



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO MINERO QUEBRADA BLANCA FASE 2**

CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TQB14016-REP-MA-0255

INDICE

1	DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	1-1
1.1	INTRODUCCIÓN	1-1
1.2	ANTECEDENTES DEL TITULAR	1-3
1.3	ANTECEDENTES GENERALES	1-3
1.3.1	MODIFICACIÓN DE PROYECTO O ACTIVIDAD.....	1-8
1.3.2	DESARROLLO DEL PROYECTO O ACTIVIDAD POR ETAPAS	1-8
1.3.3	OBJETIVO GENERAL	1-8
1.3.4	TIPOLOGÍA DEL PROYECTO	1-20
1.3.5	MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN.....	1-25
1.3.6	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	1-25
1.4	LOCALIZACIÓN	1-27
1.4.1	DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	1-27
1.4.2	REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA.....	1-30
1.4.3	SUPERFICIE TOTAL	1-31
1.4.4	CAMINOS DE ACCESO	1-31
1.4.5	JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN.....	1-33
1.5	DESCRIPCIÓN DEL CASO BASE Y SITUACIÓN ESPERADA AL INICIO DE QB2.	1-35
1.5.1	FIN DEL CICLO QB1	1-44
1.6	DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS.....	1-45

1.6.1	ÁREA MINA.....	1-45
1.6.2	ÁREA OBRAS LINEALES	1-192
1.6.3	ÁREA PAMPA.....	1-254
1.6.4	ÁREA PUERTO.....	1-260
1.7	FASE DE CONSTRUCCION.....	1-294
1.7.1	CRONOGRAMA.....	1-295
1.7.2	ACTIVIDADES E INSTALACIONES DE APOYO A LA CONSTRUCCIÓN	1-297
1.7.3	ÁREA MINA.....	1-320
1.7.4	ÁREA OBRAS LINEALES	1-332
1.7.5	ÁREA PAMPA.....	1-349
1.7.6	ÁREA PUERTO.....	1-351
1.7.7	MANO DE OBRA.....	1-359
1.7.8	INSUMOS.....	1-360
1.7.9	FLUJO Y TRANSPORTE.....	1-373
1.7.10	MANEJO DE RESIDUOS, EFLUENTES Y EMISIONES.....	1-376
1.8	FASE DE OPERACIÓN	1-392
1.8.1	CRONOGRAMA.....	1-394
1.8.2	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	1-396
1.8.3	ÁREA MINA.....	1-398
1.8.4	ÁREA OBRAS LINEALES	1-440
1.8.5	ÁREA PAMPA.....	1-442
1.8.6	ÁREA PUERTO.....	1-442
1.8.7	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	1-453
1.8.8	MANO DE OBRA	1-465
1.8.9	INSUMOS.....	1-466
1.8.10	FLUJO Y TRANSPORTE.....	1-471
1.8.11	MANEJO DE RESIDUOS, EFLUENTES Y EMISIONES.....	1-473
1.9	FASE DE CIERRE	1-487
1.9.1	ALCANCE DE LA FASE DE CIERRE.....	1-487
1.9.2	OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CIERRE	1-491
1.9.3	ACTIVIDADES, OBRAS Y ACCIONES DE CIERRE.....	1-495

1.9.4	ACTIVIDADES DESTINADAS A LA MANTENCIÓN, CONSERVACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS DE CIERRE (ACTIVIDADES DE POST-CIERRE)	1-523
1.9.5	PROGRAMACIÓN DE LA FASE DE CIERRE Y CRONOGRAMA	1-524
1.9.6	REQUERIMIENTOS PARA EJECUTAR LA FASE DE CIERRE.....	1-530

TABLAS

Tabla 1-1.	Áreas e instalaciones del Proyecto.....	1-9
Tabla 1-2.	Tipología de Ingreso al SEIA de acuerdo al artículo 3 del RSEIA.	1-21
Tabla 1-3.	Localización política-administrativa de las obras del Proyecto.....	1-28
Tabla 1-4.	Coordenadas de polígonos de las obras del Proyecto	1-30
Tabla 1-5.	Superficie del Proyecto por área	1-31
Tabla 1-6.	Cierre de obras de QB1 en transición a QB2	1-40
Tabla 1-7.	Características del sistema de desagüe del rajo	1-55
Tabla 1-8.	Parámetros de diseño – Botaderos de estériles	1-57
Tabla 1-9.	Parámetros de diseño – Acopios de mineral	1-63
Tabla 1-10.	Parámetros de diseño – Plataforma Acopio ROM.....	1-66
Tabla 1-11.	Características del muro de partida.....	1-94
Tabla 1-12.	Características muro de arena	1-96
Tabla 1-13.	Criterios de diseño - Sistema de clasificación de relaves.....	1-99
Tabla 1-14.	Bombas estaciones intermedias y STAR (Permanente).....	1-101
Tabla 1-15.	Obras de manejo de aguas proyectadas en QB1 que no serán construidas	1-106
Tabla 1-16.	Instalaciones existentes o proyectadas según período de funcionamiento..	1-107
Tabla 1-17.	Ubicación de obras de interceptación.....	1-129
Tabla 1-18.	Ubicación de obras de interceptación de flujo	1-133
Tabla 1-19.	Caudales del STAR	1-138
Tabla 1-20.	Cruces de caminos del STR	1-145
Tabla 1-21.	Cruces de quebradas del STR.....	1-145
Tabla 1-22.	Cruces de animales del STR	1-152
Tabla 1-23.	Campamentos del Área Mina	1-156
Tabla 1-24.	Capacidad de comedores en Área Mina.....	1-158

Tabla 1-25.	Capacidad aproximada de comedores en fase construcción Área Mina.....	1-159
Tabla 1-26.	Capacidad aproximada de comedores en fase operación Área Mina	1-160
Tabla 1-27.	PTAS del Área Mina– Fase de construcción	1-167
Tabla 1-28.	PTAS del Área Mina– Fase de operación.....	1-167
Tabla 1-29.	Subestaciones eléctricas - Área Mina.....	1-168
Tabla 1-30.	Cruces de caminos del STC/STAD.....	1-211
Tabla 1-31.	Cruces de quebradas del STC/STAD	1-213
Tabla 1-32.	Cruces de líneas férreas del STC/STAD	1-218
Tabla 1-33.	Piscinas de emergencia del STC.....	1-218
Tabla 1-34.	Piscinas de emergencia del STAD	1-227
Tabla 1-35.	Numero de circuitos y fases	1-234
Tabla 1-36.	Características de líneas de transmisión de energía eléctrica	1-234
Tabla 1-37.	Cantidad de estructuras.....	1-235
Tabla 1-38.	Coordenadas de cruces con caminos.....	1-236
Tabla 1-39.	Coordenadas de cruces con caminos – Área Puerto	1-237
Tabla 1-40.	Coordenadas de cruces con línea férrea.....	1-237
Tabla 1-41.	Campamentos del Área Obras Lineales	1-240
Tabla 1-42.	Comedores reubicables de Obras Lineales.....	1-242
Tabla 1-43.	Comedores satélites de Obras Lineales.....	1-242
Tabla 1-44.	Subestaciones eléctricas - Área Obras Lineales	1-244
Tabla 1-45.	PTAS Área Obras Lineales – Fase de Construcción.....	1-251
Tabla 1-46.	Estaciones de combustible	1-252
Tabla 1-47.	Criterios de diseño Planta Desalinizadora	1-278
Tabla 1-48.	Coordenadas de líneas de captación	1-279
Tabla 1-49.	Coordenadas de descarga de efluente salino	1-284
Tabla 1-50.	PTAS Puerto.....	1-288
Tabla 1-51.	Subestación eléctrica 220 kV Puerto.....	1-289
Tabla 1-52.	Origen y destino de los frentes de trabajo asociados a las Obras Lineales .	1-303
Tabla 1-53.	Descripción de caminos internos nuevos Área Mina – sub área Planta.....	1-305
Tabla 1-54.	Descripción de los caminos de construcción y servicio del Área Obras Lineales	1-307

Tabla 1-55.	Dimensiones de huellas de acceso	1-308
Tabla 1-56.	Caminos Área Puerto	1-308
Tabla 1-57.	Sitios de extracción de empréstitos	1-309
Tabla 1-58.	Acopios y botaderos de la fase de construcción.....	1-310
Tabla 1-59.	Movimientos de tierra	1-311
Tabla 1-60.	Polvorines en fase de Construcción	1-312
Tabla 1-61.	Plantas de chancado y harneo	1-314
Tabla 1-62.	Ubicación y capacidad de las plantas de hormigón.....	1-317
Tabla 1-63.	Características de las plataformas de trabajo por sector para la construcción de las obras lineales	1-334
Tabla 1-64.	Frente de trabajo	1-344
Tabla 1-65.	Huellas de acceso a construir.....	1-347
Tabla 1-66.	Caminos de acceso a mejorar	1-348
Tabla 1-67.	Huellas de acceso a mejorar	1-348
Tabla 1-68.	Superficie de intervención pilotes en fondo marino	1-356
Tabla 1-69.	Superficie de intervención tuberías en fondo marino.....	1-358
Tabla 1-70.	Superficie de intervención de boyas y anclajes en fondo marino	1-358
Tabla 1-71.	Mano de obra – Fase de Construcción.....	1-359
Tabla 1-72.	Consumo de agua potable – Fase de construcción.....	1-366
Tabla 1-73.	Consumo de agua industrial – Fase de construcción	1-366
Tabla 1-74.	Consumo de energía eléctrica – Fase de construcción.....	1-367
Tabla 1-75.	Tipos y cantidades de maquinarias y equipos – Fase de construcción.....	1-367
Tabla 1-76.	Equipos con fuente radioactiva – Fase construcción.....	1-368
Tabla 1-77.	Requerimiento de combustible y lubricantes – Fase de construcción	1-369
Tabla 1-78.	Requerimiento de explosivos – Fase de construcción.....	1-369
Tabla 1-79.	Requerimiento de empréstitos – Fase de construcción.....	1-370
Tabla 1-80.	Requerimiento de cemento – Fase de Construcción.....	1-370
Tabla 1-81.	Requerimiento de enfierraduras – Fase de Construcción.	1-371
Tabla 1-82.	Requerimiento de moldaje – Fase de Construcción.	1-371
Tabla 1-83.	Requerimiento de concreto premezclado – Fase de Construcción	1-371
Tabla 1-84.	Requerimiento de materiales y equipos – Fase de construcción	1-372

Tabla 1-85.	Requerimiento de materiales y equipos LAT – Fase de construcción.....	1-372
Tabla 1-86.	Número máximo de viajes al mes de camiones según tipo de carga – Fase de construcción.....	1-373
Tabla 1-87.	Orígenes y destinos de número máximo de viajes de camiones/mes – Fase de construcción.....	1-374
Tabla 1-88.	Orígenes y destinos del número máximo de viajes por caminos internos de camiones/mes – Fase de construcción.....	1-375
Tabla 1-89.	Orígenes y destinos del número máximo de viajes de vehículos livianos/mes – Fase de construcción.....	1-375
Tabla 1-90.	Orígenes y destinos del número máximo de viajes de buses/mes – Fase de construcción.....	1-376
Tabla 1-91.	Generación de RESPEL – Fase de construcción	1-378
Tabla 1-92.	Generación de RSD y RSDA – Fase de construcción.....	1-379
Tabla 1-93.	Generación de RISES NP – Fase de construcción	1-380
Tabla 1-94.	Generación de RESCON – Fase de construcción.....	1-381
Tabla 1-95.	Generación de REAS – Fase de Construcción	1-382
Tabla 1-96.	Características de lodos tratados	1-382
Tabla 1-97.	Generación de Lodos – Fase de Construcción	1-383
Tabla 1-98.	Generación de NFU – Fase de Construcción	1-384
Tabla 1-99.	Volúmenes de aguas servidas por año – Fase de construcción	1-387
Tabla 1-100.	Tabla de estándares para agua de riego (NCH 1333-1978).....	1-387
Tabla 1-101.	Emisiones por actividad y tipo de contaminante para el sector Mina – Año 2 - Fase de construcción (toneladas/año).....	1-389
Tabla 1-102.	Emisiones por actividad y tipo de contaminante para el sector Centro – Año 2 - Fase de construcción (toneladas/año).....	1-390
Tabla 1-103.	Emisiones por actividad y tipo de contaminante para el sector Puerto – Año 2 - Fase de construcción (toneladas/año).....	1-390
Tabla 1-104.	Emisiones por actividad y tipo de contaminante para las rutas externas – Año 2 - Fase de construcción (toneladas/año).....	1-391
Tabla 1-105.	Resumen del Plan Minero – Quebrada Blanca Fase 2.....	1-400
Tabla 1-106.	Caracterización física de relaves	1-424
Tabla 1-107.	Caracterización geoquímica de relaves.....	1-424
Tabla 1-108.	Variables e instrumentación para el monitoreo de la operación del STAR...	1-433

Tabla 1-109.	Variables e instrumentación para el monitoreo de la operación del STC	1-440
Tabla 1-110.	Variables e instrumentación para el monitoreo de la operación del STAD...	1-441
Tabla 1-111.	Caracterización estimada de efluente de descarga al mar	1-452
Tabla 1-112.	Mano de obra – Fase de Operación	1-466
Tabla 1-113.	Consumo de agua potable – Fase de Operación.	1-467
Tabla 1-114.	Potencia instalada del Proyecto – Fase de operación.....	1-467
Tabla 1-115.	Tipos y cantidades de maquinarias y equipos – Fase de operación	1-468
Tabla 1-116.	Equipos con fuente radioactiva – Fase operación	1-469
Tabla 1-117.	Requerimiento de combustibles – Fase de Operación.....	1-469
Tabla 1-118.	Requerimiento de reactivos – Planta concentradora.....	1-470
Tabla 1-119.	Requerimiento de insumos de molienda – Planta concentradora.	1-470
Tabla 1-120.	Requerimiento de reactivos – Planta desalinizadora.....	1-471
Tabla 1-121.	Requerimiento de insumos y reactivos – Planta de filtrado.....	1-471
Tabla 1-122.	Viajes de camiones según tipo de carga – Fase de operación	1-472
Tabla 1-123.	Orígenes y destinos de viajes de camiones/mes – Fase de operación.....	1-472
Tabla 1-124.	Orígenes y destinos de viajes de vehículos livianos /mes – Fase de operación	1-473
Tabla 1-125.	Orígenes y destinos de viajes de buses/mes – Fase de operación.....	1-473
Tabla 1-126.	Generación de RSD y RSDA – Fase de Operación	1-476
Tabla 1-127.	Generación de RISES NP – Fase de Operación	1-477
Tabla 1-128.	Características de lodos tratados	1-477
Tabla 1-129.	Generación de Lodos en las PTAS – Fase de Operación	1-478
Tabla 1-130.	Generación de RESPEL – Fase de Operación.....	1-479
Tabla 1-131.	Generación de REAS – Fase de Operación	1-479
Tabla 1-132.	Generación de neumáticos fuera de uso (NFU) – Fase de Operación.....	1-480
Tabla 1-133.	Volúmenes de aguas servidas – Fase de Operación	1-483
Tabla 1-134.	Emisiones Año 4 – Fase de operación (toneladas/año)	1-484
Tabla 1-135.	Cierre de obras de QB1 como parte de la Fase de Cierre de QB2	1-488
Tabla 1-136.	Criterios de Cierre Faena Minera Quebrada Blanca.....	1-493
Tabla 1-137.	Ubicación de pretil de cierre de accesos Área Mina	1-501
Tabla 1-138.	Ubicación del pretil de cierre de accesos Área Puerto	1-518

Tabla 1-139	Planificación de fase cierre de instalaciones	1-526
Tabla 1-140	Mano de obra fase de cierre distribuida por área	1-530
Tabla 1-141	Detalle de Material de empréstito	1-531
Tabla 1-142.	Flujo vehicular en la fase de cierre	1-532
Tabla 1-143	Generación de RSD – Fase de cierre.....	1-534
Tabla 1-144.	Generación de RISES NP – Fase de cierre.....	1-534
Tabla 1-145.	Generación de RESPEL – Fase de cierre	1-535
Tabla 1-146.	Generación de RESCON – Fase de cierre	1-536
Tabla 1-147.	Generación de Lodos – Fase de cierre	1-536
Tabla 1-148.	Generación de REAS – Fase de cierre	1-537
Tabla 1-149.	Resumen emisiones MP10 y MP2.5 en Área Mina – Año 4 – Fase de cierre (toneladas/año).....	1-538
Tabla 1-150.	Resumen emisiones MP10 y MP2.5 en Área Obras Lineales – Año 4 – Fase de cierre (toneladas/año).....	1-539
Tabla 1-151.	Resumen emisiones MP10 y MP2.5 en Área Puerto – Año 4 – Fase de cierre (toneladas/año).....	1-539
Tabla 1-152.	Resumen emisiones MP10 y MP2.5 por circulación de vehículos en todas las áreas del Proyecto – Año 4 – Fase de cierre (toneladas/año).....	1-539

FIGURAS

Figura 1-1.	Áreas del Proyecto	1-7
Figura 1-2.	Cronograma general del Proyecto Quebrada Blanca Fase 2.....	1-26
Figura 1-3.	Localización del Proyecto y principales rutas de acceso.....	1-27
Figura 1-4.	Localización político-administrativa del Proyecto	1-29
Figura 1-5.	Situación esperada QB1 – Punto de partida QB2	1-38
Figura 1-6.	Operación fin del ciclo QB1	1-44
Figura 1-7.	Área Mina	1-46
Figura 1-8.	Configuración final del rajo	1-53
Figura 1-9.	Parámetros de diseño del rajo.....	1-54
Figura 1-10.	Sistema de desagüe del rajo y piscinas gemelas	1-56

Figura 1-11.	Principales parámetros de diseño de botaderos de estériles y acopios de mineral	1-58
Figura 1-12.	Botadero de estériles Norte	1-59
Figura 1-13.	Botadero de estériles Sur	1-60
Figura 1-14.	Acopio marginal Norte	1-61
Figura 1-15.	Acopio marginal Sur	1-62
Figura 1-16.	Acopio de mineral Norte	1-64
Figura 1-17.	Acopio de mineral Sur	1-65
Figura 1-18.	Plataforma Acopio ROM	1-67
Figura 1-19.	Sección típica de un camino minero	1-68
Figura 1-20.	Instalaciones de la planta concentradora	1-70
Figura 1-21.	Chancador primario	1-72
Figura 1-22.	Sistema de transporte de mineral grueso	1-74
Figura 1-23.	Acopio de mineral grueso, edificio de molienda e instalaciones de chancado de <i>pebbles</i>	1-76
Figura 1-24.	Instalaciones de flotación colectiva	1-79
Figura 1-25.	Planta de molibdeno	1-82
Figura 1-26.	Espesadores de relaves	1-84
Figura 1-27.	Instalaciones de reactivos de proceso	1-86
Figura 1-28.	Depósito de Relaves	1-91
Figura 1-29.	Sección transversal muro de partida	1-93
Figura 1-30.	Sección transversal muro configuración final	1-93
Figura 1-31.	Muro de partida	1-95
Figura 1-32.	Muro de arena	1-97
Figura 1-33.	Sistema de recolección de drenajes	1-103
Figura 1-34.	Corte transversal zanja interceptora de filtraciones	1-105
Figura 1-35.	Corte transversal dren principal	1-105
Figura 1-36.	Ubicación general obras manejo de aguas de contacto – Fase de construcción	1-110
Figura 1-37.	Ubicación general obras manejo de aguas de contacto – Fase de operación ...	1-111
Figura 1-38.	Diagrama manejo de aguas de contacto – Fase de construcción	1-112

