistencia a la compresión de 210 Kg/cm², hechas con un armazón de hierro, cemento, arena y ripio. La resistencia en las áreas de molienda es de 4000 ton. Los molinos tienen 12 x 14 pies de tamaño, los mismos que pueden moler 1000 ton/día (24 horas) de material cada uno.

El proceso de molienda consiste de 2 circuitos de molinos de bolas, instalados en paralelo, (mientras un molino está en operación el otro se encuentra en stand by), que reciben el mineral triturado desde la banda transportadora 7. El mineral molido es llevado a un nido de hidrociclones Krebs para una clasificación de tamaño final $\leq 200 \mu$; donde todo el mineral menor a ese diámetro (75 μ m) pasa al proceso de lixiviación con cianuro para la extracción del oro, y el material con diámetro mayor al indicado es recirculado al molino para ser molido nuevamente. Durante el proceso de molienda, se adiciona una solución de cianuro con cal, para aumentar el rendimiento del proceso y así empezar con la lixiviación de los metales preciosos desde el molino de bolas.

La capacidad de todo el circuito es de 800 ton/día. La instalación de los dos molinos se dio para no disminuir la producción diaria cuando se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de uno de los molinos.

Ilustración 7.11. Molino de bolas dispuesto en paralelo



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

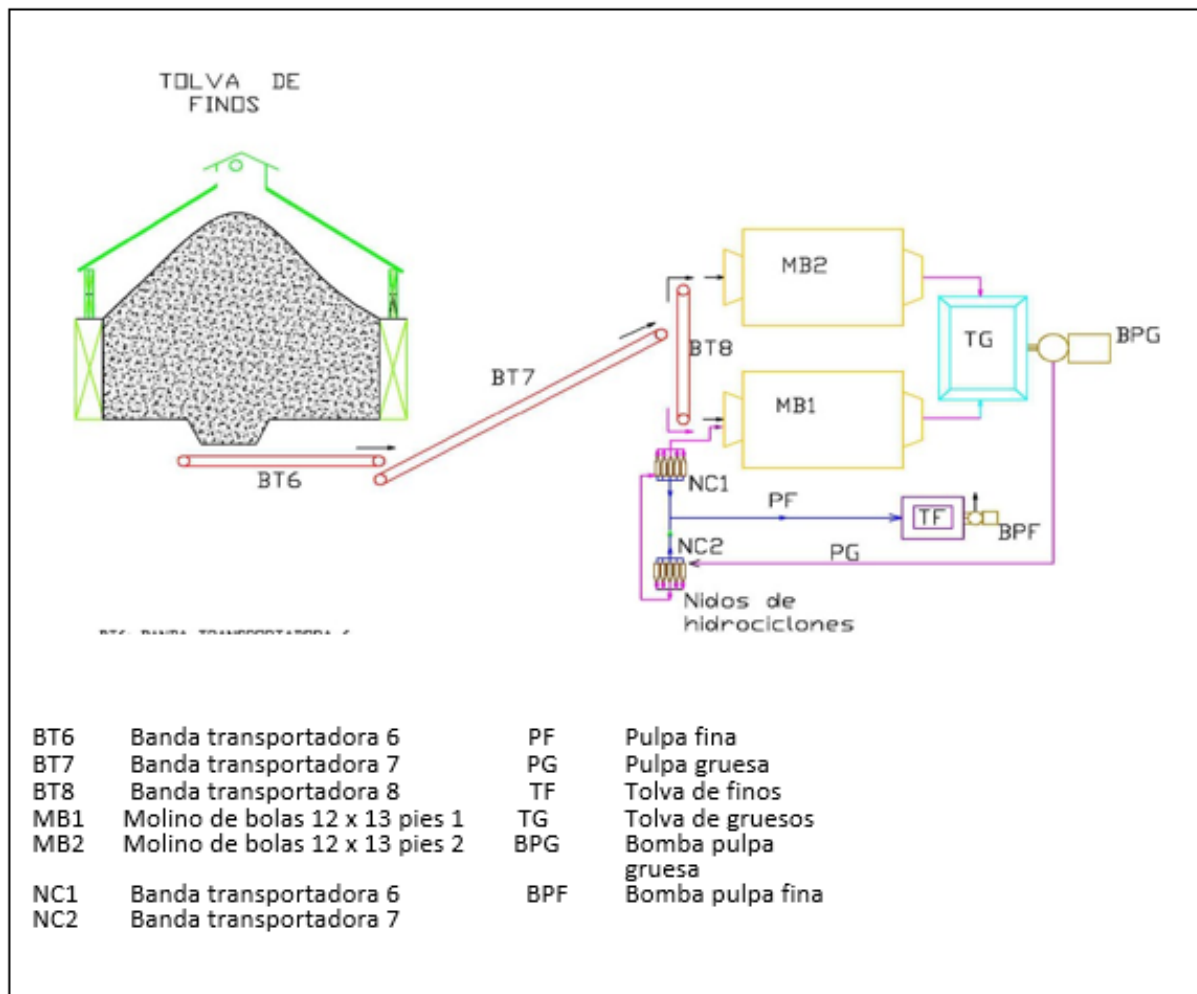
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.12. Hidrociclón para la clasificación del material de tamaño final $\leq 200\mu$



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Figura 7.2. Circuito de molienda



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

7.3.4 CIRCUITO DE EXTRACCIÓN (LIXIVIACIÓN Y ADSORCIÓN CON CARBÓN EN PULPA – CIP)

El proceso de lixiviación con cianuro posee 4 tanques en serie de 7.5 m de diámetro y 10 m de alto, la función de estos tanques es de recibir el mineral en pulpa (61% agua y 39% mineral) que proviene del nido de hidrociclones, además consta de equipos de recepción e integración de cianuro de sodio, cal, agua e inyección de oxígeno, todo esto para la reacción físico-química del oro (disolución).

El proceso CIP se realiza en 9 tanques de 4 m de diámetro y 5 m de alto cada uno, donde está el carbón activado y se recepta la solución rica de oro proveniente de la cianuración; de esta manera, en el carbón activado se adsorbe al metal de la solución. El carbón cargado y cosechado de los tanques CIP, es sometido posteriormente a un lavado ácido con ácido clorhídrico (HCl) al 5% para eliminar los carbonatos, y facilitar la desorción de los metales preciosos en las torres de elución. La cantidad de carbón a lavar por caneca de 250 kg de ácido clorhídrico es de 4 toneladas. El lavado de carbón finaliza cuando la solución se neutraliza y alcanza pH 7, esta solución es desechada.

De este proceso, se obtiene el carbón cargado que continúa en el proceso, y los relaves que son bombeados de estos tanques hacia las piscinas de almacenamiento relaves.

Ilustración 7.13. Tanques para el circuito de carbón activado



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

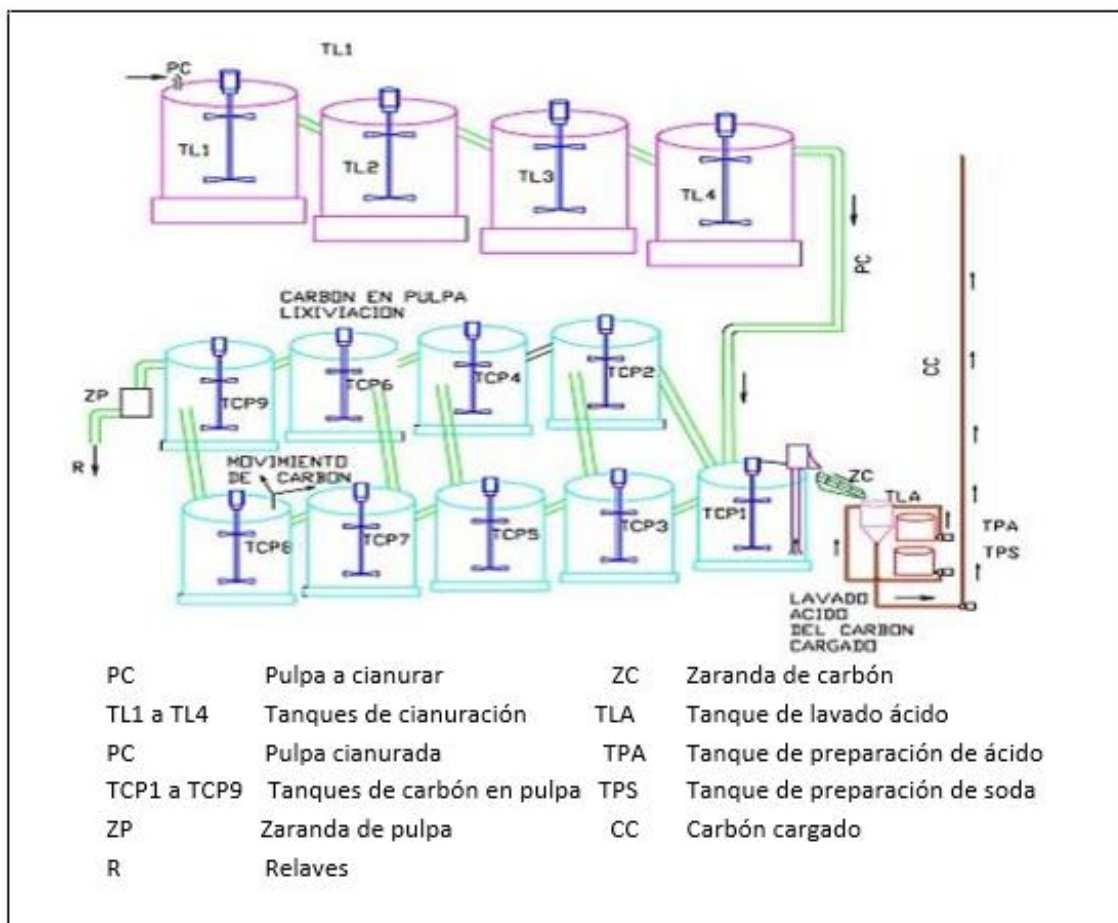
Ilustración 7.14. Lavado ácido del carbón activado



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Figura 7.3. Circuitos de cianuración y extracción



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

Para el proceso de lixiviación, la planta cuenta con una bodega exclusiva para almacenamiento de productos químicos utilizados en el proceso de beneficio de minerales, productos como cianuro de sodio y cal tienen su ubicación establecida al granel bajo techo, mientras que productos sujetos a fiscalización (MDG) se encuentran por normas de manejo separados y custodiados en espacios con su respectiva seguridad.

Para la preparación de la solución cianurada utilizada en el proceso de lixiviación, se realiza dentro de la misma bodega en un tanque de 4 m de diámetro y 5 m de alto equipado con un eje agitador, posteriormente, a través de tuberías soterradas se bombea la solución hasta un tanque control de idénticas dimensiones que se ubica previo al ingreso a los tanques agitadores. En un proceso, totalmente, idéntico se prepara la solución de cal.

En cuanto al transporte de los reactivos, para el cianuro en presentación de 1 tonelada en big bag, se utiliza un equipo móvil elevador (telehandler) y se deposita sobre una tolva previa al ingreso al tanque de la solución, eventualmente, cuando se usan recipientes metálicos (50 kg) el contenido se vierte manualmente sobre la tolva. Los desechos que se generan de este reactivo se manejan dentro de la misma bodega y posteriormente se trasladan a la bodega de desechos peligrosos.

En cuanto al reactivo cal (CaO), esta se moviliza en carretillas hasta la tolva en el ingreso del tanque y se realiza el vertido manual sobre la tolva de ingreso al tanque agitación.

Los reactivos restantes (sujetos a fiscalización) se entregan previo registro en kardex y se entregan en las cantidades requeridas y su utilización es exclusiva en el proceso de elución y fundición.

El área de preparación de la soluciones, cuenta con un pozo impermeable para eventos de derrame, mismo que cuenta con una bomba para la recuperación de soluciones.

7.3.5 CIRCUITO DE ELUCIÓN

Es un circuito en serie formado por 2 columnas de elución con capacidad de 5 toneladas de carbón cada una, por el cual se extrae el oro del carbón cargado empleando el proceso Zadra a presión. Esto consiste en recircular una solución de hidróxido de sodio, cianuro de sodio y alcohol etílico a $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 5 atm por las columnas de desorción.

Ilustración 7.15. Columnas de elución donde se extrae el oro del carbón activado



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.3.6 CIRCUITO DE ELECTRODEPOSICIÓN

Consiste en la recuperación del oro y la plata catiónica de la solución preñada proveniente de las columnas de elución, la misma que pasa en corriente continua (3.5 V y 700-900 A) por dos celdas electrolíticas, con capacidad de 1.4 m³ cada una, colocadas en serie. Concluida la electrodeposición se procede a retirar los cátodos y ánodos de las celdas electrolíticas y se recolectan, con ayuda de una hidro-lavadora, los lodos de precipitado que se formaron. Este precipitado se define como un cemento que contiene Au, Ag y otros metales que pasará a la etapa de fundición.

Ilustración 7.16. Celdas electrolíticas para recuperación de los metales



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.3.7 CIRCUITO DE FUNDICIÓN

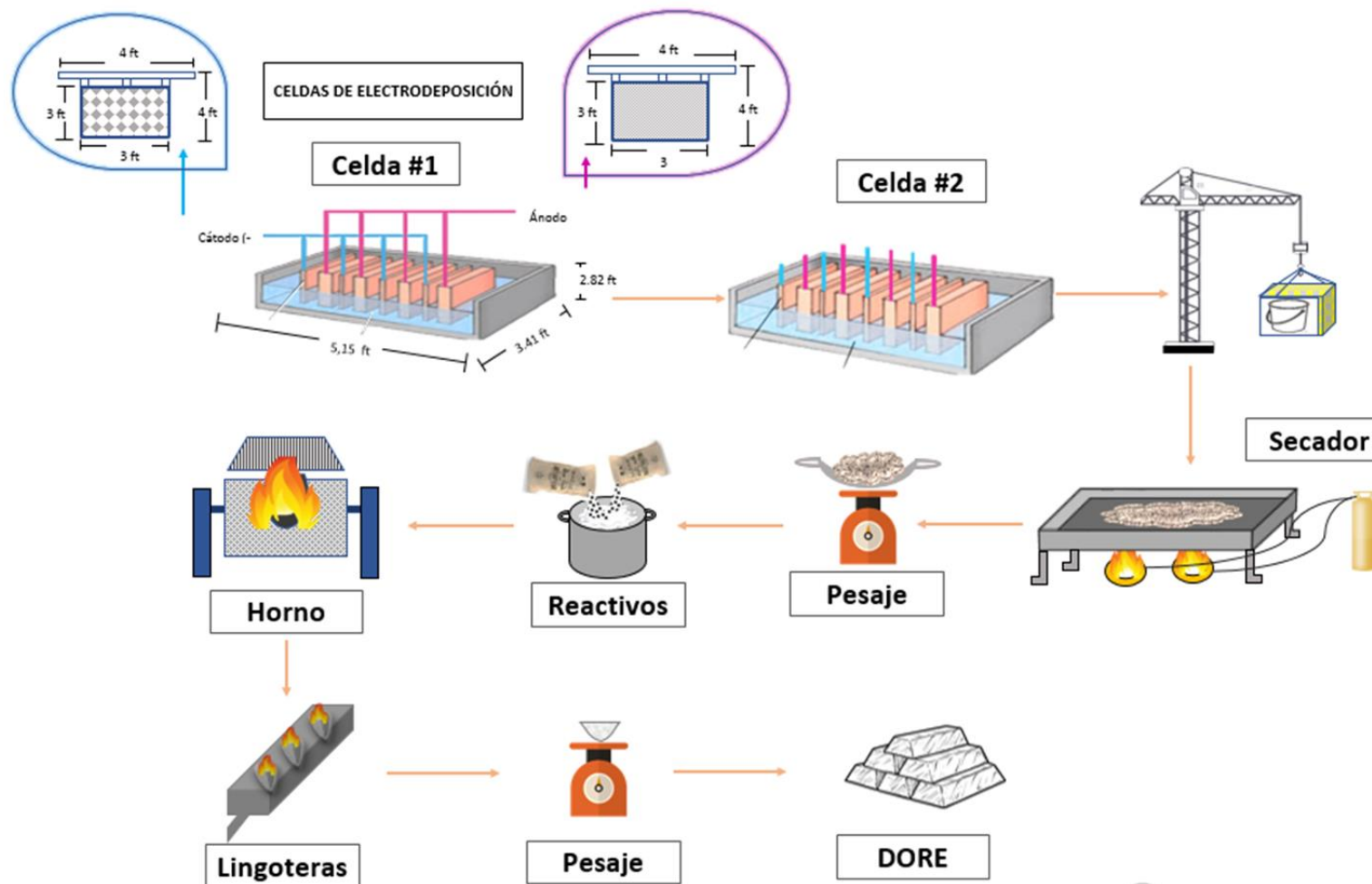
El precipitado obtenido en la electrodeposición es secado para eliminar la humedad que contiene y se pasa un imán sobre el mismo para separar cualquier viruta de hierro que pueda contener posteriormente se procede a homogenizar y a cuartearlo mediante el método del Damero que consiste en dividir el material en varios cuadrantes de los cuales se toma una cantidad de cada uno, con la finalidad de obtener una muestra representativa de aproximadamente 20 gr. Se envía la muestra a laboratorio para determinar el porcentaje humedad y el porcentaje de oro y plata que posee el concentrado.