Figura 1-39.	Diagrama manejo de aguas de contacto – Fase de operación	1-113
Figura 1-40.	Piscina de emergencia Planta Concentradora	1-116
Figura 1-41.	Sistema de control de filtraciones Depósito de Relaves y Sistema Cortafugas N°2	1-118
Figura 1-42.	Sistema de control de filtraciones Depósito de Relaves y Sistema Cortafugas N°2 – Sección transversal	1-119
Figura 1-43.	Planta piscinas colectoras de filtraciones – Sub Área Depósito de Relaves	1-121
Figura 1-44.	Corte longitudinal piscinas colectoras de filtraciones	1-121
Figura 1-45.	Corte transversal de la piscina colectora de filtraciones 1	1-122
Figura 1-46.	Corte transversal de la piscina colectora de filtraciones 2.....	1-122
Figura 1-47.	Detalle Sistema Cortafugas N°2 – Sub Área Depósito de Relaves	1-124
Figura 1-48.	Sección transversal Sistema Cortafugas N°2	1-125
Figura 1-49.	Ubicación general obras de manejo de aguas de no contacto	1-127
Figura 1-50.	Sección típica del canal de contorno Este	1-129
Figura 1-51.	Canales de contorno Planta Concentradora.....	1-131
Figura 1-52.	Sección transversal típica canal de contorno Depósito de Relaves	1-132
Figura 1-53.	Sección transversal típica rápido de descarga del canal de contorno Depósito de Relaves.....	1-133
Figura 1-54.	Sistema de manejo de aguas para la construcción – Depósito de Relaves .	1-135
Figura 1-55.	Sistemas de Transporte de Agua Recuperada (STAR) y Sistema de Transporte de Relaves (STR) – Proyecto Quebrada Blanca Fase 2	1-136
Figura 1-56.	Sistemas de transporte de agua recuperada y de relaves	1-137
Figura 1-57.	Sección transversal típica de la plataforma de la tubería de transporte de agua recuperada y agua de dilución entre la estación de bombeo STAR y el estanque de agua de dilución y agua recuperada.....	1-139
Figura 1-58.	Sección transversal típica de la plataforma de la tubería de transporte de agua recuperada.....	1-140
Figura 1-59.	Sección transversal típica de la plataforma de la tubería de transporte de agua de dilución.....	1-141
Figura 1-60.	Sección típica de la canaleta de relaves en zona de montaña.....	1-143
Figura 1-61.	Sección típica de la canaleta de relaves y la tubería de agua de dilución en zona de montaña.....	1-144
Figura 1-62.	Sección típica del rápido de la canaleta de relaves.....	1-144

Figura 1-63.	Plano típico de atraveso de camino – STR – <i>Tunnel liner</i> (Tipo 13).....	1-147
Figura 1-64.	Plano típico de atraveso de camino – STR – Canaleta enterrada (Tipo 15)	1-148
Figura 1-65.	Plano típico de cruce de quebrada – STR – Tubo de acero corrugado (Tipo 11).	1-150
Figura 1-66.	Plano típico de cruce de quebrada – STR – Cajón de hormigón armado (Tipo 12)	1-151
Figura 1-67.	Cruce de animales - STR	1-153
Figura 1-68.	Tramo 3 LAT Mina - Estación de Bombeo STAR	1-155
Figura 1-69.	Diagrama de flujo de agua potable de la fase de construcción	1-162
Figura 1-70.	Diagrama de flujo de agua potable de la fase operación.....	1-163
Figura 1-71.	Piscina de agua de construcción Depósito de Relaves	1-165
Figura 1-72.	Líneas eléctricas de 23 kV Planta Concentradora.....	1-170
Figura 1-73.	Relocalización línea eléctrica de 23 kV Campamento Tambo-Tarapacá	1-171
Figura 1-74.	Líneas eléctricas de 23 kV del sector depósito relaves	1-172
Figura 1-75.	Taller de Equipos Mina Temporal	1-175
Figura 1-76.	Bodegas y patios de almacenamiento Área Mina, sector Concentradora	1-180
Figura 1-77.	CMRS Mina-Planta	1-184
Figura 1-78.	Caminos internos Depósito de Relaves.....	1-189
Figura 1-79.	Garita de acceso al Área Mina	1-191
Figura 1-80.	Ubicación de las obras del Área Obras Lineales	1-193
Figura 1-81.	Sistemas de transporte de aguas y pulpas de QB2.....	1-195
Figura 1-82.	Subestaciones y líneas eléctricas de alta – media y baja tensión QB2.....	1-196
Figura 1-83.	Estación de bombeo del Sistema de Transporte de Concentrado (EB-STC).....	1-202
Figura 1-84.	Estación de válvulas N° 1 del Sistema de Transporte de Concentrado (EV1-STC)	1-203
Figura 1-85.	Estación de válvulas N° 2 del Sistema de Transporte de Concentrado (EV2-STC)	1-204
Figura 1-86.	Estación disipadora de presión N° 1 del Sistema de Transporte de Concentrado (ED1-STC)	1-205
Figura 1-87.	Estación disipadora de presión N° 2 del Sistema de Transporte de Concentrado (ED2-STC)	1-206

Figura 1-88.	Estación de monitoreo de presión N° 1 del Sistema de Transporte de Concentrado (EMP1-STC)	1-207
Figura 1-89.	Estación de monitoreo de presión N° 2 del Sistema de Transporte de Concentrado (EMP2-STC)	1-208
Figura 1-90.	Estación de monitoreo de presión N° 3 del Sistema de Transporte de Concentrado (EMP3-STC)	1-209
Figura 1-91.	Estación terminal del Sistema de Transporte de Concentrado (ET-STC)	1-210
Figura 1-92.	Plano de ejemplo de atraveso de camino – STC/STAD – Atraveso con camisa de acero (Tipo 5)	1-212
Figura 1-93.	Plano típico de cruce de quebrada – STC/STAD – Tubería enterrada con revestimiento de hormigón armado (Tipo 1).....	1-215
Figura 1-94.	Plano típico de cruce de quebrada – STC/STAD – Badén de mampostería de piedra (Tipo 2)	1-216
Figura 1-95.	Plano típico de cruce de quebrada – STC/STAD – Badén natural.....	1-217
Figura 1-96.	Estación de bombeo N° 1 del Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (EB1-STAD).....	1-220
Figura 1-97.	Estación de bombeo N° 2 del Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (EB2-STAD).....	1-221
Figura 1-98.	Estación de bombeo N° 3 del Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (EB3-STAD).....	1-222
Figura 1-99.	Estación de bombeo N° 4 del Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (EB4-STAD).....	1-223
Figura 1-100.	Estación de bombeo N° 5 del Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (EB5-STAD).....	1-224
Figura 1-101.	Estación terminal del Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (ET-STAD)	1-225
Figura 1-102.	Tramos de Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica	1-229
Figura 1-103.	Conexión de Línea de Alta Tensión Tarapacá-Cóndores a Subestación Eléctrica 220 kV Seccionadora Puerto	1-230
Figura 1-104.	Conexión de Línea de Alta Tensión Tarapacá-Lagunas a Subestación Eléctrica 220 kV EB N°2 STAD	1-231
Figura 1-105.	Conexión a Subestación eléctrica 220 kV Puerto.....	1-232
Figura 1-106.	Conexión Subestación eléctrica 220 kV EB N°2 STAD	1-233
Figura 1-107.	Comedor reubicable en instalación de faena del STAD	1-243
Figura 1-108.	Subestación eléctrica 220 kV EB2-STAD y línea eléctrica de 6,9 kV	1-245

Figura 1-109.	Subestación eléctrica 220 kV EB3-STAD y línea eléctrica de 6,9 kV	1-246
Figura 1-110.	Subestación eléctrica 220 kV EB4-STAD y línea eléctrica de 6,9 kV	1-247
Figura 1-111.	Subestación eléctrica 220 kV EB5-STAD y línea eléctrica de 6,9 kV	1-248
Figura 1-112.	Área Pampa – Vista general	1-255
Figura 1-113.	Instalaciones del Área Puerto	1-262
Figura 1-114.	Instalaciones del sector Norte del Área Puerto	1-263
Figura 1-115.	Instalaciones del sector Sur del Área Puerto	1-264
Figura 1-116.	Sector preparación y lanzamiento de tuberías	1-265
Figura 1-117.	Filtrado y almacenamiento de concentrado	1-267
Figura 1-118.	Planta de Filtrado	1-270
Figura 1-119.	Componentes de instalaciones portuarias	1-273
Figura 1-120.	Estribo	1-274
Figura 1-121.	Muelle de embarque de concentrado (cargador de barcos)	1-275
Figura 1-122.	Muelle de embarque de concentrado	1-275
Figura 1-123.	Esquema de anclaje Tipo 1	1-277
Figura 1-124.	Esquema de anclaje Tipo 2	1-277
Figura 1-125.	Esquema de anclaje Tipo 3	1-278
Figura 1-126.	Captación de agua de mar de una línea	1-279
Figura 1-127.	Vista isométrica del sistema de captación de agua de mar de una línea	1-280
Figura 1-128.	Representación gráfica de las cámaras	1-281
Figura 1-129.	Planta de desalinización de agua de mar	1-283
Figura 1-130.	Descarga de efluente salino	1-285
Figura 1-131.	Imagen referencial de difusor	1-285
Figura 1-132.	Ejemplo de estructura de lanzamiento de tuberías submarinas	1-294
Figura 1-133.	Cronograma fase de construcción	1-296
Figura 1-134.	Ejemplo de codificación de plataforma de instalación de faena	1-300
Figura 1-135.	Plataformas de instalaciones de faena en Estación de bombeo N°5 STAD.	1-301
Figura 1-136.	Estación de bombeo N°5 STAD – Instalaciones de Faena	1-302
Figura 1-137.	Esquema de planta de chancado móvil	1-313
Figura 1-138.	Planta de hormigón Área Puerto	1-316

Figura 1-139.	Sección transversal de plataforma de trabajo – Zona costera y desierto - STC. 1-335	
Figura 1-140.	Sección transversal de plataforma de trabajo – Zona costera y desierto - STAD	1-335
Figura 1-141.	Sección transversal de plataforma de trabajo – Zona costera y desierto – STC y STAD	1-336
Figura 1-142.	Sección transversal de la plataforma de trabajo – Zona costera, desierto, quebradas y montaña – STC y STAD.....	1-337
Figura 1-143.	Sección transversal de la plataforma de trabajo – Zona quebradas y montaña – STC y STAD	1-338
Figura 1-144.	Sección transversal de plataforma de trabajo – Zona quebradas y montaña - STAD	1-339
Figura 1-145.	Sección transversal de plataforma de trabajo – Zona quebradas y montaña - STC	1-340
Figura 1-146.	Perfil tipo de la variante Ruta A-97B.....	1-347
Figura 1-147.	Ejemplo de instalación de pilote	1-355
Figura 1-148.	Abastecimiento de agua Área Mina, Obras Lineales, Variante Ruta A-97B – Fase de Construcción	1-364
Figura 1-149.	Abastecimiento de agua Áreas Pampa, Obras Lineales y Puerto – Fase de Construcción	1-365
Figura 1-150.	Esquema de origen-destino de residuos – Fase de Construcción	1-377
Figura 1-151.	Diagrama general – Fase de operación	1-393
Figura 1-152.	Cronograma fase de operación	1-395
Figura 1-153.	Operación de la mina.....	1-398
Figura 1-154.	Plan Minero Proyecto Quebrada Blanca Fase 2.....	1-401
Figura 1-155.	Fases del rajo	1-402
Figura 1-156.	Fases del rajo – Sección transversal.....	1-403
Figura 1-157.	Cronograma de explotación de las fases del rajo.....	1-404
Figura 1-158.	Ancho mínimo de carguío con pala	1-407
Figura 1-159.	Ancho mínimo de carguío con cargador	1-407
Figura 1-160.	Diagrama del sistema de desagüe del rajo y piscinas gemelas	1-409
Figura 1-161.	Operación de la planta concentradora.....	1-410
Figura 1-162.	Chancado, transporte y acopio de mineral grueso	1-411

Figura 1-163.	Molienda y chancado de <i>pebbles</i>	1-412
Figura 1-164.	Flotación colectiva	1-414
Figura 1-165.	Planta de molibdeno	1-416
Figura 1-166.	Diagrama de procesos del depósito de relaves.....	1-423
Figura 1-167.	Instrumentación geotécnica	1-429
Figura 1-168	Localización polvorín e instalaciones de apoyo año 1 – Fase de operación	1-438
Figura 1-169	Localización polvorín e instalaciones de apoyo año 5 – Fase de operación	1-439
Figura 1-170.	Diagrama general de proceso de recepción, filtrado y embarque de concentrado de cobre.....	1-443
Figura 1-171.	Atraque de barco	1-446
Figura 1-172.	Diagrama general del proceso de desalinización de agua de mar	1-448
Figura 1-173.	Esquema de origen-destino de residuos – Fase de Operación.....	1-475
Figura 1-174.	Reperfilamiento de la parte superior del talud en los depósitos de estéril....	1-498
Figura 1-175.	Plano de medidas de cierre en Área Mina.....	1-499
Figura 1-176.	Plano de medidas de cierre en sector Depósito de Relaves	1-500
Figura 1-177.	Plano de medidas de cierre en Área Puerto	1-517

PLANOS

Plano 1-01	Localización General del Proyecto Quebrada Blanca Fase 2
Plano 1-02	Caminos de Acceso al Proyecto
Plano 1-03	Área Mina – Ubicación General
Plano 1-04	Sector Área Mina-Planta
Plano 1-05	Sector Área Mina-Planta - Detalle Planta Concentradora y Taller de Equipos Mina
Plano 1-06	Área Mina – Depósito de Relaves – Fase de Operación
Plano 1-07	Área Mina – Plan de Manejo de Aguas
Plano 1-08	Sistema de Transporte de Relaves y Sistema de Transporte de Agua Recuperada y Dilución
Plano 1-09	Sector Área Mina – Línea de Alta Tensión Mina-Estación de Bombeo STAR
Plano 1-10	Campamento de Construcción - Concentradora - Fase Construcción
Plano 1-11	Campamento de Construcción - Concentradora - Fase Operación

Plano 1-12	Sistema de Transporte de Concentrado y Agua Desalinizada – Sector Costa-Lagunas
Plano 1-13	Sistema de Transporte de Concentrado y Agua Desalinizada – Sector Pampa
Plano 1-14	Sistema de Transporte de Concentrado y Agua Desalinizada – Sector Cordón Occidental
Plano 1-15	Línea de Alta Tensión 220 kV Subestación Lagunas – Estación Bombeo N° 3 - Sistema de Transporte de Agua Desalinizada
Plano 1-16	Línea Eléctrica de Alta Tensión 220 kV Estación Bombeo N° 3 - Sistema Transporte de Agua Desalinizada – Mina-Planta
Plano 1-17	Campamento de Construcción y Pionero Ductos N° 1
Plano 1-18	Campamento de Construcción y Pionero Ductos N° 2
Plano 1-19	Entorno Área Pampa
Plano 1-20	Campamento Pampa
Plano 1-21	Área Pampa - Centro de Manejo de Residuos Sólidos Pampa
Plano 1-22	Área Puerto –Ubicación General
Plano 1-23	Área Puerto – Desalinizadora, Planta de Filtrado e Instalaciones Portuarias
Plano 1-24	Ubicación de Polvorines
Plano 1-25	Ubicación Plantas de Hormigón
Plano 1-26	Área Mina - Depósito de Relaves – Fase de Construcción
Plano 1-27	Área Obras Lineales – Variante Ruta A-97B
Plano 1-28	Área Mina – Crecimiento Depósito de Relaves

ANEXOS

Anexo 1.1	Antecedentes legales
Anexo 1.2	Concesiones mineras
Anexo 1.3	Evaluación de Estabilidad
Anexo 1.4	Caracterización Geoquímica
Anexo 1.5	Hojas de Seguridad (HDS) de los Reactivos del Proyecto
Anexo 1.6	Plan de Manejo de Aguas
Anexo 1.7	Cruces de Cauce del Proyecto
Anexo 1.8	Coordenadas UTM de Ubicación de Torres

- Anexo 1.9 Torres de Líneas Eléctricas de Alta Tensión
- Anexo 1.10 Instalaciones de Faena - Fase de Construcción
- Anexo 1.11 Procedimiento para Tronadura para Faena Minera, Sector Quebrada Llareta
- Anexo 1.12 Procedimiento de Tronaduras Submarinas
- Anexo 1.13 Balance de Aguas Operacional



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO MINERO QUEBRADA BLANCA FASE 2

CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TQB14016-REP-MA-0255

1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describen las partes, obras y acciones que componen el “Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2” (QB2), perteneciente a la Compañía Minera Teck Quebrada Blanca (CMTQB), y que constituyen la modificación de la actual operación de la faena Quebrada Blanca. Por lo mismo, este Proyecto corresponde a la modificación de un proyecto de desarrollo minero, conforme lo establecido en el Artículo 2, letra g), y el Artículo 3, letra i) del D.S. N° 40/2012, “Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” del Ministerio de Medio Ambiente.

El capítulo fue desarrollado de acuerdo a los requerimientos de la letra a) del Artículo 12 de la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (considerando las modificaciones establecidas por la Ley N° 20.417) y según lo requerido por la letra c) del Artículo 18 del D.S. N° 40/2012 ya citado.

El objetivo de este capítulo es describir las modificaciones que el “Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2” somete a evaluación mediante el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para desarrollar la explotación del mineral hipógeno¹ de la faena minera existente Quebrada Blanca (QB), mediante:

- La expansión y profundización de la explotación del rajo;
- Dos acopios temporarios de mineral para el remanejo de material, dos acopios marginales de material (estériles) y dos botaderos de estériles;

¹ Mineral hipógeno: mineral constituido por sulfuros primarios, los cuales se encuentran a mayor profundidad del yacimiento respecto del mineral supérgeno, el cual está constituido por sulfuros de enriquecimiento secundario y se ubica hasta los 200 m de profundidad.

- La instalación de una planta concentradora con un proceso de flotación de cobre y molibdeno,
- La construcción de un depósito para el almacenamiento de los relaves del proceso, incluyendo una canaleta de transporte del relave y un sistema de recuperación de agua del relave;
- La construcción de obras para el manejo de aguas de contacto y de no contacto en el Área Mina, que incluye la habilitación de obras de desvío de aguas de no contacto, de manejo de aguas de contacto (captación y colección de filtraciones) y restitución de aguas de la quebrada Blanca;
- La habilitación de instalaciones portuarias para el filtrado, almacenamiento y embarque de concentrado de cobre;
- Obras de captación y desalinización de agua de mar para el Proyecto y descarga de salmuera, todas ellas localizadas en el sector de las instalaciones portuarias;
- La construcción de obras lineales para el transporte de concentrado, agua desalinizada y energía eléctrica para alimentar las instalaciones del Proyecto;
- La construcción de una variante o bypass de la Ruta A-97B como acceso al Área Mina, y
- La construcción y habilitación de instalaciones auxiliares para el proceso.

La sección 1.5 del presente capítulo, titulada “Descripción del Caso Base y Situación Esperada”, describe brevemente el caso base aprobado para las operaciones de QB y la situación esperada de la faena al inicio del Proyecto que se somete a evaluación.