Se pesa la cantidad de precipitado que va a ingresar a la fundición, y se coloca en recipientes refractarios junto con los reactivos y fundentes que son bórax, Bicarbonato de sodio, sílice, nitrato de potasio y almidón. Luego de que el precipitado, los reactivos y fundentes ingresan al horno de fundición se procede a encender el equipo hasta que alcance una temperatura de que oscila entre los 1200 y 1300 °C.

El tiempo de fundición varía de entre 2 a 2 horas y media, y depende de la aleación de oro y plata que posea el doré. El punto de fusión del oro es de 1064 °C mientras que el de la plata es de 962 °C por tanto a mayor contenido de oro en el doré mayor tiempo de fundición para que se alcance la temperatura óptima de la colada.

Una vez que se obtiene el cono de doré se deja reposar con el fin de enfriarse para proceder a realizar perforaciones por cada lado del cono para obtener una muestra representativa (3 gr) del mismo y enviar al laboratorio químico para obtener el contenido en oro y plata, por último, se pesa el cono en una balanza analítica, se registra su peso y se almacena para su posterior comercialización.

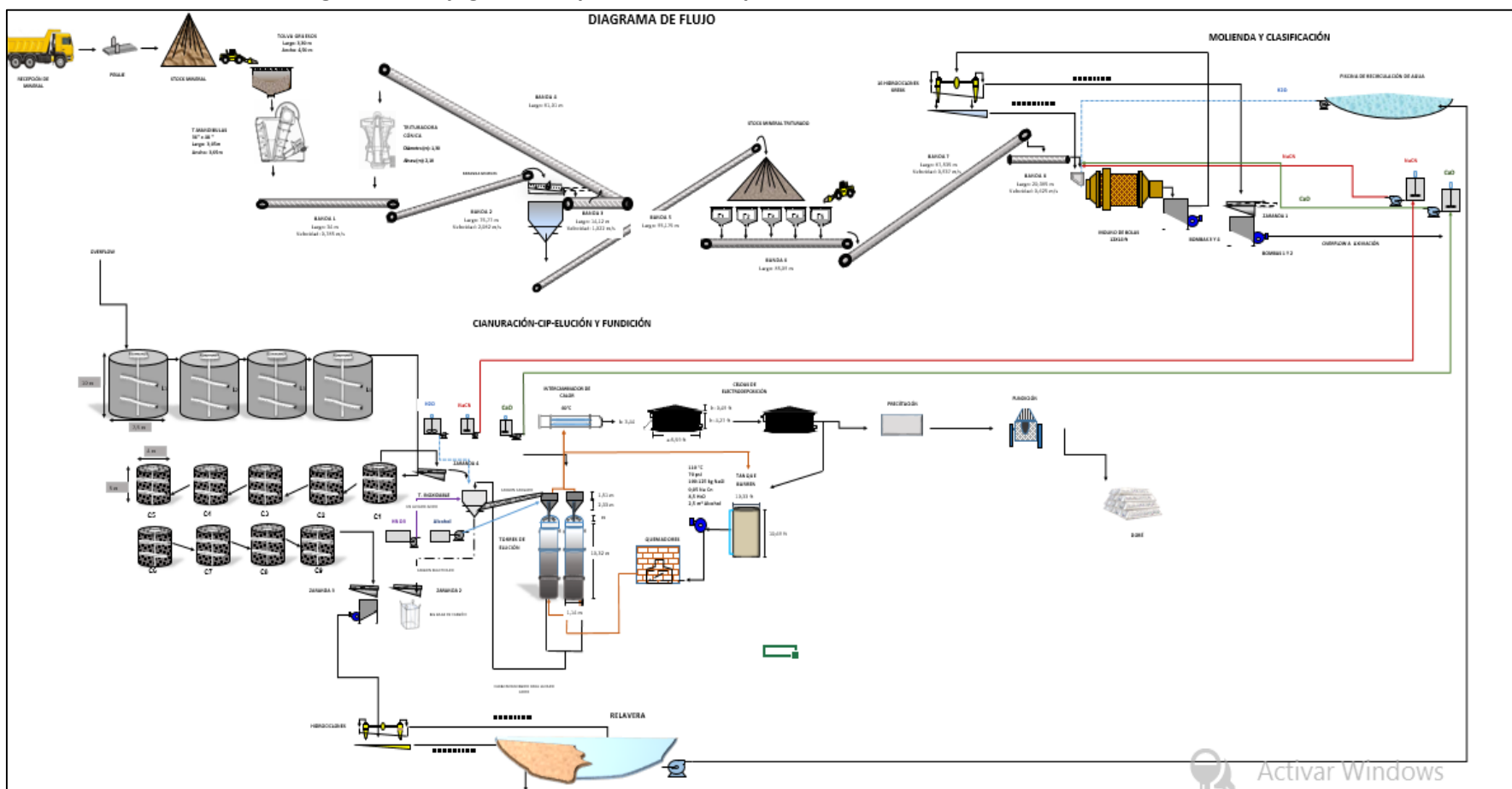
Figura 7.4. Circuito de fundición y refinación



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

Figura 7.5. Flujograma del proceso de recuperación de oro Planta de Beneficio Svetlana 1



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.
Elaboración: Golden Valley Planta.

7.4 CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO Y PRODUCCION

La capacidad máxima instalada para procesamiento en la planta Svetlana 1 es de 1000 ton/día de mineral; en la actualidad, se ha alcanzado el 75% de la capacidad de operación.

De acuerdo con la proyección de la producción para el siguiente año de operación, se estima que se procesarán aproximadamente 192.000 toneladas de material de mina; en 365 días laborados al año, y con un promedio de 526 ton/día. Esta proyección puede cambiar ya que depende de varios factores externos a la operación de la planta, tales como: situación política, estiajes, paros por mantenimiento, decisiones administrativas internas de la empresa, disponibilidad de relaveras; y otros, relacionados con la disponibilidad del material de mina y la ley del mineral.

En relación a la estimación de la cantidad total de minerales a beneficiarse, se debe manifestar que también dependerá de los factores indicados en el párrafo anterior.

7.5 RELAVERAS

7.5.1 CONSTRUCCIÓN DE LA RELAVERA # 3 (EN USO ACTUALMENTE)

Los relaves provenientes del circuito de extracción son enviados a una tolva de relaves en donde se dispone de una dosificación de floculante para facilitar la decantación posterior a dirigirse a la relavera #3 que es la que actualmente se encuentra en uso, este llega por medio de una línea de un nido de hidrociclones ESPIASA los cuales cumplen la función de clasificar la pulpa distribuyéndola en finos y gruesos, los gruesos se envían a la parte inferior izquierda para reforzar así el talud de la misma, mientras que los finos en su mayoría se compone de agua se envía a la parte superior derecha y gracias al proceso químico del floculante se sedimenta el sólido y comienza a formarse espejos de agua lo que con ayuda de una bomba sumergible es captada y dirigida a la piscina de recirculación del molino en donde es la principal captación para todo los procesos dentro de planta, cumpliéndose así un circuito cerrado.

Ilustración 7.17. Relavera #3 e hidrociclones



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

El proyecto de construcción de la relavera 3 que almacena las arenas inertes que se producen en la planta SVETLANA 1 finalizó en su primera etapa. La capacidad del cubeto para los relaves se estima alcanzará más de 500000m³, para lo cual se ha construido un dique de aproximadamente 41m de altura, medido desde el pie del inicio del relleno en la cota 719msnm hasta alcanzar la cota 760msnm, que corresponde a la corona de la presa.

La base del cubeto alcanza la cota 740msnm, donde la altura total de la presa será de 20m. Cada 10m de altura, hacia el interior de la presa, se construirá una berma de 5.00m de ancho, que permitirá efectuar las maniobras de llenado parcial del cubeto.

El diseño de la relavera 3, es totalmente impermeable, asegurando de esta forma que toda el agua contenida en la misma sea almacenada para su posterior recirculación hacia el sistema de procesamiento de la planta.

La información climatológica base utilizada para el presente estudio corresponde a aquella presentada en el capítulo 6. Línea Base, enmarcada en el periodo 2000-2011 de la estación climatológica ordinaria Zaruma, ya que es la más cercana a la concesión y también,

considerando que son esos los únicos registros disponibles y publicados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

La relavera 3 ha sido proyectada en una zona de línea de cumbre entre el río Calera y el río Amarillo. Durante las lluvias, las áreas de aporte de la cuenca de la Relavera 3, que producirán escurrimiento son relativamente pequeñas.

Para proteger y garantizar el funcionamiento del depósito de relaves se diseñó un sistema de drenaje para captar las aguas de escorrentía superficial del contorno superior, que permita minimizar su ingreso al depósito de relaves. Estas cunetas denominadas de coronación, fueron construidas sobre el mismo terreno de la relavera 3. Estas cunetas recolectan estas aguas y eviten su ingreso hacia la Relavera 3, existe una cuneta perimetral 1, que dispone de un área de aporte de 4.09ha, y una cuneta perimetral 2 con área de aporte de 1.52ha. Las áreas intervenidas por las cunetas perimetrales, correspondieron a una zona intervenida con vegetación de tipo arbusto bajo.

En la zona inferior del cubeto, siguiendo lo definido dada en los planos, se construyó un dren francés, revestido con geotextil No Tejido (150 a 200gr/m²). Al interior del dren francés, se instaló una tubería ranurada en PVC, de 20cm de diámetro. Esta permitirá evacuar el agua de infiltración que se genere durante las épocas de lluvias. El dren francés se instalará bajo la manta geotextil y geomembrana que recubrirá el cubeto.

Para determinar el caudal de diseño de los canales y drenes, se consideró el caudal pico calculado en el estudio hidrológico, considerando un período de retorno de 100 años. (Revisar documento del Anexo 6. GVR-CV-PL-005-A y GVR-CV-PL-006-A.pdf)

7.5.1.1 DIQUE DE RELAVES

En base a la descripción del sitio de implantación, se realizaron los correspondientes diseños de cortes, rellenos, y cálculos de materiales necesarios para conformar el dique de la presa. Se tomó en consideración los aspectos geológicos, tectónicos, sísmicos y geotécnicos del lugar. Se consideró en el diseño, una presa o dique de forma trapezoidal, donde la base en la sección central (Perfil A – A), tiene aproximadamente un ancho de 135m y una altura de 41m, medido a partir de la cota 719msnm hasta la cota 760msnm que corresponde a la corona del dique. **(Anexo 6. Diseños)**

El dique está conformado por material fino proveniente de los taludes de corte del sitio del cubeto, y/o por material de préstamo de propiedades geomecánicas semejantes. El material es de tipo limo arcilloso, que será compactado en capas de 40cm.

El dique de relaves, se lo ha programado construir en las siguientes fases. La metodología constructiva se desarrolla más adelante:

- La primera fase o Fase 1, luego del replanteo topográfico, comprende la remoción de cobertura vegetal y suelo orgánico, se acota que el área de implantación se ubica sobre un uso de suelo de tierra agropecuaria e infraestructura, por lo que no implica la afectación o no es necesario la remoción de cobertura vegetal nativa. Luego de efectuada la excavación para conformar el cubeto y, antes de dar inicio a la construcción de la presa, en la cota 740msnm, se instaló el subdren francés, en forma de espina de pescado, mismo que deberá continuar bajo el dique. Una vez concluida esta parte del dren bajo la presa, se iniciará la conformación del dique principal. Este trabajo se lo realizará hasta alcanzar la cota 746msnm.
- La siguiente fase, comprende la colocación de material de enrocado de tamaño métrico, a partir del pie del dique construido hasta la cota 746msnm. El enrocado se instalará con equipo caminero. Luego del enrocado, se continuará con la conformación del dique hasta alcanzar la cota 760msnm.
- Una fase final constituye la instalación del geotextil no tejido y la geomembrana (en ese orden), a partir de la cota 740msnm y recubrirá los taludes del dique y del cubeto en general.

Las características de la Relavera 3, en su etapa final, se estima serán las siguientes:

- 255m de largo en sentido Este – Oeste
- 155m de ancho en sentido Norte – Sur
- Inclinación del talud Aguas Abajo del dique: 1.25H – 1V; Inclinación del Talud Aguas Arriba del dique: 1H – 1V; Inclinación del Talud de Corte: 1H – 1V
- Altura total de la zona del cubeto para las arenas de relave: 20m
- Cota inferior o basal del cubeto de relaves: 740msnm
- Cota superior de la periferia de la relavera y de la corona del dique: 760msnm
- Ancho de 5m para las bermas de seguridad, cada 10m de altura
- Cunetas de coronación en el contorno superior del cubeto
- Revestimiento de las cunetas de coronación en hormigón simple de 180kg/cm², reforzado con malla de alambre galvanizado, de forma hexagonal de triple torsión (malla de gallinero)
- Revestimiento interior del vaso de la relavera con geomembrana de 1.10mm dispuesta sobre una manta de geotextil no tejido (GNT) de 150 a 200gr/m²
- El paramento exterior aguas abajo del dique, tendrá un enrocado, en un espesor medio de 2.00m, conformado con rocas tipo andesitas del lugar, de tamaño métrico.

Partirán desde el pie del talud y alcanzará el borde externo de la vía de acceso proyectada (Cota 746msnm)

- Capacidad de almacenamiento, se estima más de 500000m³

Con el fin de determinar la estabilidad de la presa o dique de relaves, se efectuó el análisis de estabilidad respectivo. La definición de la geometría de los taludes que conforman el dique y las paredes laterales en corte, se basan en la experticia del consultor en proyectos semejantes, y está limitada al análisis de estabilidad de los taludes de relleno y de corte. Los análisis efectuados se efectuaron bajo un modelo de dos dimensiones (2D), para diferentes configuraciones o pendientes de los taludes de relleno y de corte.

Para el análisis realizado, se parte de la información geotécnica provista por GVR. Se asume que la fundación del dique se cimentará sobre un suelo residual o saprolito de 4.70m de espesor, con características geomecánicas resistentes para la cimentación. Subyaciendo el suelo residual o saprolito, en un espesor medio de 5.70m, se encuentra una anfibolita (roca fracturada) con mejores características geomecánicas resistentes que el suelo residual. Se trata de anfibolitas medianamente fracturadas, con meteorización media, con halos y patinas de oxidación en las fracturas, donde el espaciamiento es de estrecho a moderado. Las fracturas son cerradas con escasa oxidación como pátinas.

El basamento rocoso, en un espesor mayor a 35m que se encuentra subyaciendo la anfibolita medianamente fracturada, está constituido por una anfibolita gris verdosa, compacta, con débil fracturamiento, con débil oxidación, dando mayor resistencia al macizo rocoso.

El análisis de estabilidad se efectuó empleando el programa de computación o software en 2D (Two Dimensional) SLIDE 6.0[®], desarrollado por RocScience Inc. (www.rocsience.com)

El software SLIDE 6.0[®] permite analizar la estabilidad de los taludes, empleando metodologías desarrolladas por diferentes autores como Bishop, Janbu, Generalizado en Equilibrio Límite – GLE (Morgestern-Price), Spencer, Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (US Corps of Engineers).

De esta manera se determina el Factor de Seguridad (FS), tanto en estado estático o cargas estáticas, como en estado pseudo estático o simulación del sismo de diseño de la zona. Se efectuaron los análisis en la sección A-A, para el caso del dique de relaves que tiene una altura de relleno más elevada.

Para los taludes de corte, se analizaron las secciones A-A y B-B que tienen alturas de corte elevadas. Los otros perfiles presentados tienen alturas de relleno y corte de menor altura, por

lo que se infiere que los resultados del factor de seguridad tendrán valores o magnitudes más elevados. Dadas las características del material que conformará el dique de relaves (relleno compactado), la modelización se efectuó bajo una condición de deslizamiento de tipo circular – rotacional, lo cual permitió obtener los factores de seguridad (FS) estático y pseudoestático.

Para los análisis de los taludes de corte, debido a las características geomecánicas de los estratos existentes, se consideró un deslizamiento del tipo no rotacional, y del tipo circular – rotacional. Se presenta los factores de seguridad (FS) más críticos.