En la sección 1.6 se describen las partes, acciones y obras físicas de las modificaciones introducidas por el Proyecto, mientras que las secciones 1.7, 1.8 y 1.9 describen las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto respectivamente.

1.2 ANTECEDENTES DEL TITULAR

Antecedentes del Titular	
Empresa :	COMPAÑÍA MINERA TECK QUEBRADA BLANCA S.A
RUT:	96.567.040-8
Domicilio :	Esmeralda 340 – Piso 9, Iquique
Teléfono :	57-2528215
Fax :	57-2528103
Antecedentes del Representante Legal	
Nombre:	Michael Peter Nelson
Nacionalidad:	Australiano
Profesión:	Ingeniero
Cedula de identidad:	23.458.250-K
Domicilio:	Apoquindo 3885 – Piso 9 – Las Condes, Santiago
Correo electrónico:	mike.nelson@teck.com

Fuente: Teck, 2016.

En el Anexo 1.1 se adjunta la escritura de la sociedad y el poder del representante legal del titular, junto con sus respectivos certificados de vigencia, mientras que en el Anexo 1.2 se adjunta una descripción de las concesiones mineras de QB.

1.3 ANTECEDENTES GENERALES

La faena minera Quebrada Blanca es una operación cuyo objetivo es explotar y beneficiar un yacimiento de cobre localizado en la región de Tarapacá, en el borde occidental del altiplano chileno, a unos 240 km al sureste de la localidad de Iquique. Este yacimiento se encuentra a una altura de aproximadamente 4.300 m.s.n.m., a 21° de latitud sur y 68° 48' de longitud oeste.

En la actualidad, la explotación del yacimiento comprende la extracción y procesamiento de material supérgeno, generando minerales de alta y baja ley, los cuales, concordante con las técnicas actuales en el tratamiento del material supérgeno, se procesan en pilas y botadero de lixiviación.

El Proyecto QB2 que se somete a evaluación comprende la continuidad de la explotación a rajo abierto y una modificación en el procesamiento del mineral (de supérgeno a hipógeno) que da origen a la necesidad de implementar una planta concentradora que opere mediante un proceso

de chancado, molienda y flotación en dos etapas (flotación colectiva y flotación selectiva) para la obtención de concentrado de cobre y concentrado de molibdeno como productos finales. Además, el Proyecto contempla el desarrollo de dos acopios temporarios de mineral para su remanejo, dos acopios marginales de material (estériles) y dos botaderos de estériles. Estas obras, junto con las instalaciones auxiliares de la mina y la planta concentradora, además del depósito de relaves (entendida como una de las obras y diferencias principales entre los procesos extractivos de material supérgeno e hipógeno), que se describe más adelante, constituyen el Área Mina del Proyecto.

El Proyecto QB2 contempla la extracción de aproximadamente 1.868 millones de toneladas de material, de las cuales 1.260 millones de toneladas corresponden a mineral y 608 millones de toneladas a estériles, con una razón estéril: mineral de 0,49:1 y una fase de operación o vida útil de 25 años de duración. La producción total de concentrado de cobre está estimada preliminarmente en 21,4 millones de toneladas, mientras que se obtendrán también 0,4 millones de toneladas de concentrado de molibdeno, con una tasa de procesamiento de mineral en planta de 140.000 toneladas por día (140 ktpd²) como promedio anual.

El recurso hídrico para la fase de operación del Proyecto en evaluación se obtendrá a partir de una planta desalinizadora a instalarse en un área ubicada al norte de Puerto Patache (denominada Área Puerto). Esta planta producirá aproximadamente un promedio anual de 865 l/s de agua desalinizada, incluyendo además de los procesos ligados a la desalinización, las correspondientes instalaciones de captación de agua de mar y de descarga de salmuera. El agua desalinizada será transportada desde el Área Puerto mediante un sistema de transporte de agua, que comprende un acueducto y las correspondientes estaciones de bombeo, hasta el Área Mina.

Durante la fase de construcción, el agua necesaria para las partes, obras y acciones en el Área Mina provendrá principalmente de los volúmenes aprobados ambientalmente en el marco del proyecto "Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca" (Resolución Exenta N° 72/2016), estimados para estos efectos en un total de 6.730.000 m³ del recurso que no serán utilizados en el proceso industrial de QB1, contando desde el primer semestre del año 2018, y en estricto cumplimiento de lo aprobado en la Tabla 9.1 de la Adenda N° 3 de ese proceso ambiental.

Además, se contempla el suministro de un flujo complementario de agua para construcción, provisto por Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi (CMDIC), estimado en un caudal de 30 l/s (equivalentes a un volumen aproximado de 3.800.000 m³), cuya extracción cuenta con aprobación ambiental³. Esta agua será entregada por CMDIC en la estación de bombeo existente del sistema de impulsión de agua del acueducto perteneciente a CMTQB, ubicada en el punto de coordenada 7.681.880 N y 541.110 E (UTM WGS 84).

² ktpd: miles de toneladas por día

³ Resoluciones de Calificación Ambiental N° 167/2001 y 100/2003.

Todas estas aguas, conducidas a través del acueducto de CMTQB, tendrán como destino final el reservorio de agua existente en el Área Mina, para su distribución hacia los distintos sectores y usos contemplados para este recurso.

Para los restantes sectores del Proyecto (áreas Puerto, Obras Lineales y Pampa), durante la fase de construcción se contratarán suministros con proveedores autorizados a través de camiones aljibe hacia los distintos puntos de consumo. Dentro de las distintas alternativas posibles y para efectos de evaluación de impacto, se han considerado aquellas fuentes de agua más distantes a las zonas finales de construcción para asegurar la evaluación de la condición más desfavorable, correspondiendo en este caso a las plantas El Carmelo, Canchones y Pilón Los Verdes. El suministro de terceros permitirá asegurar el abastecimiento hasta la completa autonomía que sobre este recurso generará el proceso de desalinización de agua.

El agua requerida para las fases de construcción, operación y cierre constituye el único recurso renovable a extraer por el Proyecto. Los detalles de ubicación y cantidad de agua a extraer se presentan en las secciones 1.7.8.1, 1.8.9.1 y 1.9.6 del presente documento.

El concentrado de cobre obtenido en pulpa de la planta concentradora será enviado hasta el Área Puerto mediante un sistema de transporte (ocupando la misma faja que el sistema de transporte de agua desalada), que comprende un concentraducto, estación de bombeo, estaciones de válvulas, disipadoras de presión y de monitoreo. Allí, el concentrado de cobre será filtrado y almacenado en un edificio cerrado, para luego ser transportado mediante una correa cubierta, hacia el muelle para su embarque. Por su parte, el concentrado de molibdeno, entendido como producto secundario que se obtiene en el proceso de extracción de cobre, será envasado en maxi-sacos y transportado mediante camiones al puerto de Iquique para su embarque.

Los relaves resultantes del procesamiento del mineral serán conducidos mediante una canaleta hasta un depósito que será emplazado dentro del Área Mina, al sur de las instalaciones de la planta concentradora, del rajo y depósitos de estériles y mineral, sobre la quebrada Blanca. Parte del agua recuperada en la laguna de aguas claras del depósito de relaves será conducida hasta la estación de ciclones para la dilución de los relaves, mientras que el agua restante será transportada hasta la planta concentradora para ser incorporada nuevamente al proceso.

Por último, la energía requerida por el Proyecto para su operación, será obtenida desde el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), a través de un conjunto de líneas eléctricas de alta tensión, subestaciones eléctricas y líneas eléctricas menores.

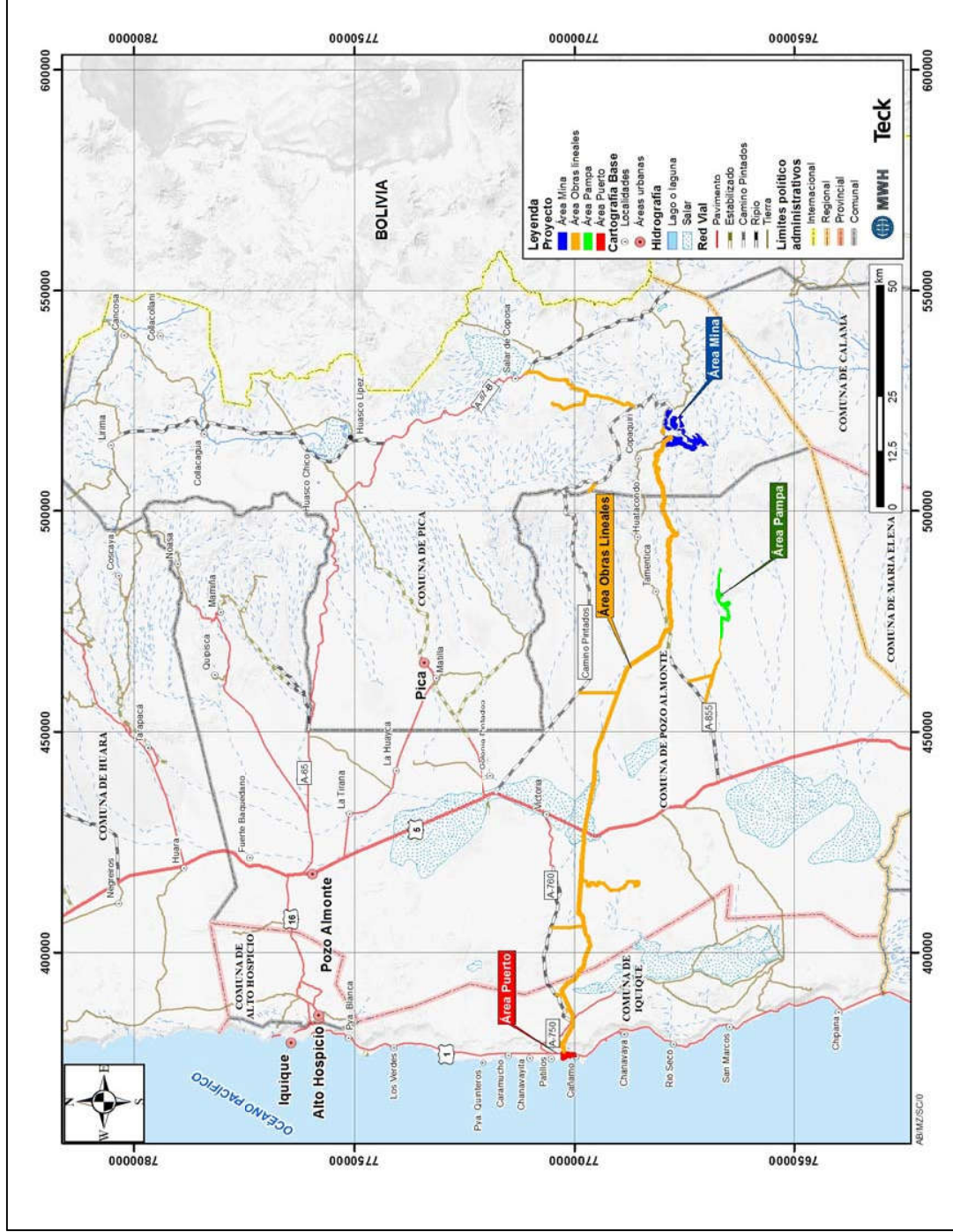
El Proyecto comprende además un conjunto de instalaciones para el manejo de las aguas de contacto y de no contacto (principalmente en el Área Mina) e instalaciones auxiliares que prestarán apoyo a las actividades de construcción, operación y cierre, entre las que se incluyen campamentos, oficinas, talleres, instalaciones para el abastecimiento de agua y el manejo de aguas servidas, para el suministro de combustibles y para el manejo de residuos, entre otras.

A los efectos de la presente descripción, y en función de criterios tanto funcionales como biogeográficos, las partes, obras y acciones del Proyecto fueron agrupadas en 4 (cuatro) áreas principales:

- **Área Mina:** comprende las instalaciones asociadas a la operación de la mina, planta concentradora, depósito de relaves, plan de manejo de aguas, sistema de transporte de relaves y de agua recuperada y suministro y distribución de energía eléctrica, además de instalaciones auxiliares.
- **Área Obras Lineales:** abarca los sistemas de transporte de concentrado y agua desalinizada entre el Área Mina y el Área Puerto, las líneas de alta tensión que proveen de energía desde el SING hasta las instalaciones del Proyecto y caminos de acceso tales como la variante a la Ruta A-97B.
- **Área Pampa:** comprende instalaciones auxiliares y de apoyo para la fase de construcción como campamento, cantera de extracción de empréstitos y centro de manejo de residuos sólidos.
- **Área Puerto:** comprende las instalaciones asociadas a la recepción, filtrado, almacenamiento y embarque de concentrado, y la captación y desalinización de agua de mar y descarga de efluente salino, junto con instalaciones auxiliares.

La ubicación de las partes y obras que comprenden el Proyecto se muestra en el Plano 1-01 y en la Figura 1-1.

Figura 1-1. Áreas del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

1.3.1 Modificación de Proyecto o Actividad

En relación a lo establecido en el Art. 12 del RSEIA, el Proyecto sometido a evaluación modifica las siguientes resoluciones de Calificación Ambiental (RCA):

- RCA N° 72/2016 – “Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca”, en cuanto a la modificación de la vida útil originalmente prevista para la continuidad operacional de la explotación de los óxidos, cuya fase de operación se ejecutará sólo hasta el año 3 del permiso original establecido en la RCA N° 72/2016, modificándose además su Fase de Cierre y el Plan de Manejo de Aguas y de la fase de cierre. Estas modificaciones se relacionan con los siguientes considerandos de la RCA:
 - 4.1 Antecedentes generales
 - 4.3 Partes, obras y acciones que componen el Proyecto
 - 4.4 Cronología de las fases del Proyecto

El detalle de estas modificaciones se presenta en las secciones 1.5.1, 1.6.1.4 y 1.9, respectivamente. Las demás partes, obras y acciones que se describen en este capítulo corresponden a la explotación de los sulfuros (minerales hipógenos), la cual constituye la siguiente etapa de operación de la faena Quebrada Blanca de acuerdo a lo establecido en el EIA QB1, y no modifica los 3 años que operará QB1.

- RCA N° 135/2012 – “Centro de Manejo de Residuos Sólidos Mina”, en cuanto a la ampliación del relleno sanitario y la incorporación de un monorrelleno de lodos (Considerando N° 3 de la citada RCA). La descripción de esta modificación se presenta en la sección 1.6.1.8.14 del presente documento.

1.3.2 Desarrollo del proyecto o actividad por etapas

En relación a lo establecido en el Art. 14 del RSEIA, se declara que el Proyecto no considera su desarrollo por etapas.

1.3.3 Objetivo general

El objetivo general del Proyecto es modificar la actual operación, extendiendo la vida útil de la mina y permitiendo la explotación del mineral hipógeno contenido en el yacimiento mediante un cambio en el tipo de procesamiento de mineral, incorporando una nueva planta de proceso (la planta concentradora) y un conjunto de instalaciones distribuidas en 4 áreas, cuyos componentes principales se enumeran en la Tabla 1-1. En esta tabla, además, se indica la fase del Proyecto (construcción, operación y cierre) en que la instalación funcionará.

Tabla 1-1. Áreas e instalaciones del Proyecto

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶	
Mina		Rajo		X		
		Sistema de desagüe del rajo		X		
		Depósitos de estériles y mineral:				
	Mina	Botaderos de estériles (Norte y Sur)			X	
		Acopios marginales de estériles (Norte y Sur)			X	
		Acopios de mineral (Norte y Sur)			X	
		Plataforma Acopio ROM ⁷			X	
		Caminos mineros			X	
		Chancador primario, correa transportadora y acopio de mineral grueso			X	
	Planta	Instalaciones para molienda y chancado de pebbles			X	
		Instalaciones para flotación colectiva (cobre y molibdeno)			X	
		Planta de molibdeno			X	
		Espesadores de relaves			X	
		Espesador de concentrado de cobre			X	
		Instalaciones de reactivos de proceso			X	
Muro depósito de relaves				X		
Depósito de Relaves	Muro ataguía		X			
	Muro de partida		X			
	Muro de arena			X		
	Sistema de clasificación y distribución de relaves					
	Estación de ciclones			X		
	Sistema de transporte y distribución de arenas			X		
	Sistema de transporte y distribución de lamas/relaves totales			X		
	Sistema de recolección y manejo de aguas de relaves					
	Sistema de recuperación de agua			X		
	Estación de balsas principal			X		
	Estación de balsa en Valle 2			X		
	Estación de bombeo intermedia 1			X		

⁴ Fase de construcción

⁵ Fase de operación

⁶ Fase de cierre

⁷ Mineral en bruto, del inglés *run of mine*.

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Estación de bombeo intermedia 2		X	
		Estación de bombeo intermedia 3		X	
		Estación de bombeo STAR8		X	
		Sistema de recolección de drenajes		X	
		Zanja interceptora de filtraciones (bajo la huella del muro de partida)		X	
		Dren bajo la huella del muro de partida		X	
		Dren principal		X	
		Drenes menores por los costados del dren principal		X	
		Plataforma de recuperación de agua desde sistema de drenaje.		X	
		Manejo de aguas de contacto			
		Sub Área Mina			
		Piscina de Óxidos de Baja Ley (caso base ⁹)	X		
		Piscina de Emergencia de Óxidos de Baja Ley (caso base)	X		
		Piscina de Emergencia Quebrada Ciénaga (caso base)	X		
		Canal de contorno del Botadero Sur de Rípios de Lixiviación – Lado norte (caso base)	X		
		Piscina y Muro interceptor (caso base)	X	X	
		Piscinas Gemelas (caso base)	X	X	
		Sistema de desagüe del rajo	X	X	
		Piscinas de Emergencia Botadero de Lixiviación de Sulfuros (caso base)	X	X	
		Cortina Hidráulica N°1 (caso base)	X	X	
		Sistema Cortafugas N°1 (caso base)	X	X	
		Piscina de Control Quebrada Blanca	X	X	
		Sistema Primario de Recuperación (pozos de bombeo);	X	X	
		Sistema Secundario de Recuperación (zanja cortafugas y pozos);	X	X	
		Pozos de Monitoreo y Contingencia	X	X	
		Sistema de Inyección N°1 (caso base)	X	X	
		Sub Área Planta			
		Piscina de Emergencia Planta Concentradora		X	
		Sub Área Depósito de Relaves			
		Sistema de recolección de drenajes		X	X
		Piscinas colectoras de filtraciones	X	X	X
		Cortina Hidráulica N°2 (caso base)	X	X	X

⁸ STAR: Sistema de Transporte de Agua Recuperada

⁹ Caso Base: Aquellas obras, partes y acciones que están en uso al comienzo del año 2018

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Sistema Cortafugas N°2	X	X	X
		Zanja cortafugas	X	X	X
		Pozos de bombeo	X	X	X
		Pozos de monitoreo y contingencia	X	X	X
		Sistema de Inyección N°2 (caso base)	X	X	X
		Manejo de aguas de no contacto			
		Sub Área Mina			
		Canal de contorno del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación – Lado oriente (caso base)	X		
		Canal de contorno Este	X	X	X
		Sub Área Planta			
		Canales de contorno Planta Concentradora		X	
		Sub Área Depósito de Relaves			
		Canal de contorno Depósito de Relaves	X	X	
		Sistema de manejo de aguas para la construcción	X		
	Sistema de Transporte de Agua Recuperada (STAR)	Tubería de transporte de agua recuperada y agua de dilución (impulsión)		X	
		Tubería de transporte de agua recuperada		X	
		Tubería de transporte de agua de dilución		X	
		Estanque de agua recuperada		X	
		Cajón inicial		X	
		Canaleta de relaves		X	
		Cajón de transferencia		X	
		Rápido		X	
	Sistema de Transporte de Relaves (STR)	Cajón disipador		X	
		Casetas de control		X	
		Cruces de caminos y quebradas		X	
		Cruces de fauna		X	
	Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica	LAT ¹⁰ Mina-Estación de bombeo STAR		X	
		Campamentos:			
		Campamento Original (caso base)	X		

¹⁰ LAT: Línea de Alta Tensión

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Campamento Concentradora	X	X	X
		Campamento Tambo-Tarapacá (caso base)		X	X
		Oficinas	X	X	
		Salas de cambio	X	X	
		Comedores			
		Comedor Campamento Tambo-Tarapacá		X	
		Comedor Campamento Concentradora	X	X	X
		Comedor Campamento Original	X		
		Comedores Planta Concentradora	X	X	
		Comedores Mina	X	X	
		Comedores Depósito de Relaves	X	X	
		Instalaciones de abastecimiento hídrico:			
		PTAP ¹¹ Tambo-Tarapacá (caso base)	X		
		PTAP Concentradora	X	X	X
		Reservorio de agua fresca (caso base)	X		
		Piscina de agua fresca	X	X	
		Piscinas de agua de proceso			
		Piscina de agua de construcción Depósito de Relaves	X		
		Instalaciones de manejo de aguas servidas			
		PTAS ¹² Taller equipos Mina temporal	X	X	
		PTAS Concentradora	X	X	X
		PTAS Tambo-Tarapacá (caso base a ampliar)	X	X	X
		PTAS Depósito de Relaves		X	
		Sistema de suministro de energía eléctrica			
		Subestaciones			
		Subestación Eléctrica 220 kV Mina		X	X
		Subestación Eléctrica 220 kV Depósito de Relaves		X	
		Subestación Eléctrica 23 kV Estación de Balsa Valle 2		X	
		Subestación Eléctrica 23 kV Estación de Ciclones		X	
		Subestación Eléctrica 23 kV Estación de Bombeo Piscinas Colectoras		X	
		Líneas eléctricas de 23 kV		X	
		Línea eléctrica de 23 kV Estación de Ciclones		X	X

¹¹ PTAP: Planta de tratamiento de agua potable.