De conformidad con la NEC – 2015, SE – GC se establece que, para la estabilidad de taludes a largo plazo, el Factor de Seguridad en estado estático (FSs), debe ser igual o superior a 1.50. Para el estado pseudo-estático (con sismo), el Factor de Seguridad (FSe) debe ser > 1.05 .

La NEC – 2015 SE – DS, define la zona sísmica en la cual se enmarca el proyecto. Como se mencionó en el ítem 4.5 del capítulo 4, el proyecto de la Relavera 3 se ubica en la zona III que tiene un factor de zona (Z) igual a 0.30.

La NEC – 2015, SE – GC, establece que la aceleración sísmica máxima (a_{max}) para el diseño de estabilidad de taludes es igual al producto del Factor de Amplificación del Suelo / Roca (F_a), por el Factor de Zona (Z). El suelo residual o saprolito se considera un suelo tipo D, donde el Factor de Amplificación del suelo (F_a) es igual a 1.30. En consecuencia, $a_{max} = 1.30 \times 0.30 = 0.39$. Para el análisis de estabilidad pseudo-estático, el coeficiente de aceleración sísmica (k_h) es igual a $0.60 \times a_{max} \Rightarrow k_h = 0.23$. Referencia NEC–2015, SE – GC.

La excavación en el sitio del cubeto, una vez alcanzada la cota 740msnm, se niveló y compactó con equipo caminero.

Los materiales removidos que no se emplearon en la conformación del dique, fueron colocados en sitios de almacenamiento temporal, para posteriormente utilizar en las labores de mejoramiento y remediación ambiental, de conformidad con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental respectivo.

Para el cumplimiento de la normativa vigente, el titular realizó el trámite correspondiente en cuanto a la autorización correspondiente, obteniendo mediante Oficio Nro. MERNNR-CZS-2019-4089-OF del 31 de octubre de 2019 de la Coordinación Zonal Sur del Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, la Resolución Nro. MERNNR-CZS-2019-0657-RM del 31 de octubre de 2019 la Autorización y Aprobación del proyecto de diseño, construcción de la relavera No. 3 de la autorización para la instalación y operación de la planta de beneficio, fundición, refinación “Svetlana 1” código 390421.

Las relaveras son un componente fundamental de las operaciones de procesamiento de minerales, por ende, se busca la implementación de un sistema de manejo de relaves en el sitio que brinde un mejor desempeño del depósito.

Para el mantenimiento de la relavera, se han definido dos frecuencias de tiempo mensual y semestral. A continuación se detallan las actividades:

| | |
|-----------|---|
| Mensual | Revisión de geomembrana |
| | Revisión del ángulo del talud principal |
| | Revisión de tuberías de transporte de relaves |
| | Control de puntos topográficos |
| | Verificación de deslizamientos |
| Semestral | Limpieza de cunetas perimetrales |
| | Mantenimiento de bomba y flotador |
| | Revisión de hidrociclones |
| | Limpieza de accesos |

7.5.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS RELAVES

Las arenas inertes contienen partículas de roca andesítica, con cantidades bajas de sulfuros de hierro, cobre, zinc y arsénico, en porcentajes de 0.5 a 1.5% en total. La densidad de la pulpa en 17kN//m³. Las partículas finales tienen un tamaño entre 150 y 200 mallas.

Se estima que estas arenas inertes que son afectadas por agentes climatológicos, podrían generar lixiviados ácidos en poca cantidad, debido fundamentalmente a la presencia de sulfuros que viene asociadas en algunas de las vetas. La calcita actúa como agente neutralizante en la acidez que generaría la descomposición de los sulfuros. El mineral que proviene de Celica, es el que contiene más sulfuros, por lo que es el que mayores inconvenientes ambientales podría generar.

En cambio, las vetas y estructuras mineralizadas de la mina de Macará, son materiales oxidados con bajo remanente de sulfuros y con casi total ausencia de carbonatos. Estos causarían un leve impacto en la calidad de las aguas por causa de efectos de intemperismo en el material trozado de mina.

7.5.2 BALANCE DE AGUA

Para realizar el balance hídrico del área de estudio se consideró los procesos que utilizan mayor cantidad de agua son la molienda, lixiviación y circuito CIP por este motivo se presentan los consumos de estos procesos. Se debe señalar que los datos obtenidos y análisis se realizan a partir de la información obtenida de los flujos que poseen instrumento de medición.

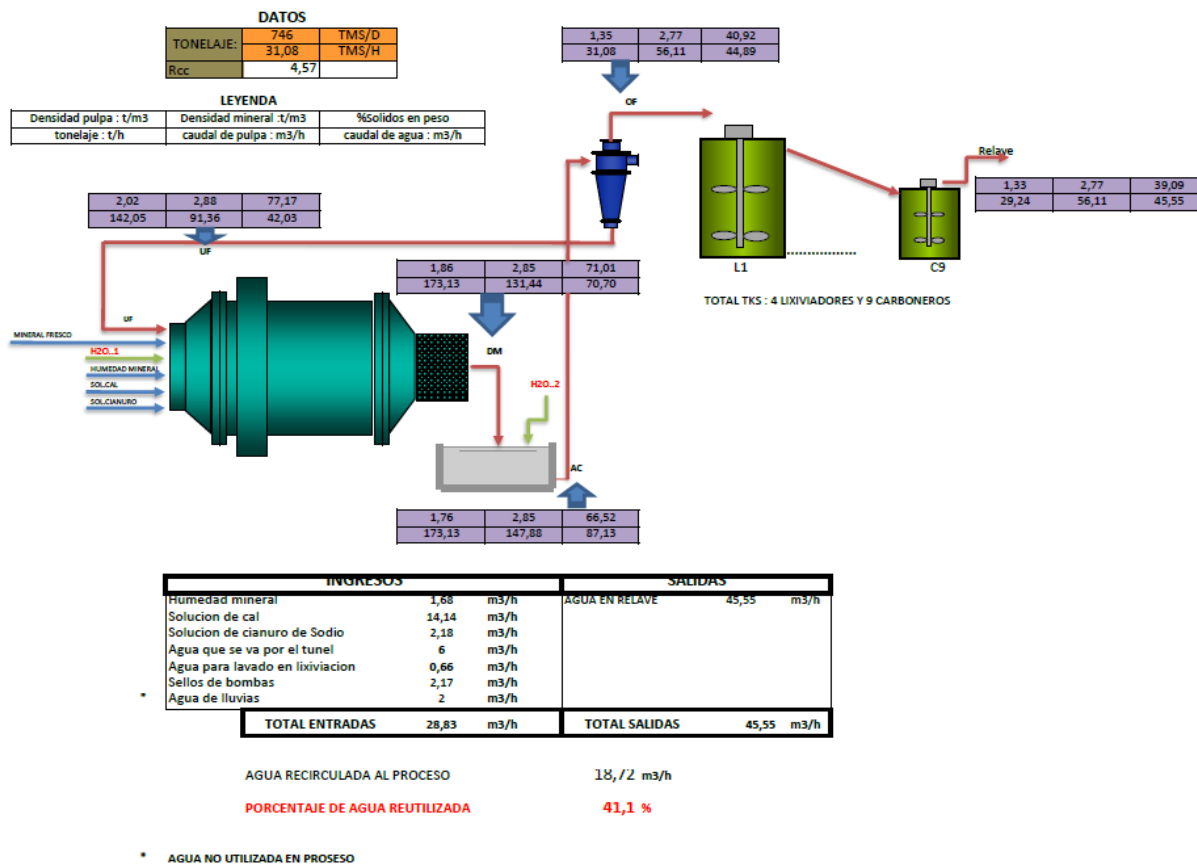
Por parte de la Jefatura de Planta se cuenta con el balance de agua para las operaciones de planta.

El agua ingresada directamente a la alimentación (UF), no sufre mayores cambios ya que se mantiene prácticamente constante con un consumo aproximado de 42.03 [m³/h] con referencia a los 45.55 [m³/h] del relave. Durante el proceso, se observan ciertos aumentos, pueden tener diferentes motivos, tal vez provocados por cambios operacionales en cuanto al bombeo del agua recirculada y al ingreso de soluciones considerando la cantidad de sulfuros de los minerales a procesarse y el caudal de pulpa.

En las descargas del molino, los caudales tienden al aumento por el ingreso de agua recirculada hacia los hidrociclones, de estos hidrociclones por el rebose (OF) el agua regresa al UF y la restante pasa el proceso de lixiviación y posteriormente, hacia la relavera.

En la figura siguiente se esquematiza el proceso metalúrgico con el balance de agua.

BALANCE HIDRICO PLANTA DE PROCESOS GOLDEN VALLEY S.A



7.5.3 CONSTRUCCIÓN DE LA RELAVERA # 2

El proyecto para el diseño y construcción de la relavera No. 2 en la planta Svetlana 1 (código 390421) propiedad de la compañía Golden Valley Planta S.A., se realizó cumpliendo con los criterios de diseños basados en reglamento del Comité Internacional de Grandes Presas (ICOL), así como en los requisitos y lineamientos establecidos en el Acuerdo Interministerial 320 de los Ministerios de Recursos Naturales No Renovables y del Ambiente, de la República del Ecuador.

Las investigaciones ingeniero – geológicas necesarios para el proyecto, tuvieron como base los estudios realizados por la empresa Golden Valley Planta S.A. para el diseño y construcción de la relavera N° 1 ubicada en las inmediaciones de la planta, así como estudios regionales realizados por el Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minera y Metalúrgica (INIGEMM) y la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM).

Para la realización del proyecto, se consideraron los códigos de buenas prácticas que cubren cada una de las diferentes fases del ciclo de vida de las relaveras, entre las cuales destacan:

- a) Conceptualización, planeación y selección de sitios,
- b) Investigación y caracterización de residuos
- c) Diseño, construcción y operación,
- d) Cierre y cuidado ulterior.

De acuerdo con los estimados de producción de la Planta Svetlana 1 y su consecuente generación de relaves, la capacidad de almacenamiento de la relavera 1 llegó a su límite.

Es por ello que se ha proyectó la construcción de una nueva presa de relaves en una zona cercana a la existente. Los parámetros generales de diseño de la nueva relavera son:

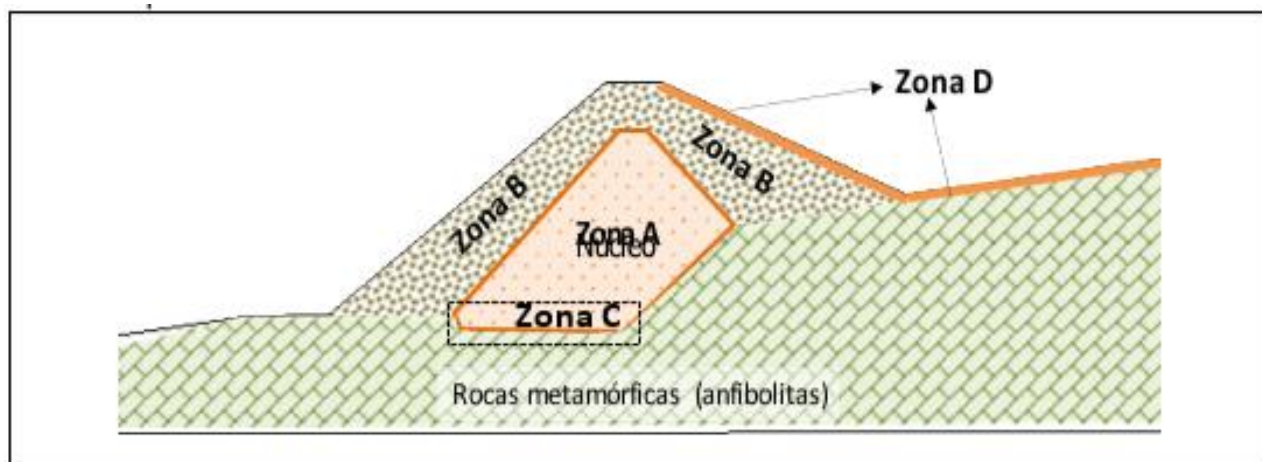
- Área requerida: 15.47 hectáreas
- Capacidad de producción instalada en la planta: 1000 ton/día
- Producción actual: 300 ton/día (promedio)
- Capacidad de almacenamiento de la relavera: 179107,2 ton.
- Altura máxima de almacenamiento: 14.09 m (en el dique)
- Vida útil de la relavera: 1.5 años (para una producción de 300 ton/día).

La zona donde se construyó la relavera No. 2 se encuentra localizada dentro de la Planta Svetlana 1, en el sector conocido como "El Pache" en el Cantón Portovelo, Provincia de El Oro (figura 7.1). Ocupa un área de 15.47 Ha (2D surface área 154786.976 sq.m) o 17.8 Ha (3D surface área 178079.945 sq.m). Las coordenadas de su ubicación son: 652153.2144 Este, 9589796.4957 Norte, 709 m.s.n.m, en sistema WGS84, Zona 17 Sur, Datum Vertical nivel medio del mar, Datum horizontal: World Geodesic System (WGS).

El diseño general de la relavera consistió en el cierre de un pequeño valle dentro de la Planta Metalúrgica, mediante un dique de aproximadamente 40m de altura. Dadas las pequeñas dimensiones de la relavera, se diseñó un sistema que asegura la estanqueidad o impermeabilidad de la presa (dique y vaso impermeable). Esto significa que tanto el agua de escurrimiento superficial como de flujo subterráneo y el lixiviado de los relaves queden dentro del vaso de la presa y no pasen pasar hacia el sustrato.

La figura 7.6 muestra las diferentes zonas que conformaron la relavera y los materiales que se utilizaron para la construcción.

Figura 7.6. Zonas y minerales del Dique



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

Descripción del Material por zonas

Zona A: Núcleo

Limos arenosos de coloración amarilla con partículas de arcilla (compactado). Zona B:

Espaldones

Mezcla de clastos de roca andesítica y limos arenosos de coloración amarilla, con partículas de arcilla dispersas en la masa terrosa.

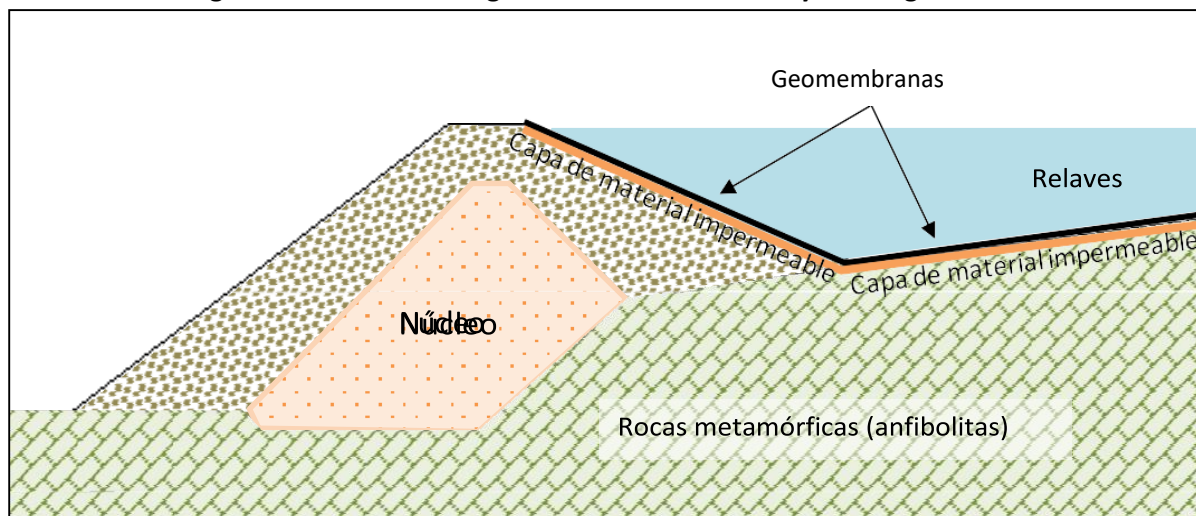
Zona C: Anclaje del núcleo

Dentellón constituido por el material del núcleo compactado y confinado por las rocas metamórficas (anfíbolitas) de la cimentación.

Para impermeabilización, se utilizaron geomembranas para la impermeabilización del vaso y la cara externa del talud aguas arriba; las cuales se colocaron sobre la capa de material impermeable similar al que se utilizó para construir el núcleo del dique (zona D, figura 7.6).

La figura 7.7 muestra una sección donde se observa la impermeabilización con geomembranas.

Figura 7.7. Ubicación de geomembrana en el vaso y talud aguas arriba



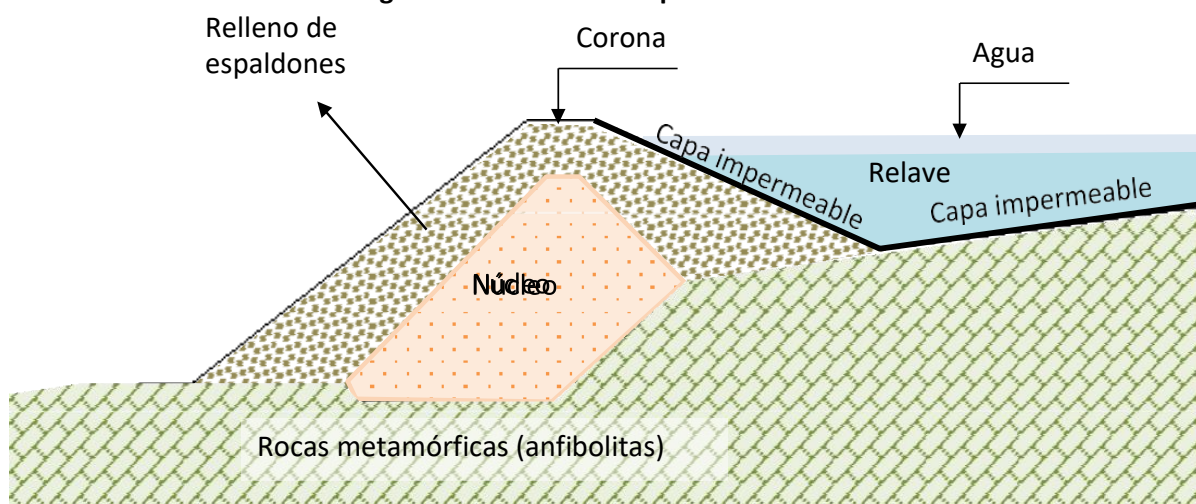
Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

El dique de la relavera se cimentó sobre rocas metamórficas, y ubicado en la zona del valle de la quebrada que mejores condiciones tiene para el cierre de la misma. La corona se ubicó aproximadamente en la cota 718 y tuvo una altura aproximada de 40m, con respecto a la base del talud aguas abajo.

El dique se diseñó para ser construido con dos tipos de materiales (préstamos): uno de baja permeabilidad con el que se construyó el núcleo y otro resistente a la erosión usado para conformar los espaldones (figura 7.8).

Figura 7.8 Sección del dique de la relavera



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

- Materiales de baja permeabilidad para el núcleo
Material coluvial # 1

Se localizaron en la zona donde se ubicó la relavera y en los alrededores de las instalaciones de la Planta (coordenadas: 652278E/9589135N y 652580, 9589360). De acuerdo a los análisis de laboratorio, las propiedades físico-mecánicas de estos materiales fueron:

- Peso específico: 18 – 20 KN/m³
- Ángulo de fricción: 20° - 30°
- Cohesión: 60 – 75 KN/m²

- **Materiales para espaldones**

Clastos de roca andesítica (roca caja de mina)

Se utilizaron de la mina de Cabo de Hornos (coordenadas: 653665 / 9590265)

Este material rocoso andesítico muy competente, está constituido por fragmentos de rocas con dimensiones que oscilan entre 3 a 30 cm, cementados por lúlicos más finos arenosos provenientes de la extracción de roca caja de la mina.

La composición mineralógica de la roca caja de mina es: andesina con dominio de clorita y plagioclasas cálcicas con esporádicos cristales de epidota. Los anfíboles (hornblenda) aparecen dispersos especialmente dentro de los fragmentos de las tobas andesíticas más oscuras.

De acuerdo a los análisis de laboratorio, este material tiene las siguientes propiedades físico – mecánicas:

- Resistencia a compresión: 280Kg/cm²
- Peso específico: 20 – 25 KN/m³
- Ángulo de fricción: 35° – 45°

Para la construcción de los espaldones del dique, la roca caja se mezcló con material ligante para asegurar una buena compactación. Dicho material fue suelo producto de la meteorización de los macizos metamórficos que se encontraron en los alrededores de las instalaciones de la Planta (dentro de la propiedad de Golden Valley), y que se utilizaron en el dique de la relavera 1

Material coluvial # 2

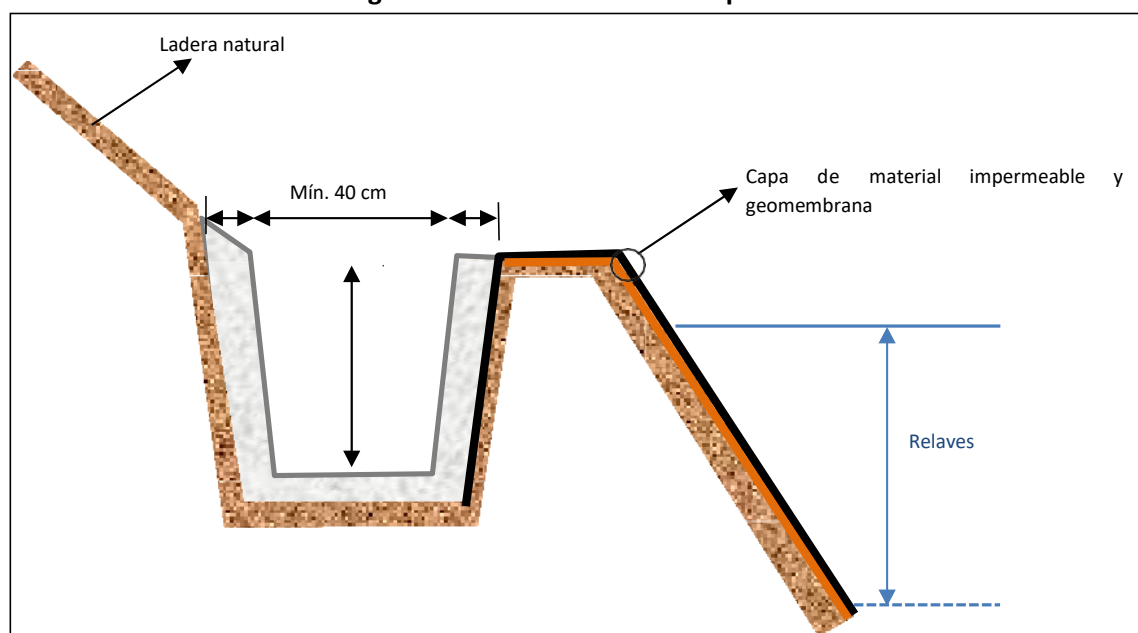
Se localizó en la Hacienda "El Tablón" en las inmediaciones de la relavera comunitaria del mismo nombre. Coordenadas: 653325.012, 9586317.7073 (DATUM WGS84 zona 17 sur).

Los resultados de los análisis de estabilidad mediante métodos de equilibrio límite y tenso-deformacionales, indicaron que el dique cumple con los criterios de resistencia y deformación que aseguran su estabilidad en los escenarios más desfavorables, que incluyeron cargas estáticas, dinámicas debido a sismos, así como ante la presencia de fenómenos climatológicos y geológicos extremos.

Como se indicó, la relavera fue diseñada para que sea impermeable, lo que significa que toda el agua que entró al sistema quedó contenida en la presa y fue posteriormente sacada por bombeo hacia la planta metalúrgica para ser tratada e incorporada nuevamente al proceso productivo.

Por tanto, la relavera no contó con sistemas de drenaje profundo en el vaso y dique, sino con cunetas o zanjas perimetrales para recoger y conducir el agua de escorrentía que llegaba al borde de la relavera (figura 7.9).

Figura 7.9. Detalles de cunetas perimetrales



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

Para la operación, recepción y almacenamiento de relaves, la Compañía Golden Valley Planta S.A. contempló dentro de su política medioambiental, el transporte, tratamiento y disposición final de los residuos de manera responsable.

Durante el proceso productivo se cumplieron con las leyes, reglamentos y normativas relacionadas con el buen uso y aprovechamiento del agua, vigentes en el país. Para ello, una buena parte del agua que se utilizó en la planta metalúrgica provino de la captación ubicada en la Q. Zarumaurcu a 3 km de distancia de la planta y de la relavera existente. La relavera No. 2 también formó parte del sistema que suministró agua al proceso, una vez que la misma fue adecuadamente tratada.

Para la separación del mineral en la planta metalúrgica se realiza mediante lixiviación por cianuración en tanques continuos mediante el método del carbón en pulpa (CIP), con recepción en TKS.

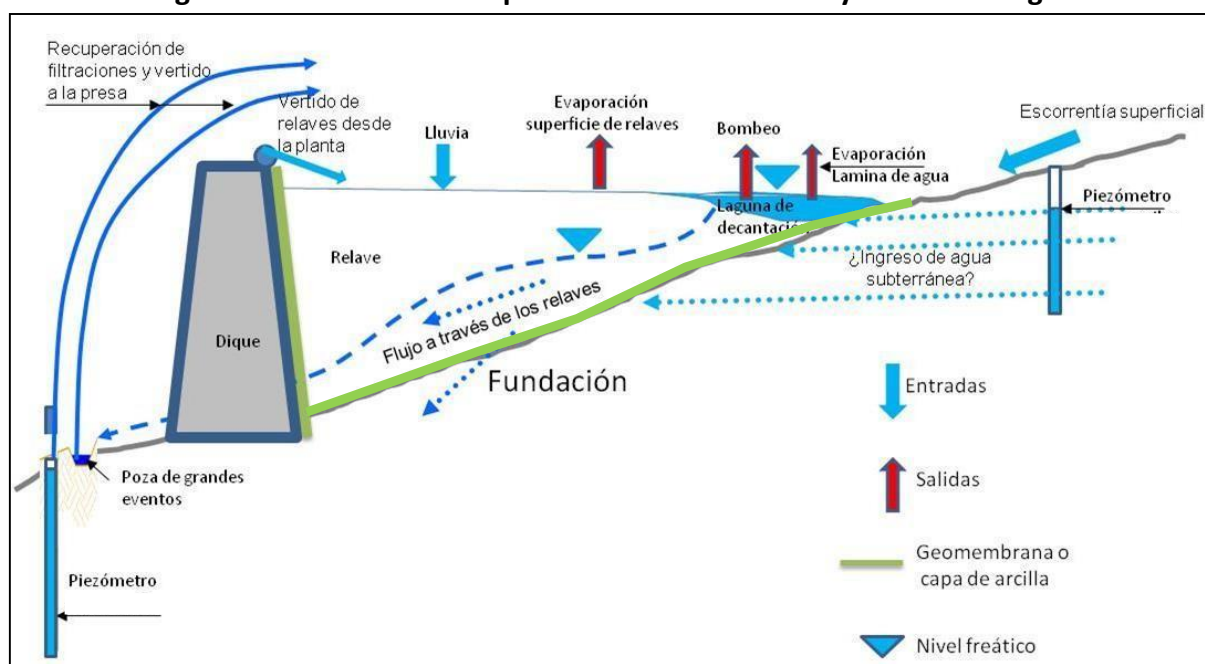
La pulpa de relave que sale del sistema se transportó hasta la relavera por bombeo simple a través de ductos de polipropileno de 6 pulgadas con estaciones rompe presión a lapsos de 15 metros de altura.

El flujo diario de relave fue de 300 ton/día, con un 40% de sólidos suspendidos, una densidad promedio de 1.8 ton/m³ y se movilizaron desde la cota 765.71 msnm (planta metalúrgica) hasta cotas entre 680.72 y 718.36 msnm, que constituyen la cota mínima y máxima de disposición en la relavera respectivamente.

Para la disposición de relaves, considerando la producción de relaves en la planta metalúrgica y las dimensiones de la relavera, la disposición de los relaves se realizó por el sistema de descarga directa sobre diferentes puntos ubicados estratégicamente en los bordes de la relavera, de manera que los abanicos de sedimentación se compensen uniformemente conforme se llena la relavera.

La figura 7.10 muestra cual fue el modelo conceptual de funcionamiento hidráulico y balance de agua de la relavera.

Figura 7.10. Modelo conceptual de funcionamiento y balance de agua



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

Ilustración 7.18. Estado actual de la relavera #2



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.5.4 CONSTRUCCIÓN DE LA RELAVERA # 1

La relavera construida se ubicó dentro del perímetro de la planta de beneficio Svetlana 1, al sureste de la misma, en la cota 765 msnm; en las siguientes coordenadas UTM (Datum PSAD56):

Tabla 7.2. Coordenadas de ubicación de la relavera #1

| Punto | Coordenada UTM (Datum PSAD56) | |
|-------|-------------------------------|-----------|
| | X | Y |
| 1 | 652.729 | 9'589.034 |
| 2 | 652.670 | 9'589.022 |
| 3 | 652.528 | 9'588.903 |
| 4 | 652.472 | 9'588.913 |
| 5 | 652.347 | 9'589.000 |
| 6 | 652.479 | 9'589.061 |
| 7 | 652.522 | 9'589.076 |
| 8 | 652.604 | 9'589.036 |
| 9 | 652.677 | 9'589.056 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.5.4.1 SUSTENTO TÉCNICO PARA LA SELECCIÓN ADECUADA DEL SITIO

Los criterios empleados para seleccionar la ubicación de la relavera, son los siguientes:

- a) Las condiciones topográficas del terreno, favorecen la realización de obras de este tipo.
- b) Los resultados de los ensayos en laboratorio del Estudio de suelo, indican que son aptos para construir en este lugar, sin dejar de considerar las recomendaciones técnicas que presenta dicho estudio.

El concepto general del diseño para la relavera 1, fue construir una presa de arranque usando en una primera etapa, materiales de construcción disponibles localmente y material que se extrae de las minas; y una segunda etapa para recrecer los muros, empleando los mismos materiales de la zona, trabajando en función de corte y relleno debido a las condiciones topográficas del área a emplearse para esta actividad.

7.5.4.2 CRITERIOS DE DISEÑO Y PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación, se describen los parámetros de diseño de la Relavera 1:

- **Tamaño y capacidad de almacenamiento vs. Tiempo de retención del material líquido dispuesto en las mismas. Relavera 1**

- a) Niveles +735 (fondo) hasta 755 en suelo normal. (Incluye nivel +741, según diseñador).
Altura = 20 m.

- Tamaño de relavera hasta nivel o cota +755 = 15.069 m²
- La capacidad de almacenamiento es de =1 20.770 m³

- b) De recrecimiento: +755 hasta +760 en muros construidos con material suelto debidamente compactados según las especificaciones técnicas indicadas. Altura = 5 m.

- Tamaño de relavera en nivel +760 = 26.087,49 m²
- La capacidad de almacenamiento es de = 92.810,00 m³

c) De recrecimiento: +760 hasta +765 en muros construidos con material suelto debidamente compactados según las especificaciones técnicas indicadas. Altura = 5 m.

- Tamaño de relavera en perímetro de nivel +765 = 37.105,98 m²
- La capacidad de almacenamiento es de = 123.870,00 m³

- **Tiempo de vida útil de la relavera en función del volumen de relaves que se almacenaron en Relavera 1**

a) Niveles +735 hasta +755 en suelo normal v=120.770 m³

Vida útil = 1 año y 3 meses

b) De recrecimiento: +755 hasta +760 en muros construidos con material suelto debidamente compactados según las especificaciones técnicas indicadas

v=92.770 m³

Vida útil = 10 meses

c) De recrecimiento: +760 hasta +765 en muros construidos con material suelto debidamente compactados según las especificaciones técnicas indicadas

v=123.870 m³

Vida útil = 1 año y 4 meses

La relavera 1 se construyó en 4 niveles:

a) Niveles +735 (fondo) hasta +741 en suelo normal

b) Niveles +741 hasta +755 en suelo normal

c) De recrecimiento: Nivel +755 hasta +760 en muros construidos con material suelto debidamente compactados según las especificaciones técnicas indicadas en el informe de diseño de la relavera.

d) De recrecimiento: +760 hasta +765 en muros construidos con material suelto debidamente compactados según las especificaciones técnicas indicadas en el informe de diseño de la relavera.

Los dos niveles últimos fueron construidos adjunto a la vía, por no existir suelo natural.

- **Descripción detallada de las fases de construcción de la relavera, adecuación de la superficie**

La construcción de la presa de relaves se realizó en dos fases, con el objeto de aprovechar el espacio existente en su máxima capacidad:

➤ Fase I - Construcción inicial

Construcción de los componentes de diseño, previo al inicio de la operación del depósito de relaves. Durante esta fase, se construyeron los siguientes componentes de diseño para la presa de relaves:

- Presa de arranque para almacenar materiales de relave durante los primeros años de operaciones

➤ Fase II – Construcción en etapa operacional

Construcción de los componentes de diseño durante las operaciones que se dieron en el depósito de relaves. Durante esta fase, se construyeron los siguientes componentes de diseño para la presa de relaves:

- Descarga de material cicloneado para crear soporte de muros de recrecimiento en el nivel 755
- Construcción de muros de recrecimiento desde el nivel 755 al 760
- Porciones remanentes de sistema colector de infiltraciones

Para el diseño del muro de la relavera se consideró la estabilidad de los taludes tanto en el lado interior como el lado exterior, y se tomó la situación más crítica que se puede presentar en el perfil donde la topografía es más accidentada, por existir el cauce de una quebrada efímera que únicamente capta el agua lluvia de la zona donde se implantará la relavera.