¹² PTAS: Planta de tratamiento de aguas servidas.

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Línea eléctrica de 23 kV Piscinas Colectoras		X	
		Línea eléctrica de 23 kV Depósito de Relaves		X	
		Línea eléctrica de 23 kV Estación de Balsa Valle 2		X	
		Líneas eléctricas de 23 kV Planta concentradora		X	X
		Línea eléctrica de 23 kV Tambo Tarapacá (caso base a modificar)		X	
		Instalaciones de suministro de combustibles			
		Estación de combustible Concentradora	X	X	
		Estación de combustible Mina		X	
		Talleres de mantenimiento de vehículos y equipos			
		Taller de equipos Mina temporal	X	X	
		Taller de equipos Mina		X	
		Taller de vehículos livianos Concentradora	X	X	
		Taller de mantenimiento Concentradora	X		
		Taller de mantenimiento Depósito de Relaves	X		
		Laboratorio			X
		Instalaciones de almacenamiento de insumos			
		Bodegas	X	X	
		Patios de almacenamiento	X	X	
		Instalaciones de manejo de explosivos			
		Polvorín Mina (caso base a modificar)	X	X	
		Polvorín Mina (reubicado)		X	
		Polvorín Cantera Sitio 9	X		
		Polvorín Cantera Sitio 5	X		
		Bodega de equipos radiactivos	X	X	
		Instalaciones de manejo de residuos sólidos:			
		Centro de Manejo de Residuos Sólidos (CMRS) Mina-Planta (caso base a ampliar)	X	X	X
		Monorrelleno de lodos	X	X	X
		Patio de salvataje (Punto Limpio) (caso base)	X	X	X
		Bodegas de almacenamiento temporal de RESPEL ¹³ (caso base)	X	X	X
		Depósitos de RESCON ¹⁴	X		X
		Depósito de neumáticos	X	X	X
		Sistemas de comunicación			

¹³ RESPEL: Residuos peligrosos.

¹⁴ RESCON: Residuos de la construcción y demolición

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Torre de comunicaciones Cerro Pile	X	X	
		Caminos internos	X	X	
		Estacionamientos	X	X	
		Sistemas de alarma y protección contra incendio	X	X	
		Garita de acceso	X	X	
		Plantas de hormigón			
		Planta de hormigón Concentradora N° 1	X		
		Planta de hormigón Concentradora N° 2	X		
		Planta de hormigón Concentradora N° 3	X		
		Planta de hormigón Depósito de Relaves	X		
		Plantas de chancado y harneo			
		Plantas de chancado y harneo N° 7, N° 8 y N° 9 (planta concentradora)	X		
		Plantas de chancado y harneo N° 10, N° 11 y N° 12 (canteras Sitio 9, 5A y 5)	X		
		Planta de chancado y harneo N° 13 (depósito de relaves)	X		
		Acopios de material Depósito de Relaves			
		Acopios temporales de material de enrocado	X		
		Acopio temporal de material aluvial	X		
		Acopios de material sobrante de la construcción	X		
		Botaderos de exceso de material			
		Botadero de gruesos	X		
		Botaderos del STR (Canaleta N°1 y N°2)	X		
		Botadero de exceso de material de la construcción Depósito de Relaves	X		
		Botadero material descartado de preparación de fundación y estribos Muro	X		
		Áreas de empréstito			
		Botadero de Estériles Sur (para construcción muro de partida)	X		
		Cantera Sitio 5	X		
		Cantera Sitio 5 A	X		
		Cantera Sitio 9	X		
		Empréstito de material aluvial N°1	X		
		Empréstito de material aluvial N°2	X		
		Empréstito de material aluvial N°3	X		
		Tubería de transporte de concentrado			X
		Estación de bombeo STC (EB-STC)			X
		Estación de válvulas N° 1 STC (EV1-STC)			X
		Estación de válvulas N° 2 STC (EV2-STC)			X
Obras Lineales	Sistema de Transporte de				

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
	Concentrador (STC)	Estación disipadora de presión N° 1 STC (ED1-STC)		X	
		Estación disipadora de presión N° 2 STC (ED2-STC)		X	
		Estación de monitoreo de presión N° 1 STC (EMP1-STC)		X	
		Estación de monitoreo de presión N° 2 STC (EMP2-STC)		X	
		Estación de monitoreo de presión N° 3 STC (EMP3-STC)		X	
		Estación terminal STC (ET-STC)		X	
		Cruces de caminos, quebradas y línea férrea		X	
		Piscinas de emergencia del STC: ED1-STC, EV1-STC, ED2-STC y EV2-STC		X	
		Tubería de transporte de agua desalinizada		X	
		Estación de bombeo N° 1 STAD (EB1-STAD)		X	
		Estación de bombeo N° 2 STAD (EB2-STAD)		X	
		Estación de bombeo N° 3 STAD (EB3-STAD)		X	
		Estación de bombeo N° 4 STAD (EB4-STAD)		X	
		Estación de bombeo N° 5 STAD (EB5-STAD)		X	
		Estación terminal STAD (ET-STAD)		X	
		Cruces de caminos, quebradas y línea férrea		X	
		Piscinas de emergencia del STAD: EB2-STAD, EB3-STAD, EB4-STAD y EB5-STAD		X	
		LAT Lagunas - Estación de Bombeo N° 3 STAD		X	
		LAT Estación de Bombeo N° 3 STAD – Mina-Planta		X	
		Conexiones desde LAT del SING a subestaciones seccionadoras		X	
		Subestación eléctrica 220 kV Tarapacá (caso base a ampliar)		X	
		Subestación eléctrica 220 kV Lagunas (caso base a ampliar)		X	
		Subestación eléctrica 220 kV Seccionadora Puerto		X	
		Subestación eléctrica 220 kV Seccionadora Estación de Bombeo N°2 STAD		X	
		Cruces con caminos, línea férrea, otras líneas eléctricas y cauces		X	
		Caminos y huellas a construir		X	
		Camino de acceso Variante Ruta A-97B	X	X	
		Huella de acceso a Torre de Comunicaciones Cerro Coposa	X	X	
		Huella de acceso a Torre de Comunicaciones Alto Patache	X	X	
		Caminos y huellas a mejorar			
		Huella de conexión Ruta A-760-Plataforma ductos STC y STAD	X	X	
		Huella de conexión Pintados-Plataforma ductos STC y STAD	X	X	
		Camino de acceso Área Pampa	X	X	
		Camino conexión Ruta A-855-Acceso Área Pampa	X	X	
		Huella de acceso a Torre de Comunicaciones Cerro Quitala	X	X	
	Caminos				

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Huella de acceso a Torre de Comunicaciones Lagunas	X	X	
		Campamentos			
		Campamento Ductos N° 1	X		X
		Campamento Ductos N° 2	X		
		Estaciones de primeros auxilios	X		
		Comedores	X		
		Sistema de suministro de energía eléctrica			
		Subestaciones eléctricas			
		Subestación eléctrica 220 kV EB2-STAD		X	
		Subestación eléctrica 220 kV EB3-STAD		X	
		Subestación eléctrica 220 kV EB4-STAD		X	
		Subestación eléctrica 220 kV EB5-STAD		X	
		Líneas eléctricas de 6,9 kV			
		Línea eléctrica de 6,9 kV Estación de Válvulas N°1 STC		X	
		Línea eléctrica de 6,9 kV Estación de Válvulas N°2 STC		X	
		Línea eléctrica de 6,9 kV Estación Disipadora de Presión N°1 STC		X	
		Línea eléctrica de 6,9 kV Estación Disipadora de Presión N°2 STC		X	
		Instalaciones de abastecimiento hídrico			
		Estanque de recepción de agua potable campamento Ductos N° 1	X		
		Estanque de recepción de agua potable campamento Ductos N° 2	X		
		Instalaciones de manejo de aguas servidas			
		PTAS Pionero Ductos N° 1	X		
		PTAS Pionero Ductos N° 2	X		
		PTAS Ductos N° 1	X		
		PTAS Ductos N° 2	X		
		Sistemas de suministro de combustibles			
		Estación de Combustible Ductos N°1	X		
		Estación de Combustible Ductos N°2	X		
		Talleres de mantención de equipos y vehículos			
		Taller de mantención Campamento Ductos N°1	X		
		Taller de mantención Campamento Ductos N°2	X		
		Instalaciones de manejo de residuos sólidos			
		Bodega de almacenamiento transitorio de RESPEL campamento Ductos N°1	X		
		Bodega de almacenamiento transitorio de RESPEL campamento Ductos N°2	X		
		Sitios de almacenamiento transitorio de residuos sólidos campamento Ductos N°1	X		

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Sitios de almacenamiento transitorio de residuos sólidos campamento Ductos N°2	X		
		Caminos internos	X	X	
		Estacionamientos	X		
		Sistemas de comunicación			
		Torre de comunicaciones Cerro Coposa	X	X	
		Torre de comunicaciones Cerro Quitala	X	X	
		Torre de comunicaciones Lagunas	X	X	
		Torre de comunicaciones Cerro Tarapacá	X	X	
		Torre de comunicaciones Alto Patache	X	X	
		Sistemas de alarma y protección contra incendio	X	X	
		Instalaciones de manejo de explosivos			
		Polvorín EB2-STAD	X		
		Polvorín EB3-STAD	X		
		Polvorín EB4-STAD	X		
		Polvorín EB5-STAD	X		
		Plantas de hormigón			
		Planta de hormigón EB4-STAD	X		
		Planta de hormigón Campamento Ductos N° 1	X		
		Planta de hormigón Campamento Ductos N° 2	X		
		Plantas de chancado y harneo			
		Plantas de harneo móvil N° 1 a N° 6	X		
		Plantas de chancado y harneo N° 1 y N° 2 (Sitios de empréstito 1 y 2)	X		
		Planta de chancado y harneo N° 3 STC	X		
		Plantas de chancado y harneo N° 4, N° 5 y N° 15 (Variante Ruta A-97B)	X		
		Acopios de áridos y material Obras Lineales	X		
		Acopios de material Variante Ruta A-97B	X		
		Botaderos de exceso de material (Ductos N°1 al N°10)	X		
		Áreas de empréstito			
		Sitio de Empréstito 1	X		
		Sitio de Empréstito 2	X		
		Campamento Pampa	X		
		PTAS Pampa	X		
		Centro de manejo de residuos sólidos (CMRS) Pampa			
		Zanjas de disposición de RISES NP	X		
		Monorrelleno de Lodos	X		
Pampa	Instalaciones auxiliares				

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
Puerto	Sistema de Filtración y Embarque de Concentrado	Bodega de almacenamiento temporal RESPEL	X		
		Depósito de RESCON	X		X
		Torre de comunicaciones Cerro El Maní	X		X
		Cantera Pampa	X		
		Planta de chancado y hameo N° 6 Cantera Pampa	X		
		Polvorín Cantera Pampa	X		
		Caminos internos	X		
		Estanques de recepción de concentrado			X
		Planta de filtrado			X
		Clarificador			X
	Sistema de Desalinización de Agua de Mar	Edificio de almacenamiento de concentrado			X
		Sistema recuperación desde almacenamiento de concentrado			X
		Muelle de embarque de concentrado			X
		Sistema de captación de agua de mar			X
		Sistema de pre tratamiento, ósmosis inversa y post tratamiento			X
		Sistema de descarga de afluente salino (salmuera)			X
		Instalaciones de reactivos de proceso			X
		Edificio de administración y oficinas		X	X
		Sala de cambio		X	X
		Comedor		X	X
Instalaciones Auxiliares	Estación de primeros auxilios		X	X	
	Instalaciones de abastecimiento hídrico		X	X	
	Instalaciones de manejo de aguas servidas		X	X	
	PTAS Puerto		X	X	
	Ductos de manejo de aguas servidas y de sentina provenientes de embarcación		X	X	
	Laboratorio			X	
	Sistema de suministro de energía eléctrica				
	Subestación eléctrica 220 kV Puerto			X	
	Talleres de mantención de equipos			X	
	Taller de mantención de equipos sector Sur			X	
Taller de maquinarias y equipos sector Norte		X			
Taller de maquinarias y equipos sector estribo		X			
Instalaciones de manejo de residuos					
Patio de salvataje		X	X		

Área	Sub-Área	Obra	C ⁴	O ⁵	C ⁶
		Bodega de almacenamiento transitorio de RESPEL	X	X	
		Depósito de RESCON	X		X
		Caminos internos	X	X	
		Estacionamientos	X	X	
		Piscina de emergencia		X	
		Sistema de alarma y protección contra incendio		X	
		Lanzadera (estructura de lanzamiento de tuberías)	X	X	
		Lanzadera	X		
		Área de fabricación de tuberías de succión y descarga	X		
		Rampa de lanzamiento	X		
		Mesa de fabricación de pilotes	X		
		Instalaciones de apoyo a la construcción	X		
		Instalaciones de manejo de explosivos			
		Polvorín Puerto	X		
		Planta de Hormigón Puerto	X		
		Planta de chancado y harneo N° 14 Puerto	X		
		Botaderos de exceso de material N°1 al N°3	X		

Fuente: Elaboración propia.

1.3.4 Tipología del Proyecto

El Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2 considera obras, partes y/o acciones que tienen la finalidad de permitir la extracción de mineral a una tasa de aproximadamente 140 ktpd como promedio anual y corresponde a una modificación de la actual operación de la faena Quebrada Blanca de acuerdo a lo definido en el literal g.1 del Art. 2 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), y dado que el Art. 8 de la Ley 19.300 y Art. 12 del RSEIA mandata que los proyectos o actividades señalados en el Art. 10 de la mencionada Ley sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, este Proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Además conforme al Art. 12 del RSEIA, el proyecto corresponde a una modificación de la faena actual Quebrada Blanca, donde en la sección 1.3.1 del presente Capítulo se presenta las Resoluciones de Calificación Ambiental que son modificadas por el Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2.

La principal tipología de ingreso al SEIA es el literal i) del artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el cual señala que los *“Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda”* deben someterse al SEIA.

En específico, la tipología aplicable corresponde al sub literal i1) del Artículo 3 del RSEIA, el cual indica que: *“Se entenderá por proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros y cuya capacidad de extracción de mineral es superior a cinco mil toneladas mensuales (5.000 t/mes)”*. El Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2, el cual modifica al proyecto existente de Quebrada Blanca, considera obras, partes y/o acciones que tienen la finalidad de permitir la extracción de mineral en aproximadamente 4.200.000 t/mes.

Adicionalmente, se exhiben en la Tabla 1-2 las tipologías secundarias de las distintas partes, obras o acciones del Proyecto necesarias de ingresar al SEIA, comprendidas en los literales del artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla 1-2. Tipología de Ingreso al SEIA de acuerdo al artículo 3 del RSEIA.