Los materiales de préstamo debido a la topografía de la zona, se aprovecharon en baja cantidad debido a la necesidad de mantener la estabilidad de los taludes, ya que en la parte superior del lugar, se encuentra la planta de procesamiento; mientras que los materiales que se utilizaron en los subdrenes bajo la geomembrana y los drenes sobre la geomembrana, se obtuvieron de proveedores locales, ya que al aplicar drenes del tipo francés el material drenante corresponde a grava de 1½".

No existieron cunetas de coronación, ya que a continuación se construyeron los recrecimientos de la relavera.

La pendiente del talud aguas arriba de la presa de arranque es de 1.5H:1V, y la pendiente del talud aguas abajo de 1.5H:1V, con cuatro bermas de 4 m de ancho cada una. La cresta de la relavera fue de 4 m. de ancho y se ubicó en el nivel 755 msnm. El vaso interior se inició en el nivel 735, y todo el sector interno se cubrió de geomembrana HDP de 0.75 mm, dentro de la cual se ubicaron tres desfuegos para evacuación de agua decantada y agua lluvia en los niveles 735 – 745 – 755, constituidos por tuberías de 160 mm con gradientes que van desde el 2%, 4% y 67% respectivamente. La capacidad de esta relavera fue de 120.770 m³.

Los muros se iniciaron desde el nivel 715 con material suelto, con contenidos de humedad entre el óptimo y 2% por encima del contenido de humedad óptimo, y fueron compactados en capas de 20 cm., con un rodillo pata de cabra de 6 toneladas (10 pasadas), hasta el 100% de la densidad referida al ensayo AASHTO T-180, hasta llegar al nivel 755.

- **Recrecimientos**

Recrecimiento 760

La presa de arranque llegó hasta el nivel 755, para luego recrecer muros sobre relaves cicloneados donde se mantuvieron los taludes de pendientes 1.5H:1V. Los nuevos cuerpos del vaso fueron recubiertos con geomembrana HDP de 0.75 mm, y su formación se realizó con material suelto en capas de 20 cm. que luego se compactaron hasta el 100%. En este sector se construyeron campos de infiltración para drenar de mejor manera los relaves acumulados. La capacidad de esta presa es de 92.812 m³

Recrecimiento 765

Se mantuvieron los recrecimientos sobre los relaves cicloneados, y los taludes mantuvieron 1.5H:1V. de inclinación. Los nuevos cuerpos del vaso se recubrieron con geomembrana HDP de 0.75 mm y su formación se realizó con material suelto en capas de 20 cm y luego compactándolo hasta el 100%. La capacidad de esta presa es de 123.870 m³

Impermeabilización interna

Para evitar las infiltraciones del agua producto del relave en el área interna del suelo, se realizó un revestimiento total de los taludes del suelo, muros y plataformas, con una geomembrana de polietileno HDPE de 0.75 mm, cuya expectativa de vida es de 7 años. Las fajas de la geomembrana se unieron en sus extremos, traslapadas y selladas mediante soldadura al calor, para lo cual empleó una máquina eléctrica que genera calor, colocada sobre ambos extremos de la geomembrana hasta que queden totalmente adheridos o soldados entre sí, formando

un solo cuerpo entre cada faja de la membrana cuando esta sea tendida sobre la superficie del piso y taludes de los muros de la relavera.

Sistema recolector de infiltración

El sistema recolector de infiltración, en general, consistió en una línea de drenaje subterráneo de la presa que captó el agua del fondo de relavera en el nivel 735.

El sistema colector de infiltración en los niveles superiores se realizó en la cota 745 nor-este y sur-oeste, 755 nor-este y sur-oeste, los mismos que se proyectaron sobre bermas internas existentes, incluyendo los colectores que se implantaron en el muro principal en los niveles 753.70, 758.70 y 763.70 con descargas hacia el nor-este y sur-oeste hasta los sistemas 745 y 755.

Los sistemas de subdrenes comprendieron un dren francés que colectó las aguas de los relaves acumulados, los mismos que se transportaron al sistema de evacuación general. El dren francés consistió de una tubería PVC de 110 mm, recubierta por una capa de ripio triturado de 1 1/2", material que se compró a proveedores locales, recubierto por geotextil 3000 NT, de 0.30 x 0.60 con el manto de geotextil de 2 m de ancho.

7.6 INFRAESTRUCTURA PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA

Cada uno de los circuitos que conforman los procesos mecánicos y metalúrgicos del beneficio de minerales, cuenta con sus respectivas instalaciones, construidas técnicamente, observando las normas ambientales vigentes y con adecuadas medidas de seguridad para el personal.

Los circuitos de trituración y molienda cuentan con tolvas para disposición del material que ingresa a los mismos, bandas transportadoras y zarandas que complementan las instalaciones auxiliares requeridas para su operación. Las instalaciones de trituración y molienda ocupan distintas áreas físicas dentro de la planta de beneficio.

El material que sale de los molinos y es almacenado en un área cubierta, ingresa al proceso metalúrgico compuesto por los circuitos de cianuración, extracción, lavado ácido, elución y electrodeposición, cada uno de los cuales cuenta con sus respectivas instalaciones, pero que están ubicadas en una misma área física dentro de la planta, ya que el material tratado pasa secuencialmente de un circuito al siguiente, hasta obtener el producto final que ingresa al circuito de fundición.

El circuito de elución y fundición dispone de instalaciones independientes con altas medidas de seguridad y vigilancia, ubicadas en un área junto a las anteriores, donde termina el beneficio del mineral para obtener nuestro producto final el cual es el Oro y Plata.

7.7 INSTALACIONES Y ÁREAS AUXILIARES

7.7.1 ÁREAS ADMINISTRATIVAS Y TÉCNICAS

Comprende las siguientes instalaciones y servicios:

- Oficinas técnicas
- Oficinas administrativas
- Dispensario médico
- Sala de reuniones
- Baterías sanitarias

Esta área consta de dos plantas de construcción: Planta baja de oficinas administrativas, el departamento de logística, gerencia de mantenimiento, jefatura de planta, departamento legal, tecnologías de la información, archivo, dispensario médico; en la planta alta se encuentra la sala de reuniones, oficinas de los diferentes departamentos. Estas instalaciones cuentan con las respectivas baterías sanitarias.

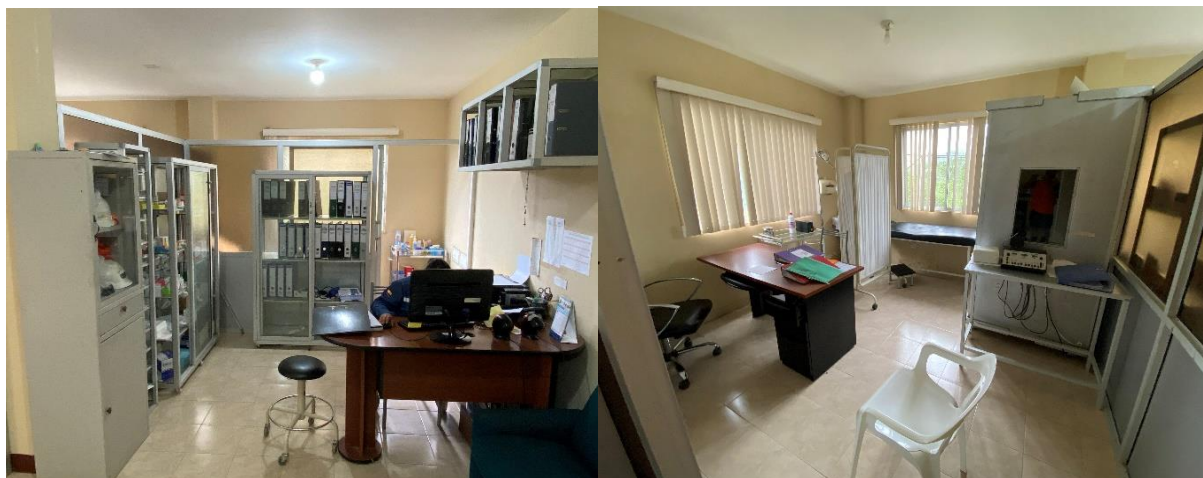
Ilustración 7.19. Edificio de oficinas



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

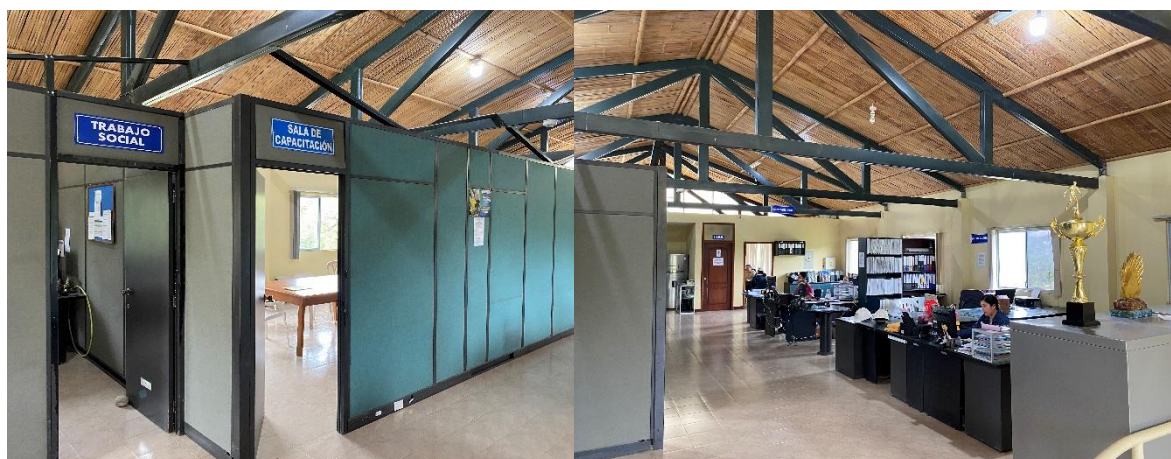
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.20. Servicio médico de empresa



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.21. Área de oficinas



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

El área de comedor - cocina está instalada en el piso inferior del edificio del laboratorio químico, puesto que a futuro se construirán instalaciones exclusivas para brindar estos servicios al personal.

Ilustración 7.22. Área de comedor y acceso a laboratorios



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.2 BODEGA DE QUÍMICOS

La bodega de químicos se encuentra en una infraestructura amplia, ventilada y protegida de la lluvia, en el piso existe un canal central interno para recoger derrames; en la cual se almacenan las diferentes sustancias químicas, debidamente rotuladas y adjuntas sus fichas técnicas, los mismos son despachados de acuerdo con los requerimientos diarios de cada uno de los circuitos mecánicos y metalúrgicos. El personal de bodega se encarga de verificar que cada envase cuente con la correspondiente etiqueta de seguridad, así mismo envía muestras de los productos que ingresan a laboratorio para que realice pruebas de control para verificación de calidad.

Ilustración 7.23. Ingreso a bodega de químicos y disposición de los productos



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.3 BODEGA GENERAL

La bodega general para insumos está adecuada en campers metálicos, colocados junto al área de talleres; todo esto dentro de un galpón techado ubicado al suroeste de la planta. En esta bodega se mantiene en stock, repuestos para los equipos y maquinaria de la planta, así como herramientas, aceites, lubricantes y demás insumos mecánicos, eléctricos y para mantenimiento en general. A futuro, se espera instalar espacios anexos a la bodega para almacenar insumos, materiales y equipos; estos espacios anexos utilizarán campers metálicos u otro sistema de construcción (mampostería).

Adicionalmente, en otros sitios dentro de la planta, la bodega cuenta con espacios para almacenamiento de aceites y grasas nuevos, y otro, destinado al almacenamiento de gases comprimidos.

Ilustración 7.24. Bodega General



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.4 TALLER MECÁNICO, ELÉCTRICO Y SOLDADURA

Establecido junto a la bodega, comprende una estructura mixta (cubierta metálica y mampostería) utiliza campers metálicos para oficinas y bodegas, posee piso de hormigón impermeabilizado con una resistencia de 210 Kg/cm². El personal que trabaja en esta sección realiza el mantenimiento preventivo y arreglos de equipos y maquinaria que operan en la planta, ya sea en las instalaciones del taller o trasladándose al sitio de requerimiento.

Ilustración 7.25. Taller eléctrico y mecánico



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.5 TALLER DE MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS

Establecido junto al galpón de gruesos, comprende una infraestructura inicial de 600 m² con pilares de hormigón armado, cubierta metálica, campers para oficina, área de tornería y área de soldadura. En esta área se brinda mantenimiento a maquinaria pesada utilizada en planta, además, de vehículos livianos. El área de soldadura apoya a refacciones de maquinaria y a los procesos de planta. En el futuro, se proyecta la construcción del piso con hormigón impermeabilizado.

Ilustración 7.26. Taller eléctrico y mecánico



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.6 VESTIDORES Y BATERÍAS SANITARIAS

Se cuenta con vestidores dentro de un camper en donde se ubican los casilleros. Junto a esta área siendo el punto central de planta se encuentra baterías sanitarias, de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla 7.3. Distribución de baterías sanitarias en la Planta.

| Ubicación | Cantidad | Inodoros | Lavabos | Urinarios |
|---------------------|----------|----------|---------|-----------|
| Área de trituración | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Área de molienda | 2 | 2 | | 1 |
| Bodega | 1 | | 1 | 1 |
| Área de refinación | 1 | 1 | | |
| Laboratorio | 1 | 1 | 1 | |
| Administración | 5 | 5 | 5 | 2 |
| Cocina – comedor | 1 | 1 | 2 | |
| Garitas | 2 | 2 | 2 | |

Fuente: Fase de campo, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.27. Área de casilleros



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.28. Baños



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.7 ÁREA PARA COMBUSTIBLES

El combustible diésel es almacenado en 4 tanques verticales de 14.000 galones de capacidad cada uno, ubicados dentro de un cubeto con piso de cemento construido con una capacidad de almacenamiento del 110% del volumen, para contener posibles derrames. Actualmente se utilizan solamente 2 tanques para diésel debido a la capacidad de cupo autorizado por la ARCH, que es de 12000 galones mensuales. Adicionalmente, existe un tanque de 5000 galones exclusivo para las áreas de elución y fundición.

El combustible es utilizado para la maquinaria pesada que ejecuta labores de movimiento de mineral en el galpón, adicionalmente, utilizado para el área de fundición y elución.

Las instalaciones han sido construidas de acuerdo con la normativa vigente en el RAOH, para almacenamiento y distribución del combustible.

Ilustración 7.29. Área de tanques y combustibles



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.8 LABORATORIO QUÍMICO

Ubicado en una construcción de hormigón armado de 180 m² ocupa completo la segunda planta de la edificación. Dentro de las actividades se realizan ensayos y pruebas dirigidas a la optimización de procesos químicos, y para realizar monitoreos de parámetros físicos y químicos en las pulpas, relaveras y carbón.

La preparación mecánica de muestras incorpora equipos como trituradoras de mandíbula, pulverizadoras, cuarteadores, horno de secado de muestras y mesas de trabajo. Tiene un sistema individualizado de extracción de polvos.

Está equipado con balanzas, muflas para copelación y fundición de muestras, equipo de absorción atómica para los ensayos de soluciones, agitadores para preparación de muestras, equipo de medición de pH, conductividad y temperatura, además de instrumentos adecuados para el control de parámetros de operación metalúrgica.

Adicionalmente, se ha implementado el laboratorio exclusivo para pruebas metalúrgicas como cianuración en botellas, batch, molienda, pruebas de sedimentación en probetas y otras requeridas por los jefes de turno (metalurgistas) o jefe de planta.

Ilustración 7.30. Acceso posterior a laboratorio



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.31. Área de balanza



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.32. Área de pruebas metalúrgicas



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.33. Preparación mecánica de muestras



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.34. Área de absorción atómica



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.35. Área de análisis químico



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.9 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69KV

La planta de procesamiento de minerales Svetlana 1 requiere para su funcionamiento, servicio eléctrico de alta tensión (69 KV), razón por la cual ha instalado una subestación eléctrica ubicada en los predios de la planta, y una línea de subtransmisión a 69 Kv que sale desde la Subestación El Pache de propiedad de CNEL regional El Oro hasta la subestación de Golden Valley Planta S.A.

La subestación y línea de subtransmisión cuentan con la respectiva licencia ambiental, emitida por el CONELEC en enero de 2011, para su construcción y operación.

Ilustración 7.36. Subestación eléctrica



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.10 ÁREA PARA COMPRESORES

El abastecimiento de aire comprimido para el proceso se da mediante equipos compresores eléctricos, alimentando un pulmón neumático y su posterior distribución al proceso de lixiviación. El aire es conducido a través de tubería de acero al carbono de cédula 40. El aire comprimido generado también se utiliza en la planta de aguas residuales.

Los compresores se encuentran en un área techada, con piso de cemento; cuenta con una trampa de aceites para recolección de derrames y lı́quidos.

Adicionalmente, existen dos compresores eléctricos junto al área de lixiviación CIP para alimentar aire a este proceso.

Ilustración 7.37. Compresores eléctricos para área de lixiviados



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.38. Compresores en el área CIP



Fuente: Golden Valley, febrero 2020
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.11 ÁREA DE PISCINAS DE AGUA PARA EL PROCESO

El agua captada de la quebrada Zaruma Urcu es tratada en un sistema de piscinas, antes de ingresar al proceso metalúrgico, la misma que cuenta con la autorización del uso del agua otorgado por la SENAGUA.

Este sistema se ubica al noroeste de la planta de beneficio, y consta de dos piscinas con recubrimiento e impermeabilización del piso con geomembrana, además cuenta con un piso combinado de cemento y cerámica con un sistema de desfogue de sedimentos en serie y paralelo.

El agua de estas piscinas es utilizada para riego de vías de acceso, de reforestación y necesidades de lavado de áreas de planta.

La piscina No. 1, tiene 60 m. de largo x 40 m. de ancho y 6 m. de profundidad aproximadamente, y está conectada por medio de un cuello de ganso con la piscina No. 2, de 40 m. de largo x 40 m. de ancho y 6 m. de profundidad aproximadamente.

Ilustración 7.39. Área de piscinas de agua para el proceso



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.12 ÁREA PARA TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y GRISES

La planta para tratamiento de las aguas negras y grises provenientes de las baterías sanitarias, se ubica al noroeste de la planta de beneficio. En esta planta, se monitorea su descarga semestralmente, el efluente se conduce hacia un curso de agua intermitente junto al terreno de la planta.

Ilustración 7.40. Planta de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.13 ÁREA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA USO DOMÉSTICO

El agua para uso doméstico es captada de una vertiente (cantón Piñas, sistema montañoso frente a la planta), se capta a un sistema de tanques de hormigón armado y posteriormente se almacena en un tanque de 7500 litros. Desde este tanque, ubicado en la vía principal El Pache – Portovelo, se bombea cuesta arriba hacia la planta de beneficio a 3 tanques elevados de 2500 litros cada uno, donde es tratada mediante un sistema de filtración con carbón activado. Esta agua es utilizada principalmente, para necesidades de lavado de inodoros, pisos y otras áreas de planta.

Ilustración 7.41. Tanques de almacenamiento de agua



Fuente: Golden Valley, febrero 2020

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.14 GARITAS PARA GUARDIANÍA

Cuentan con 2 garitas ubicadas al ingreso de la propiedad (sector El Pache) y al ingreso de la planta (parte alta) respectivamente, donde permanece en cada una, dos guardias de seguridad que registra el ingreso y salida del personal, visitantes y volquetes.

Ilustración 7.42. Garita de ingreso #2



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.7.15 PARQUEADEROS, ÁREAS VERDES Y RECREATIVAS

De las 76 hectáreas que conforman la propiedad de Golden Valley Planta S.A., 38.92 hectáreas se han designado para implantar la planta de beneficio e infraestructura auxiliar, y las

relaveras construidas, las restantes hectáreas se mantienen en conservación debido a su topografía accidentada.

Junto a las garitas de ingreso a la planta, se han adecuado parqueaderos para que los visitantes y trabajadores puedan dejar sus vehículos antes de entrar a las instalaciones de la planta.

Ilustración 7.43. Parqueadero junto a la garita #2



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

El proyecto de ornamentación de la planta, ha considerado adecuar áreas verdes, al interior de la propiedad; este proyecto se encuentra en fase de ejecución, pudiéndose observar que ha concluido en un 50% con la ornamentación del área de relavera 3.

7.7.16 ACCESOS Y OBRAS DE DRENAJE

Para ingresar a la planta de beneficio desde el sector El Pache en Portovelo, la empresa cuenta con una vía lastrada de aproximadamente 1200 metros de largo, que recorre en sentido norte – sur.

La empresa ha adecuado varias obras de drenaje y alcantarillado, las que permiten un adecuado escurrimiento de las aguas de escorrentía superficial o aguas lluvias.

Ilustración 7.44. Vía de acceso a la Planta



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.8 INSUMOS

7.8.1 AGUA

7.8.1.1 AGUA PARA USO INDUSTRIAL

El agua para usarla en los procesos de la planta, es captada de la quebrada Zaruma Urcu, ubicada en las coordenadas UTM (Datum WGS 84) 652877 y 9591391. Esta quebrada a más de su propio caudal de escurrimiento, recibe los aportes de los remanentes de uso de la empresa minera Bira, y las aguas negras y grises de un sector de la ciudad de Zaruma.

Ilustración 7.45. Captación de agua en la Q. Zaruma Urcu



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

El agua de la quebrada es represada mediante un sistema de captación, diseñado y construido para un caudal de 35 l/seg., autorizado por la autoridad competente y que no ocasionó afectaciones al caudal ecológico de la quebrada, por cuanto se registran valores promedios de 120 l/seg., en época de estiaje.

Este sistema de captación tiene un desarenador de hormigón simple, ubicado en las coordenadas UTM (Datum WGS 84) 652877 y 9591391, a 60 m. aguas abajo de la obra de captación, en el margen izquierdo de la quebrada Zaruma Urcu. Desde este punto, la conducción del agua hasta el sitio de entrada a la planta, se realiza mediante la combinación de tuberías PVC de presión U/Z de varios diámetros, con una longitud total de 3.200 m. aproximadamente.

Por las condiciones topográficas de la ruta por donde se instaló la tubería, ha sido necesario colocar 14 válvulas de 2" de aire, 12 válvulas de desagüe de 2" y 1 válvula reductora de presión de 6", todo esto con sus respectivos accesorios.

Toda la tubería de conducción está enterrada en una zanja de 0.60 m de ancho por 1,00 m de profundidad en terreno natural, a excepción de dos cruces de la vía pavimentada Zaruma - Portovelo, uno a través de una alcantarilla existente y el otro mediante la rotura del pavimento.

Para la ejecución de esta obra se realizaron los cálculos para una duración (vida útil) de 25 años (considerando la vida útil de los tubos PVC), y las presiones que soportará la tubería durante ese periodo. Estos cálculos se realizaron en base a la presión hidrostática que recibirá la tubería, resultado del peso específico del agua por la altura; y este parámetro está directamente relacionado con la topografía del lugar.

Debido a la gran cantidad de sedimentos que se depositan en el desarenador (aproximadamente 30 cm. de sedimentos por semana), los mantenimientos a este sistema se realizan cada 8 días. Además se realiza un mantenimiento semanal que incluye limpieza de canales, tuberías, válvulas y rejillas. Es importante indicar que el mantenimiento a la válvula reductora de presión, se lo realiza mensualmente.

El agua captada ingresa a una piscina de tratamiento (sistema) ubicada dentro del predio de la empresa, se tiene instalado un sistema para tratamiento biológico aeróbico, el cual consiste en:

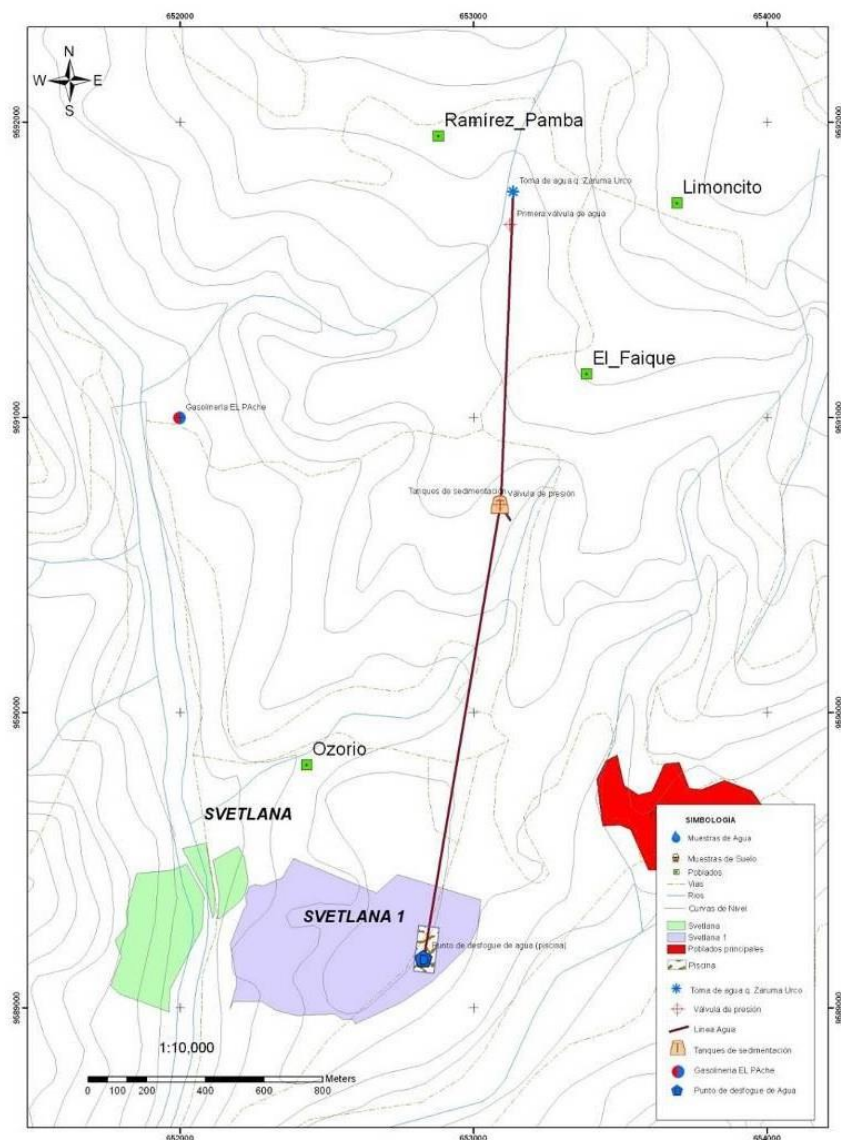
- La adición de nutrientes como Nitrógeno, Fósforo y Potasio
- Aireación mediante tuberías que inyectan aire generado por un compresor
- Control y regulación de pH utilizando Cal cuando el pH es menor a 5.

El sitio de llegada de estas aguas a la planta, está ubicado en las coordenadas UTM (Datum WGS 84) 652571 y 9588790, con una cota de llegada en la planta de 769 msnm. Las 2 piscinas cuentan con recubrimiento e impermeabilización del piso con geomembrana, además de un piso combinado de cemento y cerámica con un sistema de desfogue de sedimentos en serie y paralelo.

El agua de la piscina 1 es sometida a un proceso de sedimentación por gravedad y tratamiento biológico aeróbico, para mejorar la calidad del agua. El agua tratada de la piscina 1 pasa por rebose a la piscina 2, donde se ubica un puerto de succión de agua hacia el área de bombas y su posterior transporte hacia los procesos de planta, descritos en este apartado.

Dentro de las actividades de mantenimiento de las piscinas de recepción de agua, se realiza el retiro de hojas secas de la superficie del espejo de agua, asimismo, se realiza la poda de pastos que se encuentran en los alrededores de estas piscinas.

Figura 7.11. Toma de agua desde la quebrada Zaruma Urku



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Golden Valley Planta.

El agua que sale de la piscina 2, es utilizada de dos formas:

- La primera parte de menor volumen es utilizada en las baterías sanitarias ubicadas en las áreas de trituración, molino, y lixiviación.
- La segunda parte de mayor volumen, llega a una casa de bombas por medio de una tubería principal, para posteriormente dividirse en 4 líneas de distribución, que se describen a continuación:

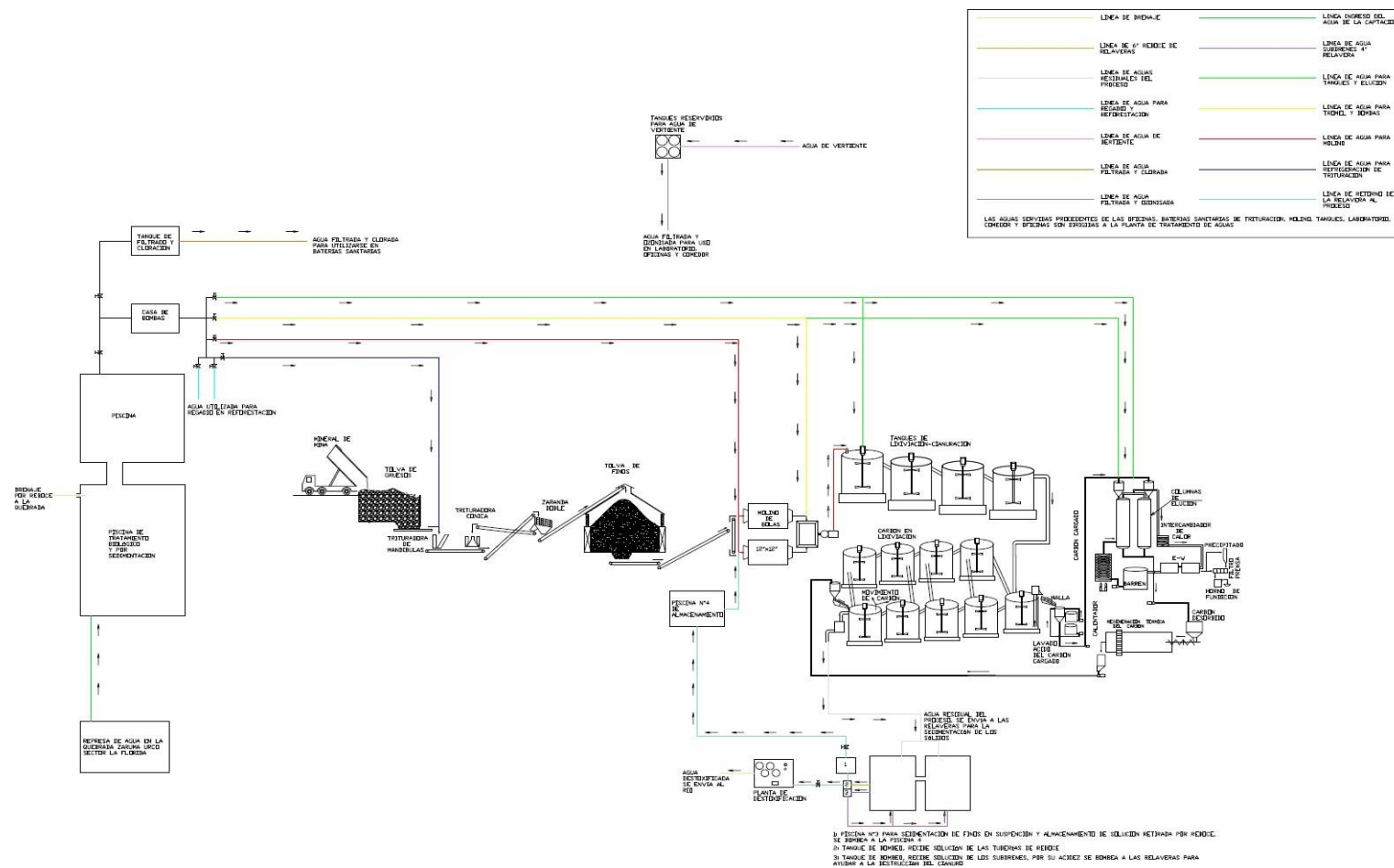
Primera línea: Parte del agua de esta línea es utilizada en el proceso de elusión como refrigerante. El agua utilizada en el proceso de lixiviación va a las relaveras para recircularla o tratarla antes de su descarga.

Segunda línea: Se dirige al tromel, a las bombas del molino y también se utiliza para limpieza, luego pasa a los tanques de lixiviación y finalmente esta agua va a las relaveras para recircularla o tratarla antes de su descarga.

Tercera línea: Se dirige hacia el molino, luego pasa a los tanques de lixiviación y finalmente esta agua va a las relaveras para recircularla o para tratarla antes de su descarga.

Cuarta línea: Parte del agua de esta línea se dirige al área de trituración, donde actúa como refrigerante de la trituradora. La otra parte del agua de esta línea es utilizada para regadío de las áreas de reforestación.