Letra general	Letra del Artículo 3 del RSEIA	Obras y Actividades que justifican ingreso
Tipología Específica		
<p>a) Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas¹⁵.</p> <p>Presas, drenajes, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas, incluyendo a los glaciares que se encuentren incorporados como tales en un Inventario Público a cargo de la Dirección General de Aguas. Se entenderá que estos proyectos o actividades son significativos cuando se trate de:</p>	<p>a.1. Presas cuyo muro tenga una altura superior a cinco metros (5 m) medidos desde el coronamiento hasta el nivel del terreno natural, en el plano vertical que pasa por el eje de éste y que soportará el embalse de las aguas, o que generen un embalse con una capacidad superior a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).</p>	<p>El Proyecto considera la construcción de las siguientes obras hidráulicas que requieren autorización establecida en el artículo 294 del Código de Agua:</p> <p>a) Sistema de dos piscinas colectoras de filtraciones, (separadas por un muro central) ubicadas aguas abajo del muro del Depósito de Relaves. Tendrán una capacidad en conjunto de aproximadamente de 54.000 m³.</p> <p>b) Una canaléta de transporte de relaves con un caudal máximo de 2,75 m³/s.</p> <p>c) Un sistema de transporte de agua recuperada del depósito de relaves compuesto por una tubería de agua recuperada y agua de dilución (presurizada) con capacidad de conducción aproximada de 2,6 m³/s y una tubería de agua de dilución con capacidad de conducción aproximada de 2,4 m³/s.</p> <p>d) Canal de Contorno Este con caudal máximo de transporte en fase de operación de 9,3 m³/s.</p> <p>e) Canal de Contorno Depósito de Relaves con caudal máximo de transporte de 19,6 m³/s.</p> <p>En cuanto a la tipología específica a.1, la misma se encuentra analizada en la letra a) anterior.</p> <p>a) El proyecto considera la construcción de un Depósito de Relaves, que tendrá una capacidad que permitirá disponer 1.250 millones de toneladas (Mt) de material acumulado en el muro y cubeta. La altura máxima del muro de arena del Depósito de Relaves será del orden de 310 m.</p> <p>b) Muro ataguía que tendrá una altura de 20 m y una capacidad de 468.000 m³.</p>
<p>b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.</p>	<p>b.1 Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV).</p> <p>b.2 se entenderá por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte.</p>	<p>El Proyecto contempla la construcción de un Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica para los diferentes sectores, que conducirán energía eléctrica con una tensión de 220 kilovoltios (220 kV), donde se proyectan 3 tramos de líneas de alta tensión. El sistema contempla un total de 516 torres de alta tensión.</p> <p>Además, se considera la construcción de 7 subestaciones eléctricas, las que se conectarán a la línea de alta tensión de 220 kV.</p>
<p>f) Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimas;</p>	<p>f.1 Se entenderá por puerto al conjunto de espacios terrestres, infraestructura e instalaciones, así como aquellas áreas marítimas, fluviales o lacustres de entrada, salida, atraque, desatraque y permanencia de naves mayores, todos ellos destinados a la prestación de servicios para la actividad comercial y/o productiva, excluyendo aquellos cuyo fin sea únicamente la conectividad interna del territorio.</p>	<p>El Proyecto contempla la construcción de infraestructura y obras para el embarque de concentrado de cobre. Estarán constituidas por un muelle, el cual tendrá un puente de acceso, una plataforma de carga que apoyará además parte del sistema de captación de agua de mar y el sistema de descarga de agua salada.</p> <p>En el sector terrestre se contará con las siguientes instalaciones principales: una planta de filtrado, un edificio de almacenamiento de concentrado de cobre y una planta desalinizadora.</p> <p>El puerto recibirá buques con una capacidad entre 15.000 y 60.000 DWT y estará habilitado para funcionar las 24 horas del día, disponiendo de sistemas de navegación para guiar a las embarcaciones hasta su atraque.</p>
<p>i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda;</p>	<p>i.1 Se entenderá por proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros y cuya capacidad de extracción de mineral es superior a cinco mil toneladas mensuales (5.000 t/mes).</p> <p>i.3 Se entenderá por proyectos de disposición de residuos y estériles aquellos en que se dispongan residuos masivos mineros resultantes de la extracción o beneficio, tales como estériles, minerales de baja ley, residuos de minerales tratados por lixiviación, relaves, escorias y otros equivalentes, que provengan de uno o más proyectos de desarrollo minero que por sí mismos o en su conjunto tengan una capacidad de extracción considerada en la letra i.1 anterior.</p>	<p>El Proyecto Minero Quebrada Blanca Fase 2, el cual modifica al proyecto existente de Quebrada Blanca considera obras, partes y/o acciones que tienen la finalidad de permitir la extracción de mineral en aproximadamente 4.200.000 t/mes.</p> <p>El Proyecto considera la disposición de residuos y estériles en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botadero de estériles Norte: 958.000 t/mes aproximadamente; • Botadero de estériles Sur: 512.000 t/mes aproximadamente; • Acopio marginal Norte: 438.000 t/mes aproximadamente; • Acopio marginal Sur: 326.000 t/mes aproximadamente; • Depósito de Relaves: 4.180.000 t/mes aproximadamente

¹⁵ Artículo 294 del Código de Aguas a) Los embalses de capacidad superior a cincuenta mil metros cúbicos o cuyo muro tenga más de 5 m de altura; b) Los acueductos que conduzcan más de dos metros cúbicos por segundo

Letra general	Letra del Artículo 3 del RSEIA Tipología Específica	Obras y Actividades que justifican ingreso
	<p>i.5. Se entenderá que los proyectos o actividades de extracción de áridos o greda son de dimensiones industriales cuando:</p> <p>i.5.1 Tratándose de extracciones en pozos o canteras, la extracción de áridos y/o greda sea igual o superior a diez mil metros cúbicos mensuales (10,000 m³/mes), o a cien mil metros cúbicos (100.000 m³) totales de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad; o abarca una superficie total igual o mayor a cinco hectáreas (5 ha);</p> <p>Se entenderá por ductos análogos aquellos conjuntos de canales o tuberías destinados al transporte de sustancias y/o residuos, que unen centros de producción, almacenamiento, tratamiento o disposición, con centros de similares características o con redes de distribución.</p> <p>Se exceptúan las redes de distribución y aquellos ductos destinados al transporte de sustancias y/o residuos al interior de los referidos centros de producción.</p> <p>ñ.1. Producción, disposición o reutilización de sustancias tóxicas que se realice durante un semestre o más, en una cantidad igual o superior a diez mil kilogramos diarios (10.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias tóxicas en una cantidad igual o superior a treinta mil kilogramos (30.000 Kg). Se entenderá por sustancias tóxicas en general, aquellas señaladas en la Clase 6, División 6.1 de la NCh 382. Of. 2004, o aquella que la reemplace. Los residuos se considerarán sustancias tóxicas si se encuentran en alguna de las hipótesis de los artículos 12, 13 y 14 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, o aquel que lo reemplace. Para efectos de su disposición o reutilización, deberá estarse a lo dispuesto en la letra o.9. de este artículo.</p>	<p>En la sub área Depósito de Relaves del Área Mina se contempla la explotación de tres canteras (denominadas 5, 5A y 9) para la provisión del material de empréstito necesario para la construcción de los sistemas de drenaje del muro.</p> <p>Además, se extraerá material de empréstito de la cantera Pampa y los sitios de empréstitos 1 y 2 ubicados en el Área Obras Lineales.</p> <p>El volumen total aproximado a obtenerse de estas áreas de empréstito será de 1,1 Mm³.</p> <p>Para la fase de cierre se obtendrá aproximadamente 382.005 m³ de empréstitos.</p>
<p>j) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos;</p>		<p>El Proyecto contempla la construcción de la Tubería de Transporte de Concentrado¹⁶.</p>
<p>ñ) Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.</p>		<p>En el Área Mina se tendrá una capacidad de almacenamiento de sustancias tóxica estimada de 195.000 kg. El consumo diario estimado es del orden de 17.290 Kg/día</p>
	<p>ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg). Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of. 2004, o aquella que la reemplace.</p>	<p>El Proyecto contempla el almacenamiento de sustancias explosivas en polvorines para el manejo de explosivos para la fase de construcción en las áreas Mina, sectores de Canteras 5 y 9; Puerto y Obras Lineales.</p> <p>Las capacidades de los almacenamientos de explosivos en fase de construcción que superen los 2.500 Kg de almacenamiento serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantera Pampa: 6.000 Kg • EB-STAD N°2: 4.000 Kg • EB-STAD N°3: 4.000 Kg • EB-STAD N°4: 4.000 Kg • EB-STAD N°5: 4.000 Kg • Polvorin cantera Sitio 9: 6.000 Kg • Polvorin cantera Sitio 5: 6.000 Kg • Polvorin Mina: 12.000 Kg <p>En cuanto al consumo diario de sustancias explosivas, considerando el promedio del año de mayor consumo por área en fase de construcción, se estima lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área Mina: 3.100 Kg/día • Área Obras Lineales: 3.570 Kg/día <p>En fase de operación el polvorin del Área Mina, tendrá una capacidad de almacenamiento de 1.692.000 Kg, donde se estima que el consumo de explosivo será de 133.000 Kg/día aproximadamente.</p>

¹⁶ Los Sistemas de transporte de agua recuperada, transporte de relaves, caben dentro de las excepciones establecidas en el literal i)

Letra general	Letra del Artículo 3 del RSEIA Tipología Específica	Obras y Actividades que justifican ingreso
<p>o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.</p>	<p>ñ.3. Producción, disposición o reutilización de sustancias inflamables que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos diarios (80.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias inflamables en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos (80.000 kg). Se entenderá por sustancias inflamables en general, aquellas señaladas en la Clase 2, División 2.1, 3 y 4 de la NCh 382. Of 2004, o aquella cualquiera de las propiedades señaladas en el artículo 15 del decreto supremo N° 148, que aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, de 2003, del Ministerio de Salud, o aquel que lo reemplaza. Para efectos de su disposición o reutilización, deberá estarse a lo dispuesto en la letra o.9 del presente artículo</p> <p>ñ.4. Producción, disposición o reutilización de sustancias corrosivas o reactivas que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ciento veinte mil kilogramos diarios (120.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias corrosivas o reactivas en una cantidad igual o superior a ciento veinte mil kilogramos (120.000 kg). Se entenderá por sustancias corrosivas, aquellas señaladas en la Clase 8 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplaza. Se entenderá por sustancias reactivas, aquellas señaladas en la Clase 5 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplaza.</p>	<p>El Proyecto contempla estaciones de combustibles con estanques de almacenamiento para este tipo de material. Las principales instalaciones se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> En el Área Mina, durante la fase de construcción, se contará con estanques de combustibles ubicados en el sector de la garita de acceso los cuales, en su conjunto, almacenarán 100 m³ (aproximadamente 85 t). En la fase de operación se mantendrán los estanques de fase de construcción y se habilitarán además 2 estanques de combustibles en el sector de la plataforma de acopio ROM que en su conjunto tendrán una capacidad de 500 m³ (aproximadamente 425 t). En el Área Obras Lineales se tendrán estanques de combustibles que en su conjunto tendrán una capacidad de 200 m³ (aproximadamente 170 t), los cuales funcionarán sólo durante la fase de construcción. <p>Las sustancias corrosivas a utilizar en el proyecto en la fase de operación del proyecto corresponden a las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Área Mina: cal, hidróxido de sodio, sulfhidrato de sodio, Área Puerto: ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, bisulfito de sodio, donuro férrico, hidróxido de calcio, hipoclorito de sodio, hidróxido de sodio. <p>Las capacidades de almacenamiento en conjunto de las sustancias corrosivas a utilizar en el proyecto serán aproximadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Área Mina: 1.200.000 Kg Área Puerto: 115.000 Kg Área Mina: 287.330 Kg/día Área Puerto: 10.555 Kg/día <p>El consumo diario estimado por área de sustancias corrosivas será el siguiente:</p>
	<p>o.4. Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes.</p> <p>o.5. Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y centros de acopio y clasificación que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes.</p> <p>o.6. Emisarios submarinos</p>	<p>El Proyecto contempla la habilitación de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) tanto para la fase de construcción como de operación. La PTAS que estará diseñada para una población superior a 2.500 será la PTAS Concentradora, la cual atenderá al campamento Concentradora durante la fase de construcción y de operación y a las instalaciones de la sub Área Mina-Planta durante la fase de operación. Esta PTAS fue diseñada para una población de 7.000 personas en fase de construcción y de 2.800 personas en fase de operación.</p> <p>El Proyecto contempla la implementación de dos Centros de Manejo de Residuos Sólidos: CMRS Mina-Planta y CMRS Pampa. El primero es existente el cual se modificará y funcionará en fase de Construcción y Operación, mientras que el segundo es nuevo y funcionará sólo en fase de Construcción. En ellos se dispondrán y manejarán los residuos asimilables a domiciliarios generados por el Proyecto. Cada uno tendrá una capacidad de atención mayor a 5.000 trabajadores.</p> <p>El Proyecto contempla un emisario submarino para la descarga de efluente salino al mar proveniente del proceso de la Planta Desalinizadora.</p>

Letra general	Letra del Artículo 3 del RSEIA	Obras y Actividades que justifican ingreso
	<p>Tipología Especifica</p> <p>o.8. Sistemas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos industriales sólidos con una capacidad igual o mayor a treinta toneladas día (30 t/día) de tratamiento o igual o superior a cincuenta toneladas (50 t) de disposición.</p>	<p>El Proyecto contempla la implementación de dos Centros de Manejo de Residuos Sólidos: CMRS Mina-Planta y CMRS Pampa, el primero es existente el cual se modificará y funcionará en fase de construcción y operación, mientras que el segundo es nuevo y funcionará sólo durante la fase de construcción. Además, en el Área Puerto se tendrá un área de almacenamiento temporal de residuos sólidos y de disposición de escombros que operará durante las fases de construcción y de cierre. A continuación se presentan estos sistemas para cada una de las fases del Proyecto, junto con su tasa de disposición diaria:</p> <p>Fase de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área Mina <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición RISES NP: promedio aproximado 36 t/día ▪ Disposición Escombros: promedio aproximado 17 t/día • Área Pampa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición RISES NP: promedio aproximado 15 t/día ▪ Disposición Escombros: promedio aproximado 3 t/día • Área Puerto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición de Escombros: promedio aproximado 4,5 t/día <p>Fase de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición RISES NP con un promedio aproximado de 4 t/día • Depósito de Neumáticos con disposición estimada de 4 t/día <p>Fase de cierre</p> <p>En fase de cierre, el depósito de escombros de Área Mina recibirá aproximadamente 96 t/día, mientras que el depósito del Área Puerto recibirá aproximadamente 64 t/día.</p>
<p>p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.</p>	<p>En la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal se contempla la intervención por obras lineales en una superficie de 50 ha aproximadamente.</p>	

Fuente: Elaboración Propia.

1.3.5 Monto estimado de la inversión

La estimación inicial del capital de inversión está siendo finalizada, teniendo como objetivo que se sitúe entre 4,5 a 5 mil millones de dólares.*

1.3.6 Vida útil del Proyecto

La vida útil total del Proyecto tiene una duración aproximada de 25 años comprendidos preliminarmente entre los años 2022 y 2046 (fase de operación).

Las obras y partes del Proyecto se construirán dentro de un plazo aproximado de 4 años comprendidos preliminarmente entre los años 2018 y 2021 (fase de construcción). La fase de construcción se inicia con la construcción y habilitación del campamento pionero (campamento Original) en el área Mina, acto que da cuenta del inicio de la ejecución del Proyecto conforme lo requerido en el Art. 16 del RSEIA.

La fase de cierre del Proyecto tendrá una duración aproximada de 4 años comprendidos preliminarmente entre los años 2047 y 2050. El periodo de post cierre se estima en 10 años luego de finalizada la fase de cierre.

Los años antes indicados deben entenderse como la mejor previsión al día de hoy de los tiempos de inicio y duración del Proyecto. Estos tiempos pueden variar dependiendo de las instancias necesarias de aprobación que el Proyecto contempla como prerequisite para su ejecución en sus distintas fases.

Debido a lo anterior, el cronograma presenta en forma paralela una escala relativa que se inicia en el Año 1 y continúa ininterrumpidamente durante todas las fases del Proyecto, pudiendo ser utilizada para la estimación de los tiempos absolutos de duración de actividades, obras y/o etapas.

Un ejemplo para clarificar la utilidad de esta escala temporal dice relación con los tiempos estimados de obtención de una resolución favorable al Proyecto. Dependiendo del proceso de evaluación, el año estimado para el inicio del Proyecto podría variar y no necesariamente coincidir con el año proyectado (año 2018), para lo cual, con la escala relativa, se puede considerar una nueva fecha de aprobación como el "Año 1" y así sucesivamente.

Lo anterior queda graficado en el cronograma que se presenta en la Figura 1-2, que muestra las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Allí se muestra, en los encabezados de las columnas las escalas absolutas (2018, 2019, 2020, etc.) y escalas relativas (Año 1, Año 2, Año 3, etc.).

* La estimación inicial del capital de inversión del estudio de factibilidad original del 2012 fue de 5,6 mil millones de dólares, el cual está siendo revisado para reflejar los cambios en el mercado y los alcances del Proyecto.

Figura 1-2. Cronograma general del Proyecto Quebrada Blanca Fase 2

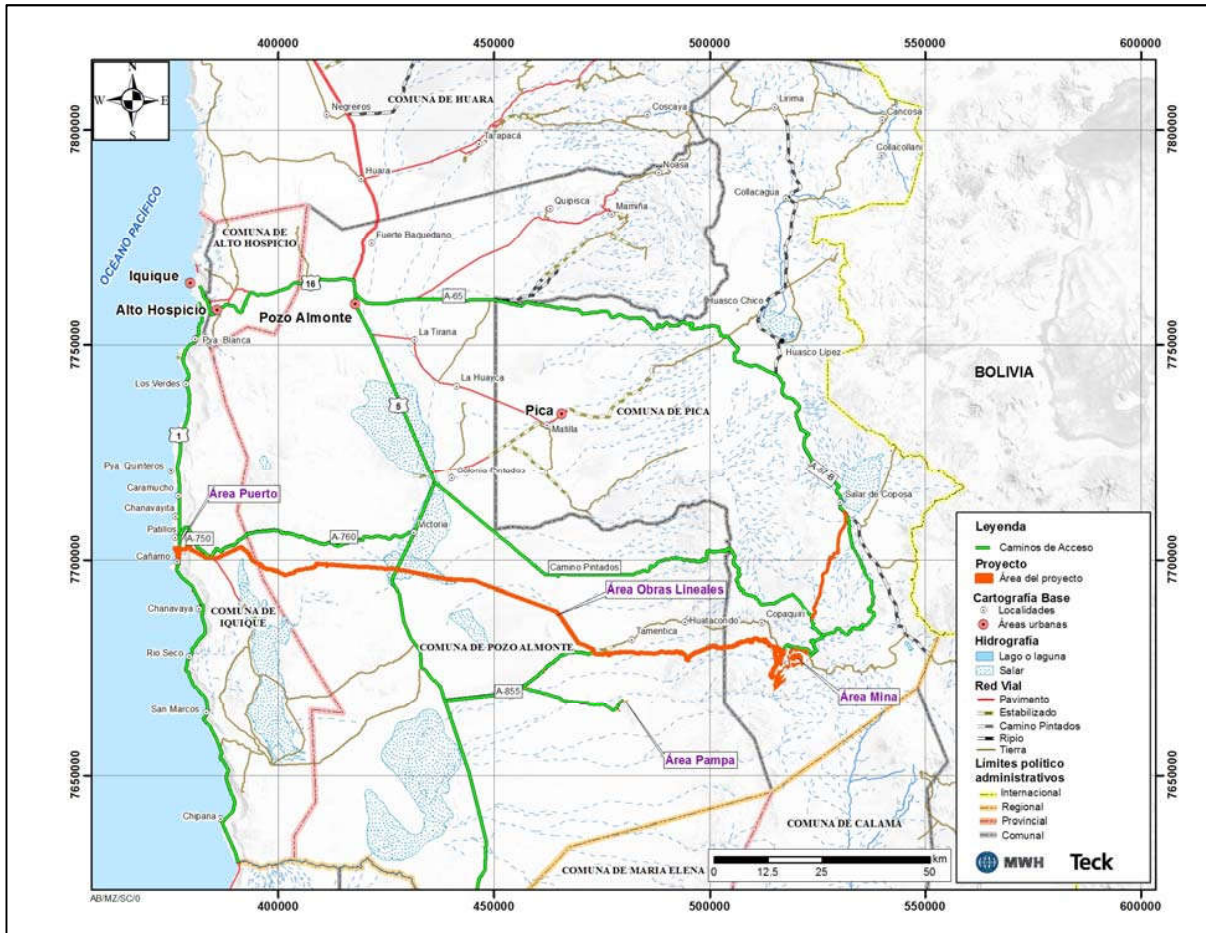
Año Calendario	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060						
Año de fase	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Obtención RCA QB2 (estim.)		X																																															
Fase de construcción																																																	
Fase de operación																																																	
Fase de cierre																																																	
Fase de post-cierre																																																	

Fuente: Elaboración propia.

1.4 LOCALIZACIÓN

En la Figura 1-3 (Datum WGS84, Proyección UTM 19H SUR) y en el Plano 1-01 se presenta la localización del Proyecto, además de las rutas de acceso a éste.

Figura 1-3. Localización del Proyecto y principales rutas de acceso



Fuente: Elaboración propia.

1.4.1 División político-administrativa

El Proyecto se desarrollará en la región de Tarapacá, en las provincias de Iquique y del Tamarugal, específicamente en las comunas de Iquique, Pica y Pozo Almonte. Cabe señalar que los flujos de transporte que el Proyecto considera para las fases de construcción, operación y cierre se realizarán por las comunas antes mencionadas y además por la comuna de Alto Hospicio. En la Tabla 1-3 y la Figura 1-4 se presenta la localización político-administrativa de las principales obras del Proyecto.