Figura 7.12. Diagrama de la distribución de las líneas de agua en la planta de beneficio Svetlana 1



Fuente: Planta Svetlana 1, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.8.1.2 AGUA PARA USO DOMÉSTICO

El agua para uso doméstico en la cocina y lavabos, proviene de la red de agua potable de El Pache la misma que es captada y almacenada en 3 tanques altos de 2500 litros de capacidad cada uno, ubicados dentro de la propiedad, en las coordenadas UTM (Datum WGS 84) 652313 y 9588765. A los tanques se les instaló un sistema de filtración con carbón activo, para mejorar la calidad del agua y poder utilizarla a nivel doméstico.

Para mejorar la desinfección de esta agua, en la cocina también se instaló un sistema de ozonificación para utilizarla en la preparación de los alimentos.

Ilustración 7.46. Tanques de almacenamiento de agua



Fuente: Fase de campo, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.9 ENERGIA ELECTRICA

La planta de procesamiento de minerales Svetlana 1 requiere para su funcionamiento, servicio eléctrico de alta tensión (69 KV), con un voltaje de 4160 (molinos) /460/220/110 para el funcionamiento de equipos accionados con energía eléctrica en las áreas de trituración, molienda, y cianuración, razón por la cual ha instalado una subestación eléctrica ubicada en los predios de la planta, y una línea de subtransmisión a 69 Kv que sale desde la Subestación El Pache de propiedad de CNEL regional El Oro hasta la subestación de Golden Valley Planta S.A.

Una vez obtenidos los permisos del Municipio de Portovelo y la Licencia Ambiental emitida por el CONELEC, en el año 2011 realizaron la construcción de la subestación y de la línea de subtransmisión a 69 Kv.

Ilustración 7.47. Subestación eléctrica



Fuente: Golden Valley, febrero 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Ilustración 7.48. Tableros de distribución



Fuente: Fase de campo, febrero 2020..

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.10 INSUMOS QUIMICOS

A continuación, se presenta un listado detallado de los insumos químicos con las cantidades requeridas, para el proceso metalúrgico de la planta.

Cal (Oxido de calcio CaO en forma de polvo): se utiliza durante el proceso de cianuración, con la finalidad de establecer una alcalinidad de la solución de pH = 11, para evitar pérdidas de cianuro ya que éste evita la formación de HCN. El consumo de cal está en un rango de 0.85 Kg/ton de mineral.

Cianuro de Sodio (NaCN): En forma de pelets, es adicionado directamente en el tanque dosificador, en cantidades que no exceden los 1.87 Kg/ton de mineral. Los recipientes de cianuro permanecen herméticamente cerrados y almacenados en lugares secos fuera del alcance del personal no autorizado.

Carbón activado: Producido a partir del cuesco de palmiste mediante activación física con vapor de agua a 1100° C, se usa en el proceso de recuperación de oro durante la adsorción en

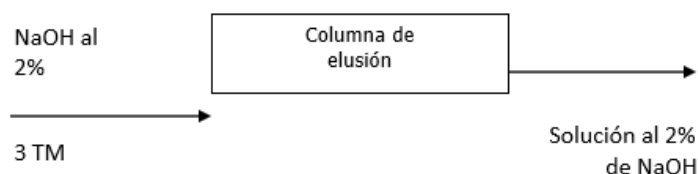
columna. A la vez que adsorbe iones de oro, paralelamente permite degradar compuestos de cianuro y sales disueltas, lo que hace que la solución de cianuro pueda ser utilizada en nuevos ciclos de cianuración. Se requiere 1 Kg. de carbón para recuperar 5 gr. de Au; por lo general se cosecha 4 gr Au por Kg. de carbón.

Hidróxido de sodio (soda cáustica NaOH al 98% de concentración): Cristales o escamas higroscópicas de color blanco; es irritante para los ojos y la piel, y fuertemente corrosivo.

En la preparación es disolución acuosa, base fuerte que reacciona violentamente con ácidos. Se disuelve en agua generando grandes cantidades de vapores corrosivos y calor. Ataca a muchos metales generando hidrogeno, gas inflamable con peligro de incendio y explosión.

Se utiliza en escamas al 98% de concentración para diluirlo con agua a una solución al 2% para proporcionar el electrolito Na^+ requerido para la elución del oro y la plata del carbón activado, se utiliza también para mantener una alcalinidad pH: 12-14 en la solución de elución para mejorar la desorción del oro del carbón cosechado, durante cada elusión el consumo aproximado es de 300 a 500 Kg.

Balance de materia:



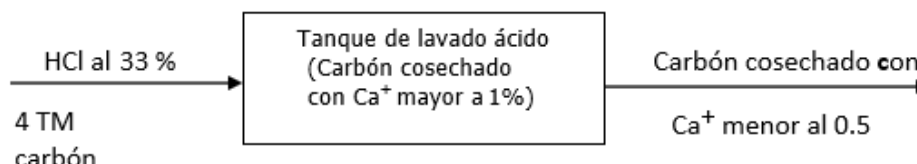
Etanol (alcohol etílico): Se añade etanol para mejorar el proceso de desorción en una cantidad de 5500 litros por proceso de elusión.

Ácido clorhídrico (HCl): Líquido incoloro muy tóxico por ingestión e inhalación, fuertemente irritante para los ojos y la piel. Es un producto fuertemente corrosivo. Su almacenaje debe ser cilindros de PVC duro o polietileno de alta densidad.

Este químico se utiliza para lavar el carbón luego de ser cosechado de los tanques CIP para facilitar el proceso de desorción del carbón en las columnas de elusión. El lavado de carbón se realiza en una concentración del 5 %. La cantidad de carbón a lavar por caneca de 250 kg de ácido clorhídrico es de 4 toneladas. Una vez lavado el carbón la solución es desechada cuando esta se encuentra a pH 7.

También se utiliza una parte de ácido clorhídrico para refinar el oro y la plata dependiendo de la contaminación de estos con otros metales.

Balance de materia:



Ácido sulfúrico (H₂SO₄ al 98%): Líquido incoloro muy tóxico por ingestión e inhalación, fuerte irritante para los ojos y la piel; altamente corrosivo. Su almacenaje debe ser en cilindros de PVC duro o polietileno de alta densidad. Este ácido se utiliza para lavar el oro y la plata y eliminar impurezas por la presencia de otros metales, se utiliza en el área de refinación.

Ácido nítrico (HNO₃): es utilizado durante la refinación del dore para separar la plata del oro, formándose una solución de nitrato de plata que luego es precipitada con cloruro de sodio formándose cemento de cloruro de plata. El uso de ácido nítrico depende de la cantidad de plata existente en el dore.

El ácido nítrico también se utiliza en la neutralización del agua proveniente de la relavera.

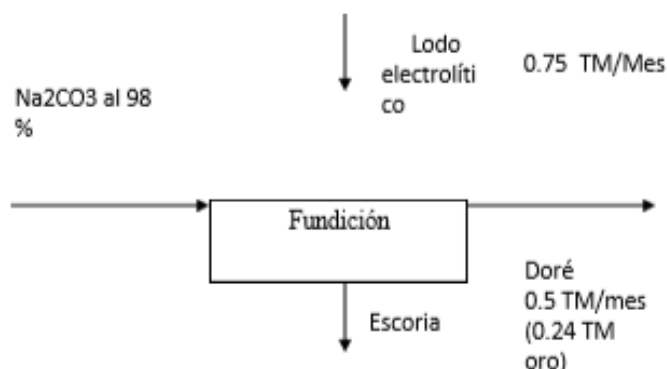
Amoniaco líquido: se utiliza en el área de refinación para mejorar el refinado del oro y la cantidad usada depende de la contaminación de la barra con otros metales.

Bórax: El borato de sodio (Na₂B₄O₂) es utilizado como fundente en la operación de fundición del oro contenido en el lodo que sale de la celda electrolítica, permite obtener una escoria y el metal fundido que es vertido en una lingotera. El consumo no supera los 0.2 gramos por cada gramo de oro. (30%).

Carbonato de sodio (Na₂CO₃ al 98%): es un polvo o gránulo blanco muy tóxico por ingestión e inhalación, fuerte irritante para los ojos y la piel.

Se utiliza para mezclarlo como fundente con los lodos electrolíticos en el proceso de fundición.

Balance de materia:



Peróxido de hidrógeno (H₂O₂): es utilizado para el tratamiento de los efluentes líquidos de cianuración y desechos de refinación ácida, con la finalidad de neutralizar o degradar cianuro libre, complejos cianurados, y sales de metales pesados disueltos.

Se aplica en cantidades de 3 galones por metro cúbico de efluente a tratar. La adición de peróxido de hidrógeno hace que precipiten todas las impurezas disueltas.

Para la adquisición de insumos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido, la empresa cuenta con la autorización otorgada por el CONSEP Consejo Nacional de Control de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas, hoy regulado por el ministerio del interior.

7.11 COMBUSTIBLES

El combustible diesel es adquirido en Catamayo – Loja o en el Terminal Tres Bocas de Pascuales, y transportado en tanqueros, los mismos que cuentan con mangueras para carga y descarga. La empresa cuenta con la respectiva autorización para adquirir el combustible.

La planta posee 4 tanques verticales de 14000 galones de capacidad cada uno, ubicados dentro de un cubeto de cemento para contener posibles derrames. Los tanques se mantienen herméticamente cerrados y a nivel del suelo

Una vez que ingresan los tanqueros a la planta, estos se estacionan junto al área de almacenamiento, para cumplir con las medidas de seguridad industrial antes de iniciar la descarga del combustible (conexión a tierra, extintor de carretilla, kit para derrames), que lo hacen por mangueras hacia los tanques de almacenamiento.

La distribución interna de diésel se realiza mediante tuberías, hacia las diferentes áreas de utilización, como son: generador, calentadores de solución y horno de fundición.

El combustible tiene un cupo de compra de 12000 galones mensuales, para lo cual solamente se utilizan 2 tanques de almacenamiento.

El consumo de combustible en los calentadores de solución es de 30 gal/hora (8 a 14 horas diarias) y para el horno de fundición es de 15 gal/hora (8 horas diarias).

Adicionalmente se cuenta en la planta con un equipo caminero compuesto por: una cargadora frontal, una retroexcavadora, un dumper, una gallineta, y un Bob Cat. El consumo mensual de esta maquinaria es de aproximadamente 7500 galones de combustible diésel.

7.12 MAQUINARIA Y EQUIPOS

7.12.1 EQUIPOS PARA TRITURACIÓN

Tabla 7.4. Equipo para trituration

| Equipos | Cantidad |
|---------------------------|-----------|
| Tolva primaria | 1 |
| Zaranda vibratoria | 1 |
| Trituradora de mandíbulas | 1 |
| Alimentadora hidráulica | 1 |
| Banda transportadora | 5 |
| Electroimán autolimpiante | 1 |
| Total | 10 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.12.2 EQUIPOS PARA MOLIENDA

Tabla 7.5. Equipos para molienda

| Equipos | Cantidad |
|---------------------------|----------|
| Tolva 1 (tanque de pulpa) | 2 |
| Molino de bolas (M1) | 2 |
| Bomba de lodos (pulpa) | 6 |
| Nidos de Hidrociclón (H1) | 2 |
| Bomba vertical | 1 |
| Bandas transportadoras | 3 |
| Balanza | 1 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| Alimentadores hidráulicos | 5 |
| Zaranda vibratoria | 1 |
| Total | 23 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.12.3 EQUIPOS PARA CIANURACIÓN (LIXIVIACIÓN Y CIP)

Tabla 7.6. Equipos para cianuración (lixiviación y CIP)

| Equipos | Cantidad |
|---|-----------|
| Tanques de lixiviación (TL1, TL2, TL3, TL4) | 4 |
| Tanque de alimentación de químicos | 2 |
| Tanque para ácido | 2 |
| Tanques para carbón activado | 9 |
| Tanque para lavado ácido (forma de cono) | 1 |
| Aireadores | 2 |
| Compresores | 2 |
| Bomba de sólidos | 1 |
| Zarandas vibratorias | 2 |
| Flujometro | 1 |
| Agitadores | 15 |
| Controlador de pH | 1 |
| Tanques para preparar químicos | 3 |
| Bombas para químicos | 5 |
| TOTAL | 50 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.12.4 EQUIPOS PARA ELUSIÓN

Tabla 7.7. Equipos para elusión

| Equipos | Cantidad |
|-------------------------|----------|
| Columnas de elusión | 4 |
| Intercambiador de calor | 2 |
| Torre de calentamiento | 2 |
| Bombas para químicos | 4 |
| Bombas de sólidos | 1 |
| Quemadores | 3 |
| Celdas electrolíticas | 6 |
| Tolvas para carbón | 3 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| Tanque barren | 2 |
| Rectificador de corriente | 2 |
| Total | 29 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.12.5 EQUIPOS PARA FUNDICIÓN Y REFINACIÓN

Tabla 7.8. Equipos para fundición y refinación

| Equipo | Cantidad |
|-----------------------------|-----------|
| Hornos de fundición | 3 |
| Sorbonas | 1 |
| Balanzas analíticas | 3 |
| Bombas de químicos | 1 |
| Tanque para solución | 2 |
| Quemadores | 3 |
| Soplete | 1 |
| Juego de brocas (boquillas) | 1 |
| TOTAL | 15 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.12.6 EQUIPO DE LABORATORIO

Tabla 7.9. Equipos de laboratorio

| Equipo | Cantidad |
|---|-----------|
| Balanza analítica | 4 |
| Espectrofotómetro de absorción atómica PERKIN ELMER | 2 |
| Medidor de pH (electrónico) | 1 |
| Horno eléctrico | 3 |
| Agitadores para preparación de muestras (2HP) | 1 |
| Compresor | 1 |
| Cuartheador de muestras | 2 |
| Molino de bolas | 8 |
| Refrigeradora de químicos | 1 |
| Trituradoras | 2 |
| Pulverizadores | 1 |
| Pulverizadora de impacto | 4 |
| TOTAL | 30 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.12.7 MAQUINARIA Y EQUIPOS (OTROS)

Tabla 7.10. Maquinaria y equipos (otros)

| Maquinaria | Cantidad |
|------------------------------|-----------|
| Payloader 966 | 1 |
| Gallineta 420 DIT | 1 |
| Damper | 3 |
| Soldadora Lincon 400 Amp | 6 |
| Excavadora DOOSAN SOLARI 225 | 1 |
| Cortadora de plasma | 1 |
| Alimentador de cables | 1 |
| Trascabos | 1 |
| Bombas de agua | 5 |
| Telejander | 1 |
| TOTAL | 21 |

Fuente: Información levantada en campo, 2020.
Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.13 PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO

La mano de obra utilizada en el proyecto corresponde en un 70% a personas de Portovelo, 20% a personas de Zaruma y Piñas, y un 10% a personas de otras provincias y extranjeros. En el siguiente cuadro, se anota la mano de obra clasificada por criterio (calificada y no calificada).

El proyecto se encuentra en una sola fase que es la de beneficio de minerales, en este sentido, la mano de obra que estaría por contratarse está dirigida a obreros de planta, que constituyen mano de obra flotante, es decir, pueden trabajar por periodos de tiempo y salir.

La administración y operación de la planta se maneja de acuerdo al organigrama funcional, y genera empleo directo para 185 personas, distribuidos en las diferentes áreas, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 7.11. Listado de personal técnico y administrativo

| FASE DEL PROYECTO | LABOR MINERA/ SERVICIO COMPLEMENTARIO | MANO DE OBRA CALIFICADA (CANTIDAD/ FUNCIÓN) | MANO DE OBRA NO CALIFICADA (CANTIDAD/ FUNCION) | PROCEDENCIA DE MANO DE OBRA (PROVINCIA, |
|-------------------|---|---|--|--|
|-------------------|---|---|--|--|

| | | | | CANTÓN, PARROQUIA, COMUNIDAD) |
|-----------|-----------------------------|---|--|--|
| Beneficio | Administrador | X | | Pichincha, Quito, Quito |
| | | 1 persona | | |
| | | Administrador de Planta | | |
| Beneficio | Auxiliar Administrativo | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 18 personas | | El Oro Piñas, Piñas |
| | | Apoyo a actividades administrativas, contables, recursos humanos | | El Oro Zaruma, Zaruma |
| Beneficio | Trabajo Social | X | | El Oro Piñas, Piñas |
| | | 1 persona | | |
| | | Apoyo a los trabajadores en temas de seguridad social | | |
| Beneficio | Técnico Electricista | X | | Guayas, Guayaquil, Guayaquil |
| | | 1 persona | | |
| | | Supervisión de labores eléctricas de planta | | |
| Beneficio | Electricista | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 4 personas | | Guayas, Guayaquil, Guayaquil |
| | | Ejecución de labores eléctricas | | Perú Trujillo, Trujillo |
| Beneficio | Gerente de Mantenimiento | X | | Brasil, Goiania, Angra |
| | | 1 persona | | |
| | | Gestión del mantenimiento de planta, incluyendo maquinaria pesada y eléctrico | | |
| Beneficio | Jefe de Mantenimiento | X | | Perú, Lima, Lima |
| | | 1 persona | | |



| | | | | |
|-----------|------------------------|---|---|-----------------------------------|
| | | Supervisión de las labores de mantenimiento de planta | | |
| Beneficio | Mecánico | X | | Loja Calvas, Cariamanga |
| | | 1 persona | | |
| | | Apoyo a las actividades del jefe y gerente de mantenimiento | | |
| Beneficio | Ayudante de mecánica | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 14 personas | | |
| | | Ejecución de la labores de mantenimiento de planta | | |
| Beneficio | Soldador | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 3 personas | | |
| | | Ejecución de la labores de soldadura como parte del mantenimiento de planta | | |
| Beneficio | Ingeniero Químico | X | | Loja Loja, Loja |
| | | 4 personas | | |
| | | Gestión y análisis de muestras provenientes del proceso metalúrgico | | |
| Beneficio | Ingeniero Metalurgista | X | | Perú Trujillo, Trujillo |
| | | 4 personas | | |
| | | Gestores y desarrolladores del proceso metalúrgico | | |
| Beneficio | Obrero de Planta* | | X | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | | 86 personas | El Oro Piñas, Piñas |
| | | | Apoyo a las actividades del proceso metalúrgico | El Oro Zaruma, Zaruma |
| Beneficio | Operador de Maquinaria | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 4 personas | | |
| | | Operación de maquinaria pesada como apoyo al proceso metalúrgico | | |

| | | | | |
|-----------|---------------------------------|--|---|-----------------------------|
| Beneficio | Técnico de Seguridad Industrial | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 2 personas | | El Oro Piñas, Piñas |
| | | Desarrollo y ejecución de la gestión en seguridad y salud | | |
| Beneficio | Técnico Ambiental | X | | El Oro Piñas, Piñas |
| | | 1 persona | | |
| | | Ejecución de planes de manejo ambiental y cumplimiento de obligaciones ambientales | | |
| Beneficio | Médico Ocupacional | X | | El Oro Zaruma, Zaruma |
| | | 1 persona | | |
| | | Vigilancia de la salud de los trabajadores | | |
| Beneficio | Logística y Conductores | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 4 personas | | El Oro Piñas, Piñas |
| | | Conducción de vehículos | | |
| Beneficio | Enfermeras | X | | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | 4 personas | | El Oro Zaruma, Zaruma |
| | | Apoyo a la gestión del médico ocupacional | | |
| Beneficio | Auxiliar de Servicios | | X | El Oro Portovelo, Portovelo |
| | | | 2 personas | El Oro Zaruma, Zaruma |
| | | | Apoyo a la gestión administrativa (aseo y limpieza) | |
| Beneficio | Oficinas Centrales * | X | | Pichincha, Quito, Quito |
| | | 24 personas | | |
| | | Actividades contables, administrativas, técnicas | | |

Fuente: Golden Valley Planta, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

En la actualidad la empresa cuenta con 12 personas dedicadas a labores técnico administrativas, obreros y seguridad. El detalle se anota en el siguiente cuadro:

Tabla 7.12. Listado de personal técnico y administrativo actual

| FASE DEL PROYECTO | LABOR MINERA/ SERVICIO COMPLEMENTARIO | MANO DE OBRA CALIFICADA (CANTIDAD/ FUNCIÓN) | MANO DE OBRA NO CALIFICADA (CANTIDAD/ FUNCION) | PROCEDENCIA DE MANO DE OBRA (PROVINCIA, CANTÓN, PARROQUIA, COMUNIDAD) |
|-------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| Beneficio | Ambiente y Seguridad | X | | Piñas, El Oro, El Oro |
| | | 1 persona | | |
| | | Coordinador Ambiental | | |
| | | Supervisión de las labores de ambiente, minas y seguridad en el trabajo | | |
| | Geología | X | | Machala, El Oro, El Oro |
| | | 1 persona | | |
| | | Geólogo | | |
| | | Reconocimiento geológico, informes de producción, Topografía | | |
| | Coordinador de Bodega | X | | |
| | | 1 persona | | |
| | | Coordinador de Bodega | | |
| | | Supervisión y custodia de materiales e insumos, compras y administrativo | | |
| | Obrero | | X | Portovelo, Piñas El Oro, El Oro |
| | | | 4 personas | |
| | | | Obrero | |
| | | | Labores de mantenimiento de instalaciones | |
| | Seguridad Física | | X | Piñas, El Oro, El Oro Guayaquil, Guayas, Guayas Ambato, Tungurahua |
| | | | 5 personas | |
| | | | Supervisor Seguridad y Monitorista | |
| | | | Labores de vigilancia de la propiedad | |

Fuente: Golden Valley Planta, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Para un eventual reinicio de actividades, la empresa requerirá el siguiente personal:

| Maquinaria | Cantidad | Procedencia Esperada |
|---------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Administrador | 1 | Portovelo, Piñas, Zaruma, Pichincha |
| Contador | 1 | Portovelo |
| Asistente Administrativo | 3 | Portovelo |
| Ingeniero Químico | 4 | Piñas, Portovelo, Zaruma |
| Ingeniero Metalurgista | 4 | Guayaquil, Quito, Extranjeros |
| Obrero de Planta | 70 | El Osorio, Portovelo, Piñas |
| Operador de laboratorio | 12 | El Osorio, Portovelo, Piñas |
| Mecánicos de planta | 15 | Portovelo |
| Electricista | 4 | Portovelo, Zaruma, Piñas |
| Coordinador de Bodega | 1 | Piñas |
| Bodegueros | 5 | Portovelo |
| Operador de maquinaria | 5 | Portovelo |
| Trabajador Social | 1 | Portovelo |
| Técnico de Seguridad Industrial | 1 | Quito |
| TOTAL | 127 | |

Fuente: Golden Valley Planta, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.14 MEDIOS DE COMUNICACION

Se dispone de una línea telefónica convencional, radio de frecuencias para comunicación al interior de la planta, y celulares personales.

Cuentan con un sistema de emergencia desarrollado, para comunicación inmediata las 24 horas del día, auxilio inmediato y alarmas al interior de las instalaciones de la planta y auxiliares.

La empresa además ha instalado un sistema de control de seguridad, mediante cámaras de TV y monitores internos y externos.

7.15 DESECHOS GENERADOS

7.15.1 DESECHOS LIQUIDOS

7.15.1.1 AGUAS DOMÉSTICAS (AGUAS GRISES Y NEGRAS)

Las aguas negras y grises son conducidas por una tubería interna hasta la planta de tratamiento ubicada en las coordenadas UTM (Datum WGS 84) 652000 y 9588561, dentro de los predios de la empresa. Esta agua es sometida primeramente a un proceso de sedimentación, continua con un tratamiento bacteriológico aerobio, y finalmente a cloración por goteo para desinfectar el agua, antes de ser vertida al entorno para regadío.

El tratamiento bacteriológico aeróbico consiste en la adición de nutrientes como Nitrógeno, Fósforo y Potasio, aireación mediante tuberías que inyectan aire, y control de pH.

7.15.1.2 AGUAS INDUSTRIALES (RELAVES)

Como se indicó anteriormente, las colas provenientes del circuito de extracción son enviadas a un sistema de piscinas de relaves, ubicadas dentro del área de esta planta de beneficio misma que cuenta con el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental aprobado.

7.15.1.3 ACEITES USADOS Y GRASAS

Provenientes del mantenimiento de los equipos que operan en las áreas de trituración y molienda, en la mecánica, generador y otra maquinaria auxiliar; con las siguientes cantidades:

| | |
|--------------------|--|
| Maquinaria: | 750 galones/mes (aceite motor) |
| Aceite hidráulico: | 295 galones/mes Aceites sintéticos: 75 galones/mes |

Los equipos de la planta que generan grasas usadas son:

| | |
|--------------|----------------|
| Trituradora: | 5 tanques/mes |
| Molino: | 50 galones/mes |

Anteriormente, las grasas usadas se mezclaban con brea para obtener un preparado que servía para la lubricación del molino y para el roscado de tuberías.

Los aceites quemados y grasas son almacenados temporalmente en tambores metálicos de 55 galones, ubicados en el área de stock destinada para este fin. Para la disposición final de estos desechos peligrosos, se contratarán los servicios de un gestor calificado por el Ministerio del Ambiente, que cuente con su respectiva licencia ambiental.

7.15.1.4 OTROS DESECHOS

- Líquidos de laboratorio; se generan en las áreas de procesamiento mineral, fundición y refinación, y laboratorios.
- Residuos de pintura: se generan en el área de mecánica.
- Aguas aceitosas: se generan en el área de mecánica.
- Fluidos hidráulicos: generados en las áreas de trituración y molienda, mecánica y generador.

Los desechos líquidos de laboratorio, que correspondan a pulpas obtenidas del proceso, después del análisis regresan al proceso sean de lixiviación o adsorción (CIP). En cuanto a los desechos de fundición (escorias) están ingresan a la siguiente fundición.

Los desechos de pinturas, aguas aceitosas y fluidos hidráulicos, cuando se generan como producto de las actividades de mantenimiento, se recogen en sus recipientes originales y salvo casos, en recipientes diferentes, y, posteriormente se transportan y almacenan al área de desechos peligrosos. Estos desechos se almacenan en un área, compuesta por tres módulos de 3m x 4m x 5m con sus respectivas puertas y seguridades, a más de canaletas y fosas de retención de derrames.

La disposición final de estos desechos se realiza con gestores ambientales calificados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) cumpliendo con las medidas de seguridad y la gestión documental respectiva.

7.15.2 DESECHOS SOLIDOS

7.15.2.1 DESECHOS DOMÉSTICOS

Los desechos domésticos orgánicos que provienen de la preparación de alimentos principalmente, son colocados en dos canecas plásticas de 10 galones, los mismos que son retirados diariamente por el personal que labora en la cocina, para la alimentación de los porcinos de propiedad de este personal.

Otros desechos domésticos como papel, cartón, plástico, envases plásticos de bebidas, entre otros, generados diariamente, son recogidos por el personal de la planta en un camión y llevado al botadero municipal y en el caso de materiales reciclables se entregan a los respectivos gestores.

7.15.2.2 DESECHOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Son todos aquellos residuos que, por su naturaleza y composición, tienen un mínimo efecto nocivo sobre la salud de las personas o los recursos naturales, y por lo tanto ocasionan bajo deterioro de la calidad del ambiente.

A continuación, se detallan los desechos sólidos no peligrosos que se generan en la planta de beneficio Svetlana 1:

Tabla 13. Desechos sólidos no peligrosos

| DESECHO | TRATAMIENTO | DISPOSICIÓN FINAL |
|---|---|--|
| Lodos: generados en las piscinas de tratamiento y PTAR, que sirven como abono | Los lodos tanto de las piscinas de tratamiento como PTAR se retirarán hacia el área de acopio de mineral, se esparcirán para realizar el secado y estabilización con cal, se realizará un análisis CRETIB de los mismos para determinar si son o no peligrosos en caso de ser de tipo no peligroso, se utilizará para la reforestación de jardines y en caso de ser peligrosos se los entregará a un gestor autorizado. | Gestor de desechos peligrosos o Reforestación Jardines |
| Latas de conservas: generadas en el área de oficina y en la cocina | Las latas son retiradas del área de cocina, clasificadas y almacenadas en recipientes dentro del área destinada para la chatarra | Gestor de desechos reciclables |

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Restos de madera: generados en las áreas de stock de material y trituración, y en la bodega | Los desechos de madera se generan en pequeñas cantidades, se almacenan en el área temporal de desechos | Relleno Sanitario |
| Envases plásticos: generados en la cocina, laboratorios, oficina y casetas de guardiana | Los desechos de envases plásticos se depositan en los recipientes para desechos y posteriormente en el área temporal se clasifican y se almacenan para la disposición final | Gestor de desechos reciclables |
| Papel, fundas de papel o cartones usados y ropa usada: generados en el área de bodegas, laboratorios y oficinas | Estos desechos se retiran directamente desde los sitios de generación o de los recipientes para desechos, posteriormente en el área temporal se clasifican y se almacenan para la disposición final | Gestor de desechos reciclables |
| Llantas: generados por las maquinarias de la empresa | Las llantas o neumáticos usados, siempre y cuando hayan cumplido su vida útil y posterior al reencauche; se almacenan en el área de reuso de materiales hasta evacuarlas con un gestor ambiental. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Chatarra y piezas desgastadas: generadas en las áreas de stock del material y trituración, y en el área de mecánica. | Los desechos metálicos se retiran desde el taller y diferentes áreas del proceso y se almacenan en el área destinada a chatarra, hasta su posterior disposición. | Gestor de desechos reciclables |

Fuente: Golden Valley Planta, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

7.15.2.3 DESECHOS INDUSTRIALES PELIGROSOS

Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en el Listado Nacional de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas.

Actualmente, la empresa se encuentra con actividades paralizadas, sin embargo, se enlistan los desechos que se generan durante la ejecución de los circuitos mecánico – metalúrgicos de la planta y actividades auxiliares. Para la disposición final, se utilizará los servicios de un gestor calificado por el Ministerio del Ambiente, según lo exige la normativa para manejo de desechos peligrosos.

A continuación, se detallan los desechos sólidos peligrosos que se generan en la planta de beneficio Svetlana 1:

Tabla 14. Desechos sólidos peligrosos de la planta

| DESECHO | MANEJO/ALMACENAMIENTO | DISPOSICIÓN FINAL |
|---------|-----------------------|-------------------|
|---------|-----------------------|-------------------|

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Suelo contaminado: proveniente de liqueos y/o derrames de aceites y combustibles | Eventualmente, cuando se genere este desecho, se procede a retirar rápidamente la porción contaminada de suelo, misma que se recoge en recipientes resistentes, se tapan, etiquetan y se almacenan en la bodega de desechos peligrosos. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Tambores metálicos y plásticos vacíos, contaminados con lubricantes, químicos, combustibles: generados en las diferentes áreas de la planta, donde se requieren estos insumos | Los tambores metálicos vacíos de aceites se reutilizan para recoger y almacenar los aceites u otro líquido oleoso. Los envases de químicos se recogen y se trasladan a la bodega de desechos peligrosos. Otros envases contaminados, se embalan y almacenan en la bodega de desechos peligrosos. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Paños absorbentes y waipes embebidos de combustibles, aceites y grasas: provenientes de los talleres mecánicos | Este desecho se recoge en fundas plásticas y/o en recipientes plásticos, se embalan y almacenan en la bodega de desechos peligrosos | Gestor Ambiental Autorizado |
| Filtros de aceite y baterías: provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada que opera en la planta | Los filtros de aceites se drenan totalmente en bandejas y posteriormente se embalan en recipientes para su almacenamiento en el área de desechos peligrosos. Las baterías son retiradas del taller y se almacenan igualmente en el área de desechos peligrosos. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Embalajes de cianuro de sodio | Los embalajes de cianuro corresponden a big bag y ocasionalmente a fundas plásticas, estos desechos se reúnen y compactan, amarran y embalan en la misma bodega de químicos, y posteriormente se trasladan a la bodega de desechos peligrosos. En cuanto a recipientes metálicos de cianuro, se depositan en esta última bodega. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Toners de impresoras y copadoras | Los desechos de toners, normalmente regresan a su empaque original, se agrupan en paquetes (dependiendo de su forma) y se almacenan en la bodega de desechos peligrosos. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Lámparas fluorescentes y focos ahorradores | Las lámparas y focos ahorradores se retiran de bodega (lugar donde se canjean por nuevos), se embalan y almacenan en recipientes plásticos o de cartón dentro de la bodega de desechos peligrosos. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Baterías ácido – plomo | Las baterías se retiran de bodega (lugar donde se canjean por nuevas) y posteriormente, su almacenamiento en el área de desechos peligrosos. | Gestor Ambiental Autorizado |
| Grasas usadas | Las grasas se retiran desde el área de trituración y molienda, se colocan en su envase original (tambor metálico) y se transporta para almacenarse en la bodega de desechos peligrosos. | Gestor Ambiental Autorizado |

Fuente: Golden Valley Planta, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Los desechos se almacenan en una bodega acondicionada para el efecto, misma que cuenta con canaletas de conducción y fosas de retención en casos de derrames.

Ilustración 49. Almacenamiento de desechos peligrosos



Fuente: Golden Valley Planta, 2020.

Elaboración: Alternativa Visión Ambiental, abril 2020.

Adicional, en anexos se encuentran referidos el Registro de Generador de Desechos Peligrosos y Declaraciones Anuales.

7.15.3 EMISIONES GASEOSAS

- Gases de combustión provenientes de la operación de la maquinaria pesada.
- Gases provenientes de las reacciones químicas que se producen en los circuitos de fundición y refinación, y en los ensayos metalúrgicos que se realizan en el laboratorio.