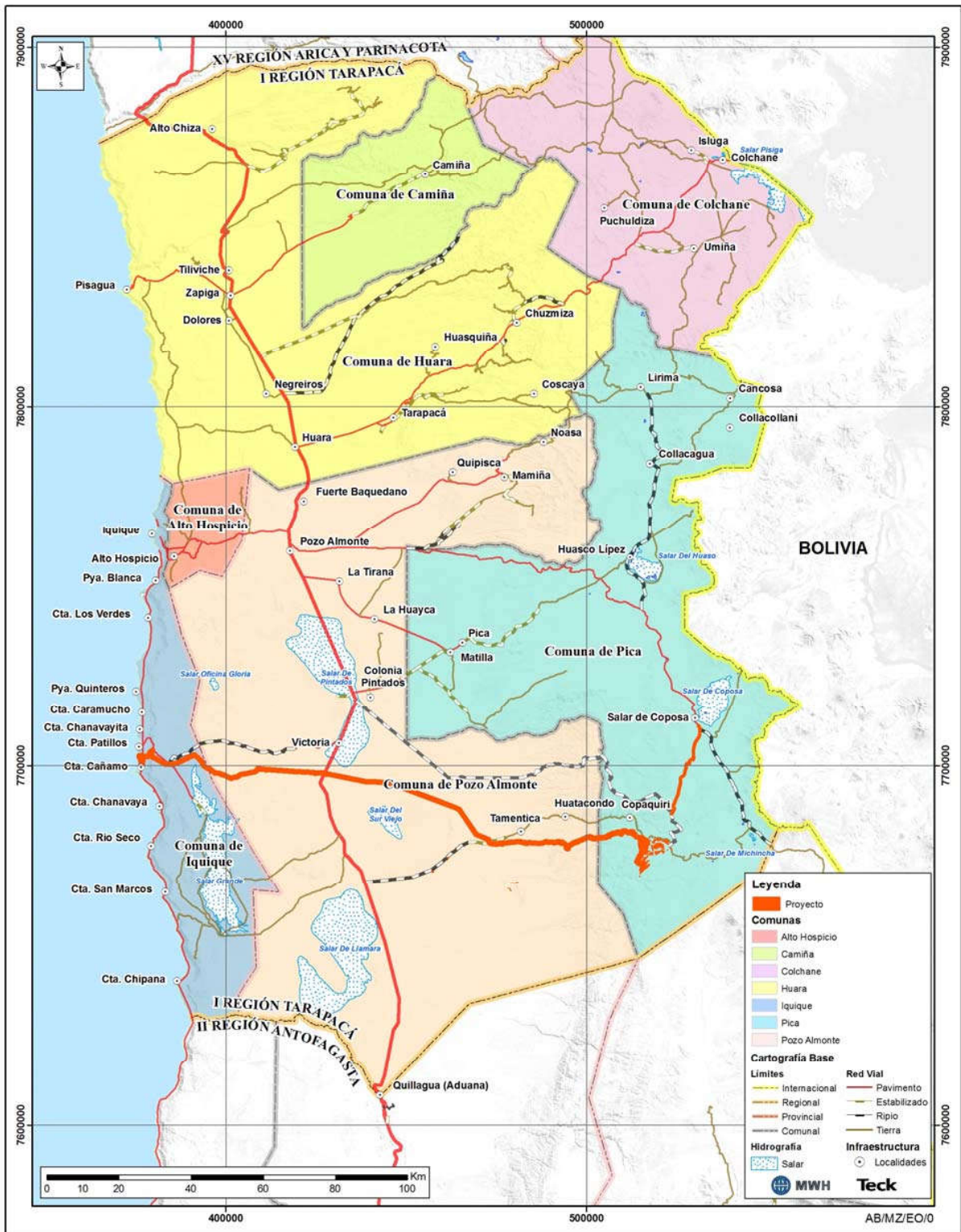
Tabla 1-3. Localización político-administrativa de las obras del Proyecto

Área	Obras/Instalaciones	Provincias	Comunas (*)	Región
Mina	Mina	Del Tamarugal	Pica	Tarapacá
	Planta			
	Depósito de Relaves			
	Manejo de aguas			
	Sistema de Transporte de Relaves (STR)			
	Sistema de Transporte de Agua Recuperada (STAR)			
	Sistema de Suministro y Transmisión de Energía Eléctrica			
	Instalaciones Auxiliares			
Obras Lineales	Sistema de Transporte de Concentrado (STC)	Iquique, Del Tamarugal	Iquique, Pica, Pozo Almonte	Tarapacá
	Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (STAD)			
	Sistema de Suministro y Transmisión de Energía Eléctrica			
	Variante Ruta A-97B y caminos			
	Instalaciones auxiliares			
Pampa	Campamento Pampa	Del Tamarugal	Pozo Almonte	Tarapacá
	PTAS Pampa			
	Cantera Pampa			
	Centro de manejo de residuos sólidos (CMRS)			
	Torre de comunicaciones Cerro El Maní			
Puerto	Sistema de Filtración y Embarque de concentrado	Iquique	Iquique	Tarapacá
	Sistema de Desalinización de agua de mar			
	Instalaciones Auxiliares			

(*) Los flujos de transporte que el Proyecto considera para las fases de construcción, operación y cierre se realizarán también por la comuna de Alto Hospicio.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-4. Localización político-administrativa del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

1.4.2 Representación cartográfica

La representación cartográfica de las obras e instalaciones del Proyecto se presenta en coordenadas geo-referenciadas en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) Datum WGS 84, Huso 19 Sur.

En la Tabla 1-4 se presentan las coordenadas de referencia UTM de los polígonos que abarcan las obras del Proyecto. En la Figura 1-1 se muestran las áreas del Proyecto.

Tabla 1-4. Coordenadas de polígonos de las obras del Proyecto

Ubicación	Vértice	Norte	Este
Área Mina	V01	7.680.449	515.255
	V02	7.681.198	524.594
	V03	7.668.500	524.594
	V04	7.668.500	513.323
	V05	7.711.259	534.531
	V06	7.713.458	503.381
	V07	7.694.210	502.587
Área Obras Lineales	V01	7.704.803	377.056
	V10	7.686.923	451.412
	V11	7.681.134	415.990
	V12	7.701.135	377.063
	V13	7.670.808	471.944
	V14	7.670.808	487.000
	V15	7.667.206	513.206
	V16	7.680.449	515.255
	V02	7.708.842	405.715
	V03	7.702.624	466.045
	V04	7.682.911	476.204
	V05	7.683.084	494.385
	V06	7.684.276	511.182
	V07	7.674.331	513.323
	V08	7.658.649	487.000
V09	7.673.236	455.826	
Área Obras Lineales (Torre de comunicaciones Cerro Tarapacá)	V01	7.749.272	383.924
	V02	7.749.264	384.289
	V03	7.748.954	383.927
	V04	7.748.914	384.297
Área Pampa	V01	7.670.808	471.944
	V02	7.670.808	487.000
	V03	7.658.649	487.000

Ubicación	Vértice	Norte	Este
	V04	7.658.649	471.944
	V05	7.673.236	455.826
	V06	7.669.241	454.900
Área Puerto	V01	7.702.918	374.949
	V02	7.702.806	377.074
	V03	7.701.135	377.063
	V04	7.700.554	375.133
Área Puerto (Sector Lanzadera)	V01	7.700.098	376.483
	V02	7.700.205	376.557
	V03	7.700.366	376.926
	V04	7.700.086	376.925
	V05	7.700.037	376.546

Fuente: Elaboración propia.

1.4.3 Superficie total

El Proyecto abarcará una superficie total de aproximadamente 3.882 hectáreas. El desglose por área se muestra en la Tabla 1-5.

Tabla 1-5. Superficie del Proyecto por área

Área	Superficie (ha)
Mina	2.619
Obras Lineales	1.084
Pampa	123
Puerto	56
Total	3.882

Fuente: Elaboración propia.

1.4.4 Caminos de acceso

Los caminos de acceso a cada área del Proyecto se describen a continuación y se muestran en el Plano 1-02 y la Figura 1-3.

Área Mina:

Al inicio de la fase de construcción, el acceso al Área Mina será realizado por dos vías actualmente en uso:

- Camino privado Pintados (camino sin rol): desde Iquique por Ruta 16, Ruta 5 y camino privado Pintados, que llega directamente a Quebrada Blanca.

- Ruta A-97B: desde Iquique por Ruta 16, Ruta 5, Ruta A-65, Ruta A-97B, interior de la faena Compañía Doña Inés de Collahuasi y camino privado Pintados hasta Quebrada Blanca.

Durante el período de uso de las vías antes descritas se estará construyendo el camino denominado variante Ruta A-97B, el cual permitirá la conexión de la Ruta A-97B con el camino privado Pintados a la altura del kilómetro 120. Una vez construida esta variante, el acceso al Área Mina pasará a realizarse por dicho camino, por lo que el acceso desde Iquique quedará conformado como se describe a continuación:

- Ruta A-97: desde Iquique por Ruta 16, Ruta 5, Ruta A-65, Ruta A-97B, variante Ruta A-97B y camino privado Pintados hasta Quebrada Blanca.

Área Obras Lineales:

El acceso al Área Obras Lineales se refiere principalmente a los campamentos de construcción, ya que reciben los insumos y mano de obra necesarios para la construcción del Proyecto. A continuación se describen las rutas a utilizar para acceder a cada campamento:

- Campamento Ductos N° 1: Ruta 5, Ruta A-760 y caminos internos (camino a mejorar que une la Ruta A-760 con la plataforma del acueducto y del concentraducto y camino a construir paralelo a dichas Obras Lineales);
- Campamento Ductos N° 2: Ruta 5 y Ruta A-855.

Para el acceso a las instalaciones de faena y otros sectores de construcción de las obras lineales se utilizará el camino a construir que se ubicará en la plataforma de esas obras, además de otros caminos de acceso a mejorar y construir (Ver Plano 1-02).

Área Pampa:

El acceso al Área Pampa se realizará desde Iquique, a través de la Ruta 16, Ruta 5, Ruta A-855 y, finalmente, mediante el camino de acceso al Área Pampa, el cual será mejorado y forma parte de las obras lineales del presente Proyecto (actualmente es una huella). Este acceso se utilizará durante la fase de construcción del Proyecto.

Área Puerto:

Para acceder al Área Puerto se utilizará la Ruta 1.

Los caminos antes mencionados corresponden a aquellos a utilizar durante la operación normal del Proyecto. En caso de eventualidades, emergencias o cortes de caminos, se prevé el uso de caminos preexistentes para acceder a las diferentes obras del Proyecto.

1.4.5 Justificación de la localización

Área Mina:

El Área Mina se ubica en torno al yacimiento cuprífero perteneciente a CMTQB y corresponde a la ubicación de la faena Quebrada Blanca. El presente Proyecto contempla la ampliación del rajo, el desarrollo de depósitos de estériles y acopios de mineral y la construcción de obras e instalaciones para el procesamiento del mineral hipógeno, y la construcción y operación de un depósito de relaves, todas ellas emplazadas dentro del área industrial de la faena actual. La ubicación de la planta fue seleccionada en función de los requisitos tanto de superficie para alojar las instalaciones de procesamiento del mineral y auxiliares como de altitud del terreno para permitir el transporte gravitacional de los relaves desde los espesadores de la planta concentradora hasta el depósito de relaves. Al igual que para las demás instalaciones del Proyecto en el Área Mina, se priorizó la ubicación de la planta, en la medida de lo posible, dentro de los límites de la cuenca Quebrada Blanca, con el objetivo de minimizar la intervención de nuevas áreas y cuencas. Es importante destacar que, si bien la planta concentradora se ubica parcialmente fuera de la cuenca Quebrada Blanca, el diseño de sus instalaciones contempla obras para el manejo de escorrentías superficiales en el sector, las cuales permitirán conducir las mismas de manera segura hacia el depósito de relaves.

Cabe señalar que la ubicación de los depósitos de estériles y los acopios de mineral fue definida integrando los estudios de ingeniería y de medio ambiente, tomando como criterios la minimización de la afectación de áreas nuevas no intervenidas y de formaciones vegetales.

El área seleccionada para el emplazamiento del depósito de relaves se localiza en la quebrada Blanca, que se encuentra a unos 7 km (en línea recta) al sur de la planta concentradora del Proyecto, a una altura aproximada de 3.900 m.s.n.m., inmediatamente aguas arriba de la confluencia con la quebrada Choja. El sitio tiene un área de captación de aguas de aproximadamente 44 km² y un volumen máximo de evento de tormenta estimado en 6,8 Mm³ (definido en función de la precipitación máxima probable o PMP). En este lugar se puede obtener la capacidad de almacenamiento de relaves requerida por el Proyecto y asegurar las condiciones de estabilidad que permitan minimizar los riesgos ambientales.

Para la selección del sitio de depósito de relaves se consideró principalmente la distancia a las instalaciones de proceso, ya que se encuentra directamente aguas abajo de las operaciones. Esto permite optimizar el trazado de la canaleta de relaves y minimizar así los potenciales impactos asociados a la misma, así como también los riesgos operacionales del transporte de los relaves desde la planta concentradora hasta el depósito de relaves. Además, el sitio escogido se ubica cerca del botadero de estériles Sur de QB1, del cual se obtendrá material para la conformación del muro de partida del depósito de relaves, lo cual permite minimizar también los impactos asociados a la obtención y transporte de material para su construcción. El sitio está ubicado inmediatamente aguas abajo de la cuenca de drenaje de la mina Quebrada Blanca, en un área ya intervenida por las operaciones mineras existentes. Cabe destacar también que el

sitio drena hacia la quebrada Choja, en donde no hay habitantes que estén presentes dentro de esta área de drenaje.

Área Obras Lineales:

La localización de las dos principales obras lineales -el sistema de transporte de concentrado y el sistema de transporte de agua desalinizada- se ha definido en función no sólo de la topografía del terreno, la cual debe permitir una adecuada constructibilidad y garantizar la seguridad de la obra, sino también para minimizar el impacto sobre componentes ambientales y sociales sensibles. En este sentido, el trazado fue optimizado de modo de alejarse del sitio arqueológico Ramaditas, lugar de importancia cultural para la comunidad. Por otra parte, si bien los ductos atraviesan un sector de la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal (ver Plano 1-01), cabe destacar que se ha considerado que la intervención por obras lineales se realizará con una faja que corre junto a una línea de Collahuasi ya existente y que los ductos irán enterrados en todo su recorrido. A su vez, el emplazamiento de las obras se encuentra en un sector perimetral, distante de los sectores con mayor proliferación de los individuos singulares de la Reserva (aprox. 500 m), de modo de no generar efectos adversos durante las fases de construcción y de operación del Proyecto. Por último, el diseño del trazado fue ajustado para evitar la afectación de las formaciones vegetales (poblaciones tilandsiales), las cuales se encuentran ubicadas aproximadamente a 23 km de la costa.

El trazado proyectado para las líneas de transmisión eléctrica comienza desde la S/E Lagunas, la cual es existente y perteneciente al SING, que se ubica a un costado en la Ruta 5, hasta el Área Mina, desde donde se abastecerá de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las distintas operaciones del Proyecto. En este trazado, las líneas de transmisión eléctrica seguirán un trayecto paralelo prácticamente durante todo el recorrido de las tuberías del sistema de transporte de agua desalinizada, con el fin de suministrar la energía eléctrica a las estaciones de bombeo de dicho sistema. En el sector de alta cordillera se proyecta un trazado paralelo de líneas de transmisión eléctrica debido a las dificultades geográficas del sector. El trazado utilizará preferentemente los caminos existentes además de los caminos proyectados para el acceso a los sistemas de tuberías, de manera de no generar nuevas áreas de intervención. Dentro de las consideraciones ambientales, se ha definido evitar la intervención de sitios arqueológicos.

En cuanto a la variante de la Ruta A-97B, la misma se construirá para permitir el acceso principal a la faena Quebrada Blanca desde Iquique a través del recorrido determinado por la Ruta 16, Ruta 5, Ruta A-65 y Ruta A-97B, dadas las mejores condiciones técnicas de estas rutas respecto del acceso actual desde Ruta 5 a través del camino privado Pintados. La variante mencionada permite evitar el tránsito por el camino existente al interior de la faena de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, así como también reducir los tiempos de viaje. Esta variante conectará desde el retén de carabineros en Ujina hasta el camino privado Pintados para acceder desde allí al Área Mina. Cabe destacar que el trazado de esta variante ha sido ajustado de manera de no afectar las formaciones de llareta (*Azorella compacta*), especie en categoría de conservación, que se ubican en el entorno del Proyecto. Además, la proyección de la variante por este sector logrará

importantes mejoramientos en seguridad vial y tiempos de viaje en la construcción y en la operación del Proyecto.

Área Pampa:

La ubicación del Área Pampa está asociada a la identificación de sitios de extracción de empréstitos para la construcción de las obras del Proyecto, localizados en donde funcionaba un campamento de exploraciones de CMTQB. Dada su cercanía con los frentes de trabajo para la construcción de las obras lineales del Proyecto y las características del sitio (ausencia de cursos de agua importante y sin escorrentías significativas), el Área Pampa además constituye un sitio propicio para la instalación de un centro de manejo de residuos sólidos (CMRS) que preste servicios a los mencionados frentes de trabajo y a los campamentos de construcción asociados a las obras lineales. La plataforma del campamento de exploraciones será utilizada para la habilitación de un campamento en donde se alojarán las personas encargadas de la extracción de empréstitos y de la operación del CMRS. Además, el Área Pampa cuenta con un camino de acceso, el cual requerirá solamente un mejoramiento.

Área Puerto:

Las obras del Área Puerto se encuentran dentro de la denominada “Zona de Infraestructura de Transporte Portuario (ZITP)” definida por el Plan Regulador Intercomunal Costero (PRI)¹⁷, en un sector que actualmente poseen un rol de tipo industrial productivo de apoyo a las actividades portuarias. El Área Puerto se ubica en proximidad a las operaciones reguladas por la Capitanía de Puerto de Patache y de terminales similares en la zona, lo cual es beneficioso desde una perspectiva de impacto operativo. Además cuenta con la disponibilidad de terreno, topografía local, el acceso al sitio desde la Ruta 1 y el acceso a un calado de puerto que asegura las condiciones adecuadas para el atraque de los barcos.

1.5 DESCRIPCIÓN DEL CASO BASE Y SITUACIÓN ESPERADA AL INICIO DE QB2

En la actualidad, CMTQB se encuentra desarrollando la etapa o fase de Continuidad Operacional de la explotación de material supérgeno¹⁸ del yacimiento, de acuerdo a lo presentado en el EIA “Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca” (en adelante, QB1). El mineral de alta ley es extraído a rajo abierto, sometido a chancado y lixiviación en pilas, mientras que el mineral de baja ley es lixiviado en el botadero de lixiviación de sulfuros. Las soluciones enriquecidas son recogidas por un sistema de tuberías y piscinas y enviadas a la planta de extracción por solvente y electro-obtención o *electrowinning* (SX/EW), obteniendo como producto final cátodos de cobre.

¹⁷ Plan aún no promulgado por parte de la Contraloría General de la República, por lo que no es vinculante con las obras de QB2.

¹⁸ Mineral supérgeno: mineral constituido por sulfuros de enriquecimiento secundario, ubicados en el estrato superior de la corteza.

El material estéril es depositado en el botadero de estériles Sur, mientras que el material sometido a lixiviación en las pilas es luego retirado y dispuesto en el botadero Norte de rípios de lixiviación.

El proyecto minero Quebrada Blanca fue desarrollado inicialmente a fines de la década de 1980 por la Empresa Nacional de Minería (ENAMI). Su construcción tuvo lugar entre los años 1992 y 1994, iniciándose la operación de la faena en noviembre de este último año, sobre la base de un plan minero que contemplaba originalmente un horizonte de operación de 14 años. Si bien el inicio de la faena minera fue anterior a la entrada en vigencia de la Ley de Bases del Medio Ambiente, el Proyecto ingresó en el año 1991 un Informe de Evaluación Ambiental (en adelante, IEA), como parte de los antecedentes para obtener la aprobación sectorial del Proyecto Minero por parte del SERNAGEOMIN (Res. 15/1992). Este IEA constituyó la base para los instrumentos ambientales que se fueron presentando durante los siguientes años, hasta el presente documento, siendo siempre referencia obligada tanto de parte del Titular como de las autoridades ambientales y sectoriales, sumándose como marco regulador al cúmulo posterior de instrumentos ambientales que el Proyecto ha presentado a partir de la entrada en vigencia de la Ley General de Bases del Medio Ambiente.

La profundización del rajo significó la paulatina disminución de la ley de cobre y la aparición del mineral hipógeno. Esto implicó la remoción de cantidades crecientes de lastre y de mineral de menor ley. Esto implicó la remoción de cantidades crecientes de material estéril (sin valor económico) y de mineral de menor ley. Para mantener el nivel de producción ante este escenario, la faena minera debió adaptarse a las nuevas condiciones, optimizando su proyecto para poder extraer cantidades crecientes de mineral y estéril. En este contexto, a fines de la década de 1990 se pasó de un sistema de pilas de lixiviación estáticas a un sistema de pilas dinámicas, incorporando depósitos de rípios para almacenar el mineral procesado que se retiraba de las pilas. Posteriormente se incorporó la lixiviación en botadero del mineral de menor ley.

En el año 2007 la operación de la faena minera Quebrada Blanca pasó a ser controlada por un consorcio entre las empresas Teck (76,5% de participación), Inversiones Mineras S.A. (13,5%) y ENAMI (10%). Este consorcio ha mantenido productiva la mina desde entonces, y, con el objeto de extender la vida de la mina, presentó un proyecto de continuidad operacional de sus actividades en la faena, en el marco del EIA "Actualización Proyecto Minero Quebrada Blanca". Este EIA fue ingresado al SEIA en julio del año 2014, recibiendo su aprobación mediante la RCA N° 72/2016.

La continuidad operacional en los términos indicados en el EIA QB1 implicó la incorporación de nuevas obras, partes y acciones, necesarias para extender en el tiempo la explotación ligada al mineral supérgeno, en base al Plan Minero proyectado para los años 2015-2019 también llamado LOM (del inglés *Life of Mine*, vida útil de la mina). Este Proyecto, tal como fue presentado en su EIA, consideraba un año de operación de la planta una vez finalizada la operación en el rajo y botaderos, con la consiguiente producción de cátodos de cobre, seguido de una fase de cierre de acuerdo a los requerimientos de la legislación aplicable al sector.

Si bien las modificaciones contempladas en el Proyecto QB2 estaban previstas para ser introducidas al final de la vida útil de la denominada Continuidad Operacional de QB (según el EIA del Proyecto QB1), la dinámica de la industria minera y el mercado de los metales hacen necesario el adelantamiento de la explotación de los sulfuros, por lo que el Proyecto QB2 modifica el desarrollo previsto originalmente en la Continuidad Operacional para la faena Quebrada Blanca, además de modificar el plan de cierre de las partes y obras que la componen.

En este contexto, CMTQB presenta a evaluación ambiental una modificación a la explotación prevista para su faena Quebrada Blanca de acuerdo a lo estipulado en el plan de Continuidad Operacional. Este plan se ejecutaría solamente hasta finalizar el año 3 de operación (escenario inicialmente correspondiente al fin del año 2017 según lo presentado en el EIA de QB1) y, a partir de allí, el Proyecto entraría en transición hacia el plan minero previsto para QB2.

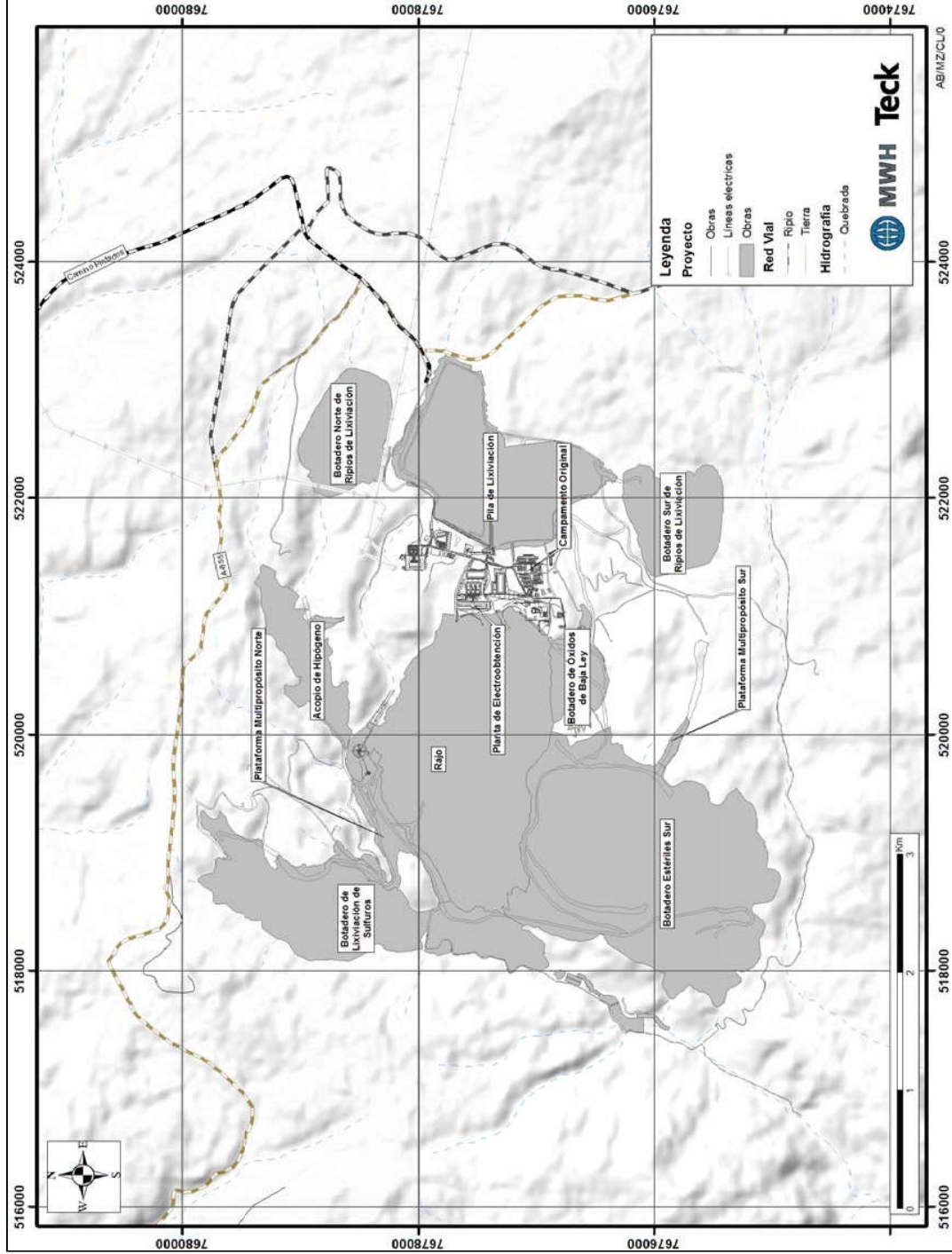
Además de acortar esta explotación a 3 años reales, la mencionada dinámica de la industria minera ha generado adecuaciones del Plan Minero de QB1, dentro de lo aprobado mediante la RCA N° 72/2016, para lograr mantener la eficiencia de la faena en estos pocos años remanentes antes de la transición a QB2. Esta readecuación se traduce en menores obras/actividades respecto de la situación final aprobada para el Proyecto QB1 al fin del año 2017 o inicio del año 2018.

La importancia de señalar estas adecuaciones es que permiten su inclusión como parte fundante de la “base” sobre la cual se desarrollará QB2. En este sentido, existen obras y actividades que si bien están aprobadas por QB1, el proyecto no contempla su ejecución al no resultar al día de hoy rentables, específicamente las ligadas a las futuras fases de explotación 11a, 11b y 13 del Plan Minero de QB1, generando inmediatamente la no ejecución de los movimientos de tierra asociados (excavación de rajo) y la no generación de botaderos y caminos mineros que se necesitaban para el transporte y depósito de estos materiales.

Además, se considera la redistribución temporal de materiales para permitir la explotación del rajo y la estabilidad de los sectores minados. Estos cambios y ataques discontinuos de las fases 8 y 11, menores al 10% de producción anual, fueron previstos en el capítulo Descripción del Proyecto del EIA QB1, en torno a la flexibilidad necesaria en proyectos mineros eminentemente dinámicos y no generan movimientos nuevos de material, caracterizándose como redistribuciones al interior del rajo y la reconfiguración parcial de botaderos adyacentes para asegurar los criterios de estabilidad necesarios en cualquier faena minera.

De acuerdo a lo anterior, a continuación en la Figura 1-5 se ofrece la situación de la operación minera esperada que se definirá para todos los efectos pertinentes como el punto de partida sobre el cual se genera el Proyecto QB2 y que incorpora los cambios menores ya descritos en párrafos precedentes.

Figura 1-5. Situación esperada QB1 – Punto de partida QB2



Fuente: Elaboración propia.

Por último, existen obras del Plan de Manejo de Agua del caso base que se verán modificadas a raíz de la ejecución del Proyecto QB2, de acuerdo a lo que se describe en la sección correspondiente de este capítulo (sección 1.6.1.4).

Debido a que el Proyecto QB2 se construirá sobre el Proyecto QB1 existente, las obras de éste último tendrán diferentes escenarios de cierre en función de su interacción con el nuevo proyecto y las características de cada obra. De acuerdo a su situación en la transición, las obras de QB1 se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Obras que se incorporarán a la operación de QB2, por lo que su cierre se realizará al final de la vida útil de la mina en su configuración para QB2.
- Obras que quedarán cubiertas por obras de QB2. En estos casos, el cierre se incorpora, aunque indirectamente, al cierre previsto para el fin de la vida útil de la mina de acuerdo a la configuración QB2.
- Obras que se deben cerrar porque se discontinúa su uso, y
- Aquellas obras que se deben cerrar porque es imposible su continuidad temporal/espacial, al ser sus áreas ocupadas por otras partes/obras/actividades de QB2. En estos casos, las nuevas partes/obras/actividades irán cerrando durante la vida útil de QB2.

A continuación, en Tabla 1-6 se detallan las principales obras de QB1, su situación en el escenario de la transición y el cierre previsto para la misma. El detalle de las actividades de cierre de las obras se presenta en la sección 1.9 del presente documento.

Tabla 1-6. Cierre de obras de QB1 en transición a QB2

Área	Subárea	Obra de QB1	Transición	Cierre
Mina	Mina	Rajo	Se continúa explotando en QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Sistema de Desagüe del Rajo	El sistema de desagüe existente va a continuar operando durante QB2, con las modificaciones necesarias para poder dar cumplimiento con la operación de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero de Estériles Sur	No se cierra, sobre él se desarrollan depósitos de QB2.	No aplica.
		Botadero de Estériles Norte	No se desarrolla durante QB1.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Plataforma Multipropósito Norte	Parte de la plataforma desaparece ante el avance del rajo.	No requiere cierre. Desaparece durante QB2.
		Plataforma Multipropósito Sur	Parte de la plataforma es intervenida por depósitos de QB2.	No requiere cierre. Desaparece durante QB2.
		Acopio de Hipógeno	Parte del acopio es intervenido por depósitos de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Taller de Equipos Mina	El taller existente será ampliado y mejorado, operando en QB2 hasta el año 5, cuando será reemplazado, debido al avance del rajo sobre las instalaciones actuales, por un nuevo taller ubicado cerca de la planta concentradora. (*)	Será ampliado, mejorado y mantenido para servir hasta el cierre de QB2.
		Estación de Combustible Mina	Se desmantela durante la operación de QB2 (aproximadamente al año 10).	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Oficinas Área Mina (Nuevas)	Se mantienen en la operación de QB2	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Comedores Área Mina	Se mantienen en la operación de QB2	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Polvorin	El polvorin existente será modificado para seguir operando en QB2, hasta el año 5, cuando será desmantelado y reubicado para permitir el avance del rajo.	Será ampliado, mejorado y mantenido para servir hasta el cierre de QB2.
		Chancador Primario	Se cerrará paulatinamente durante la operación de QB2. Se terminará de cerrar antes del año 10 de operación de QB2.	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Acopio de Mineral Grueso	Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 10 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Chancador secundario y terciario	Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 10 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.
Planta	Planta de Sólidos	Correas transportadoras	Una sección de la correa se desmantelará durante QB1 para acomodar la expansión del rajo (año 2 de operación de QB1 aproximadamente). La infraestructura remanente se cerrará durante la operación antes del año 9 de QB2.	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Camino Chancador-Aglomerador	Se utiliza durante QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Tanques de almacenamiento para proceso (tanques de ácido – sector Aglomeración)	Se desmantelarán para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 7 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Agglomeradores	No se ven afectados por obras de QB2. Se desmantelarán en el año 7 de operación de QB2 aproximadamente.	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		Apiladores	No se ven afectados por obras de QB2. Se desmantelarán en el año 7 de operación de QB2 aproximadamente.	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		Estanques de Soluciones	Continúan operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrarán durante la operación QB2.
		Planta Extracción por Solvente (SX)	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrarán durante la operación QB2.
		Planta Electro-obtención (EW)	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrarán durante la operación QB2.
		Piscina de Solución Rica	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 10 de operación aproximadamente) (**).	Se cerrarán durante la operación QB2.
		Pilas de Lixiviación	Continúan operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2 (sin deposición de material, solamente riego). Se cerrarán parcialmente durante la operación de QB2, terminando de cerrarse durante el cierre de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
Piscina Receptora de Refinos	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrarán durante la operación QB2.		

Área	Subárea	Obra de QB1	Transición	Cierre	
Instalaciones Auxiliares	Botadero de Lixiviación de Sulfuros	Piscina de Refinos Sur	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrará durante la operación QB2.	
		Piscina de Refinos Norte	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrará durante la operación QB2.	
		Piscina Auxiliar de Refinos	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrará durante la operación QB2.	
		Piscina de Irrigación	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 10 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrará durante la operación QB2.	
		Estanques de ácido sulfúrico	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se desmantelará para permitir el desarrollo del botadero de estériles Norte de QB2 (año 10 de operación de QB2 aproximadamente) (*).	Se cerrará durante la operación QB2.	
		Tuberías de refino y solución rica	Continúa operando durante los dos primeros años de la fase de construcción de QB2. Se cerrarán en forma progresiva para acomodar la ampliación del rajo. Su cierre terminará en el año 9 de operación de QB2.	Se cerrará durante la operación QB2.	
		Botadero de Lixiviación de Sulfuros	Continúa operando durante la fase de construcción de QB2 (años 1 y 2 con irrigación y años 3 y 4 con recirculación de solución desde las piscinas gemelas). Sobre él se desarrollarán depósitos de QB2 (acopio de mineral Norte). Una parte del rajo avanzará sobre un sector de la parte sur de este botadero.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.	
		Botadero de Lixiviación de Sulfuros	Piscina y Muro interceptor del Botadero de Lixiviación de Sulfuros	Se mantienen y continúan operando durante QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero de Lixiviación de Sulfuros	Piscinas Gemelas	Se mantienen y continúan operando durante QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero de Lixiviación de Sulfuros	Piscina de Emergencia Botadero de Lixiviación de Sulfuros	Se mantienen y continúan operando hasta el final del año 11 de la fase de operación.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero Norte de Rípios de Lixiviación	Botadero Norte de Rípios de Lixiviación	No se cierra, sobre él se desarrollarán depósitos de QB2 (botadero de estériles Norte).	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero Sur de Rípios de Lixiviación	Botadero Sur de Rípios de Lixiviación	No se cierra, será parcialmente cubierto con depósitos de QB2 (botadero de estériles Sur).	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero de Lixiviación de Óxidos de Baja Ley	Botadero de Lixiviación de Óxidos de Baja Ley	No se cierra, será parcialmente cubierto con depósitos de QB2 (botadero de estériles Sur).	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero de Lixiviación de Óxidos de Baja Ley	Piscina de Óxidos de Baja Ley	No se verá afectada por obras de QB2 pero quedará fuera de operación.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Botadero de Lixiviación de Óxidos de Baja Ley	Piscina de Emergencia de Óxidos de Baja Ley	No se verá afectada por obras de QB2 pero quedará fuera de operación.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
Instalaciones Auxiliares	Campamentos	Campamento Original	Se utilizará durante la fase de construcción de QB2.	Se cerrará durante la operación de QB2	
		Campamento Tambo-Tarapacá	Se utilizará durante las fases de construcción y operación de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.	
		Acueducto y sistema de abastecimiento de agua	Se utilizará durante la fase de construcción de QB2 hasta que se habilite el STAD.	Se cerrará al final de la fase de construcción de QB2.	
		Reservorio de Agua Fresca	No se verá afectado por obras de QB2. Se cerrará al año 10 de operación de QB2 aproximadamente.	Se cerrará durante la operación de QB2.	
		Laboratorios	Se deberá desmantelar para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 10 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.	
		Patío General de Contratistas	No se verá afectado por obras de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.	
		Bodega	Se mantendrá durante QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.	
		PTAP Campamento Tambo-Tarapacá	Se utilizará durante QB2, asociada a la operación del campamento Tambo-Tarapacá.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.	
		Estaciones de servicio	No se ven afectadas por obras de QB2 (*).	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.	
		Estanques de gas	Se desmantelarán para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.	

Área	Subárea	Obra de QB1	Transición	Cierre
Plan de Manejo de Aguas	Manejo de Agua de Contacto	Línea 220 kV	La línea llega a la casa de fuerza, que se desmantelará por avance del rajo.	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Línea 44 kV Michincha	Se desmantelará para permitir desarrollo de botadero de estériles Norte de QB2 (año 5 de la operación de QB2 aproximadamente). Además, la línea llega a la casa de fuerza, que se desmantelará por avance del rajo.	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Líneas eléctricas sector Mina-Planta	Se desmantelarán para permitir avance del rajo y desarrollo de depósitos.	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		Casa de Fuerza + Piscina de Borrás de Petróleo	Se desmantelarán para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de la operación de QB2 aproximadamente) (*).	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		Estanques de combustibles	Se desmantelarán para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (*).	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		Subestaciones Eléctricas	Se desmantelarán para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		Calderas	Se desmantelarán para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 7 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		PTAS Campamento Original	Se desmantelará y se reemplazará por PTAS Taller de Equipos Mina Temporal.	Se cerrará durante la operación de QB2.
		PTAS Tambo Tarapacá	Se utilizará durante QB2, asociada a la operación del campamento Tambo-Tarapacá.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Fosas Sépticas	Se desmantelarán para permitir el desarrollo de la explotación del rajo (año 5 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrarán durante la operación de QB2.
		CMRS Mina-Planta	Se utilizará durante QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Depósito de Neumáticos	No se verá afectado por obras de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Depósito de Escombros	No se verá afectado por obras de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
		Mono-relleno de Lodos	Queda dentro de las instalaciones de manejo de residuos que continúan utilizándose en QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.
Patio de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos	Queda dentro de las instalaciones de manejo de residuos que continúan utilizándose en QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.		
Piscina de Control Quebrada Blanca	Sale de servicio a finales del año 11 de la fase de operación. Se verá afectada por avance de laguna de depósito de relaves (año 13 aproximadamente). Al igual que las pilas de lixiviación, se cerrará parcialmente durante la operación de QB2, y su cierre se terminará durante el cierre de QB2.	Se cerrará parcialmente durante la operación de QB2. Su cierre final se incorpora al cierre de QB2.		
Canales de Colección de Pila de Lixiviación	No se verán afectados por obras de QB2.	Su cierre se incorpora al cierre de QB2.		
Cortina Hidráulica N°1	Sale de servicio a finales del año 11 de la fase de operación. Se verá afectado por avance de laguna de depósito de relaves (año 20 aproximadamente)	Se cerrará durante la operación de QB2.		
Sistema Cortafugas N° 1 (Sistema Cortafugas Quebrada Blanca)	Sale de servicio a finales del año 11 de la fase de operación. Se verá afectado por avance de laguna de depósito de relaves (año 13 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.		
Cortina Hidráulica N°2	No se verá afectado por obras de QB2.	Se mantiene en operación durante la fase de post-cierre de QB2		
Piscina de Emergencia Quebrada Ciénaga	Se verá afectada por desarrollo de botadero de estériles Sur (año 5 de operación de QB2 aproximadamente) (**).	Se cerrará durante la operación de QB2.		
Piscina de Emergencia Quebrada Ciénaga 2	Se modifica a través del PMA ¹⁹ de QB2.	No aplica.		
Tubería Piscina Quebrada Ciénaga 2	Se modifica a través del PMA de QB2.	No aplica.		
Piscina de Emergencia Óxidos de Baja Ley 2	Se modifica a través del PMA de QB2.	No aplica.		

¹⁹ Plan de Manejo de Aguas.

Área	Subárea	Obra de QB1	Transición	Cierre
Manejo de Agua de No Contacto		Planta de Tratamiento de Agua de Contacto	No se construye porque no se llega a implementar la fase de cierre de QB1 (aunque QB2 tendrá su propia planta de tratamiento).	No aplica.
		Piscina de Control Agua del Mote	Se modifica a través del PMA de QB2.	No aplica.
		Tubería Piscina de Control Agua del Mote	Se modifica a través del PMA de QB2.	No aplica.
		Canal de Contorno Quebrada Blanca	Se modifica a través del PMA de QB2.	No aplica.
		Canal de Contorno Sur Este	Se modifica a través del PMA de QB2.	No aplica.
		Sistema de Inyección N° 1 (Sistema de Inyección Quebrada Blanca)	Sale de servicio a finales del año 11 de la fase de operación. Se verá afectado por avance de laguna de depósito de relaves (año 12 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Obra de descarga de agua hacia quebrada Blanca	Sale de servicio al inicio de construcción de QB2. Se verá afectado por avance de laguna de depósito de relaves (año 12 de operación de QB2 aproximadamente).	Se cerrará durante la operación de QB2.
		Sistema de Inyección N° 2	No se verá afectado por obras de QB2.	Se mantiene en operación durante la fase de post-cierre de QB2

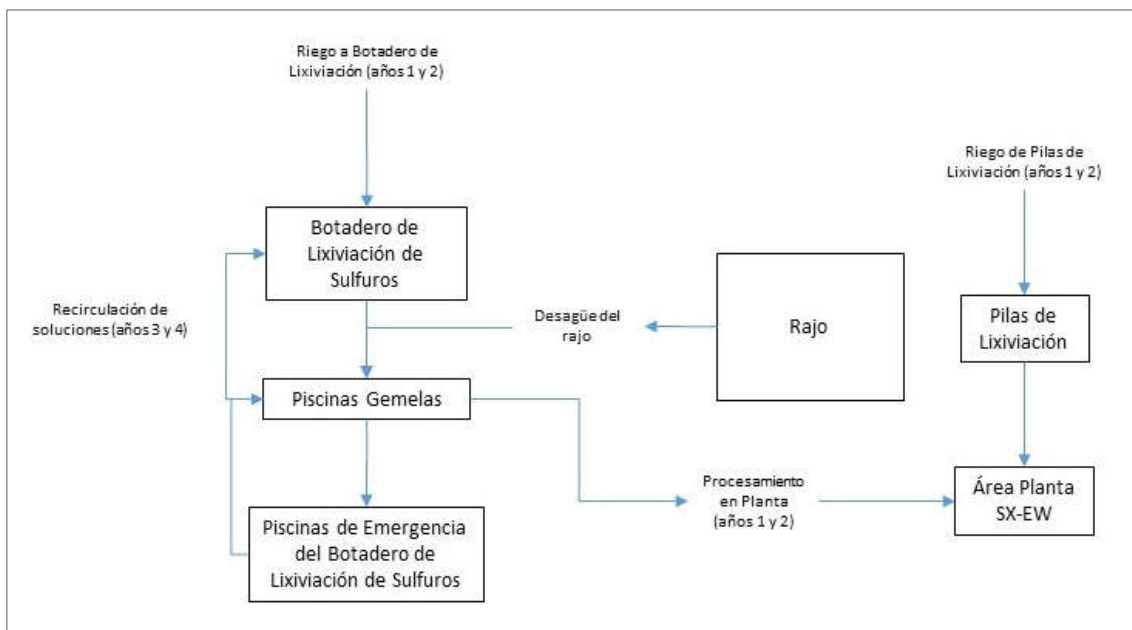
Fuente: Elaboración propia. Notas: (*): Los estanques de ácido sulfúrico, soluciones y combustibles serán desocupados y limpiados cuando queden fuera de servicio, aunque no sean desmantelados al inicio de QB2. (**): En las piscinas de soluciones, se deberá esperar a que se detenga el drenaje y se evapore el agua, previo a su limpieza y posterior desmantelamiento.

1.5.1 Fin del ciclo QB1

Tal como fue señalado en el EIA QB1, una vez finalizada la operación de la mina y la extracción de mineral del rajo, continuarán operando algunas instalaciones hasta finalizar la lixiviación y recuperación de soluciones con mineral. En concreto, de acuerdo a lo expresado en la sección anterior, el plan minero de QB1 será ejecutado solamente hasta finalizar el año 3 de operación. Posteriormente, durante los primeros años de la fase de construcción de QB2, se mantendrá el riego y la recuperación de solución desde las pilas de lixiviación de QB1, continuando por lo tanto la operación de la planta de SX-EW y, en consecuencia, la producción de cátodos. Tras este período, cesará la operación de las instalaciones de QB1 asociadas a la planta SX-EW (piscinas de soluciones, tuberías y otras instalaciones). Por otra parte, el riego del botadero de lixiviación de sulfuros se mantendrá durante la fase de construcción de QB2, a fin de aumentar las pérdidas por evaporación y reducir así la generación de agua de contacto. La solución lixiviada desde el botadero de lixiviación de sulfuros será recogida en las piscinas gemelas, junto con el desagüe del rajo que también continuará operando, y será enviada hacia la planta SX-EW. Luego de este período, la solución de las piscinas gemelas será recirculada al botadero de lixiviación de sulfuros hasta finalizar la fase de construcción de QB2, dando así finalización al ciclo de procesamiento asociado al Proyecto QB1.

A continuación en la Figura 1-6 se presenta un diagrama simplificado que explica la operación correspondiente al fin del ciclo de QB1.

Figura 1-6. Operación fin del ciclo QB1



Fuente: Elaboración propia.

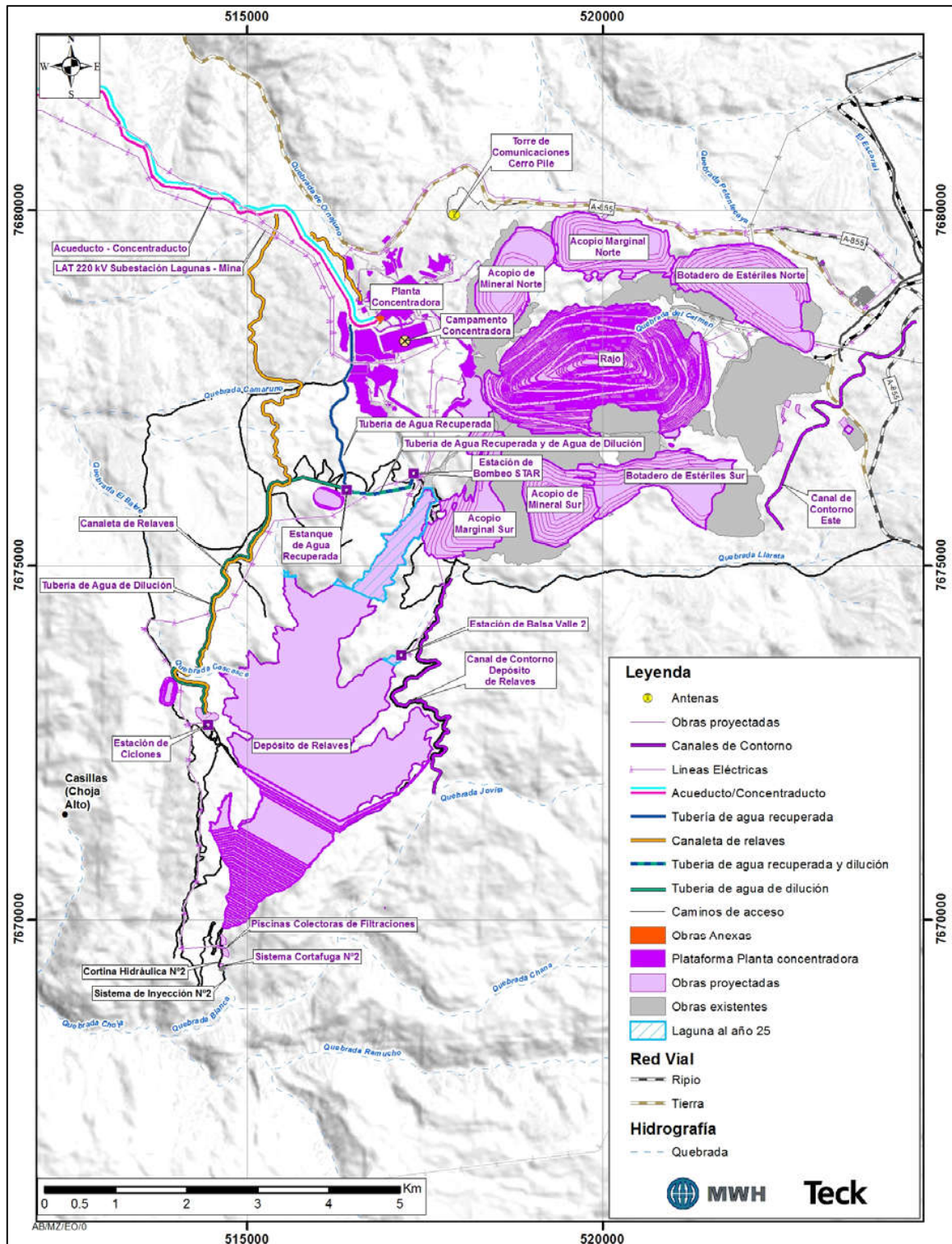
Cabe destacar que, con el objetivo de brindar apoyo a las actividades remanentes correspondientes a la finalización de la operación de QB1 en vías a su transición hacia QB2, se mantendrán funcionando durante la fase de construcción de QB2 algunas instalaciones auxiliares como el campamento Tambo-Tarapacá y sus instalaciones de abastecimiento de agua y manejo de aguas servidas. Estas instalaciones serán luego incorporadas a la operación de QB2, tal como se presenta en la Tabla 1-1 y la Tabla 1-6.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS

1.6.1 Área Mina

El Área Mina comprende las obras requeridas para la explotación del yacimiento y las instalaciones para el procesamiento del mineral y el manejo de relaves, además de instalaciones y obras de apoyo a la operación. La Figura 1-7 muestra la ubicación del Área Mina y sus principales partes y obras físicas.

Figura 1-7. Área Mina



Fuente: Elaboración propia.

El mineral hipógeno a ser extraído del rajo será sometido a chancado, molienda, flotación colectiva (cobre y molibdeno), espesamiento de concentrado colectivo y espesamiento de relaves previo a su transporte hacia el depósito de relaves a través del sistema de transporte de relaves.

La pulpa proveniente de la molienda será enviada a la planta concentradora, en donde, mediante un proceso de flotación, se obtendrá como productos finales concentrado de cobre y concentrado de molibdeno.

A continuación se enumeran las partes y obras que comprenden el Área Mina:

- Mina
 - Rajo
 - Sistema de desagüe del rajo
 - Depósitos de estériles y mineral
 - Botaderos de estériles (Norte y Sur)
 - Acopios marginales de estériles (Norte y Sur)
 - Acopios de mineral (Norte y Sur)
 - Plataforma Acopio ROM
 - Caminos mineros
- Planta
 - Chancado primario
 - Chancador primario
 - Correa transportadora
 - Acopio de mineral grueso
 - Molienda y chancado de *pebbles*
 - Túnel y equipos y correas de alimentación de mineral grueso a la molienda
 - Molinos SAG
 - Molinos de bolas
 - Baterías de ciclones
 - Chancadores de *pebbles*
 - Correas transportadoras
 - Sistema de suministro de bolas de acero a los molinos
 - Flotación colectiva (cobre y molibdeno)
 - Flotación primaria

- Flotación de primera limpieza
- Circuito de remolienda
- Flotación de segunda limpieza
- Planta de molibdeno
 - Espesador de concentrado colectivo (cobre/molibdeno)
 - Flotación primaria
 - Circuito de remolienda
 - Flotación de limpieza
 - Filtrado, secado y ensacado de concentrado de molibdeno.
- Espesadores de relaves
- Espesador de concentrado de cobre
- Instalaciones de reactivos de proceso
- Depósito de relaves
 - Muro del depósito de relaves
 - Muro atagüa
 - Muro de partida
 - Muro de arena
 - Sistema de clasificación y distribución de relaves
 - Estación de ciclones
 - Sistema de transporte y distribución de arenas
 - Sistema de transporte y distribución de lamas/relaves totales
 - Sistemas de recolección y manejo de aguas de relaves
 - Sistema de recuperación de agua
 - Estación de balsas principal
 - Estación de balsa en Valle 2
 - Estación de bombeo intermedia 1
 - Estación de bombeo intermedia 2
 - Estación de bombeo intermedia 3
 - Estación de bombeo STAR
 - Sistema de recolección de drenajes
 - Zanja interceptora de filtraciones (bajo la huella del muro de partida)
 - Dren bajo la huella del muro de partida
 - Dren principal
 - Drenes menores por los costados del dren principal

- Plataforma de recuperación de agua desde sistema de drenaje.
- Manejo de aguas de contacto y no contacto
 - Manejo de aguas de contacto
 - Sub Área Mina
 - Piscina de Óxidos de Baja Ley
 - Piscina de Emergencia de Óxidos de Baja Ley
 - Piscina de Emergencia Quebrada Ciénaga
 - Canal de contorno del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación – Lado norte
 - Piscina y Muro interceptor
 - Piscinas Gemelas
 - Sistema de desagüe del rajo
 - Piscinas de Emergencia Botadero de Lixiviación de Sulfuros
 - Cortina Hidráulica N° 1
 - Sistema Cortafugas N° 1
 - Piscina de Control Quebrada Blanca
 - Sistema Primario de Recuperación (pozos de bombeo)
 - Sistema Secundario de Recuperación (zanja cortafugas y pozos)
 - Pozos de Monitoreo y Contingencia
 - Sistema de Inyección N° 1
 - Sub Área Planta
 - Piscina de Emergencia Planta Concentradora
 - Sub Área Depósito de Relaves
 - Sistema de recolección de drenajes
 - Piscinas colectoras de filtraciones
 - Cortina Hidráulica N°2
 - Sistema Cortafugas N°2
 - Zanja cortafugas
 - Pozos de bombeo
 - Pozos de monitoreo y contingencia
 - Sistema de Inyección N°2
 - Manejo de aguas de no contacto
 - Sub Área Mina
 - Canal de contorno del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación – Lado oriente
 - Canal de contorno Este
 - Sub Área Planta
 - Canales de contorno Planta Concentradora
 - Sub Área Depósito de Relaves
 - Canal de contorno Depósito de Relaves

- Sistema de manejo de aguas para la construcción
- Sistema de transporte de Agua Recuperada (STAR) y tubería de agua de dilución
 - Tubería de transporte de agua recuperada y agua de dilución (impulsión)
 - Tubería de transporte de agua recuperada
 - Tubería de transporte de agua de dilución
 - Estanque de agua recuperada
- Sistema de transporte de relaves (STR)
 - Cajón inicial
 - Canaleta de relaves
 - Cajón de transferencia
 - Rápido
 - Cajón dissipador
 - Casetas de control
 - Cruces de caminos y quebradas
 - Cruces de fauna
- Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica
 - LAT Mina-Estación de bombeo STAR
- Instalaciones auxiliares:
 - Campamentos
 - Campamento Original
 - Campamento Concentradora
 - Campamento Tambo-Tarapacá
 - Oficinas
 - Salas de cambio
 - Comedores
 - Comedor Campamento Tambo-Tarapacá
 - Comedor Campamento Concentradora
 - Comedor Campamento Original
 - Comedores Planta Concentradora
 - Comedores Mina
 - Comedores Depósito de Relaves
 - Instalaciones de abastecimiento hídrico

-
- Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) del Área Mina.
 - o PTAP Tambo-Tarapacá
 - o PTAP Concentradora
 - Reservorio de agua fresca existente
 - Piscina de agua fresca
 - Piscinas de agua de proceso
 - Piscina de agua de construcción Depósito de Relaves
 - Instalaciones de manejo de aguas servidas:
 - Plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) del Área Mina:
 - o PTAS Taller de Equipos Mina Temporal
 - o PTAS Concentradora
 - o PTAS Tambo-Tarapacá
 - o PTAS Depósito de Relaves
 - Sistema de suministro de energía eléctrica
 - Subestaciones
 - o Subestación Eléctrica 220 kV Mina
 - o Subestación Eléctrica 220 kV Depósito de Relaves
 - o Subestación Eléctrica 23 kV Estación de Balsa Valle 2
 - o Subestación Eléctrica 23 kV Estación de Ciclones
 - o Subestación Eléctrica 23 kV Estación de Bombeo Piscinas Colectoras
 - Líneas eléctricas de 23 kV
 - o Línea eléctrica de 23 kV Estación de Ciclones
 - o Línea eléctrica de 23 kV Piscinas Colectoras
 - o Línea eléctrica de 23 kV Depósito de Relaves
 - o Línea eléctrica de 23 kV Estación de Balsa Valle 2
 - o Líneas eléctricas de 23 kV Planta concentradora
 - o Línea eléctrica de 23 kV Tambo Tarapacá
 - Instalaciones de suministro de combustibles
 - Estación de combustible Concentradora
 - Estación de combustible Mina
 - Talleres de mantención de vehículos y equipos
 - Taller de equipos Mina temporal
 - Taller de equipos Mina
 - Taller de vehículos livianos Concentradora
 - Taller de mantención Concentradora

-
- Taller de mantención Deposito de Relaves
 - Laboratorio
 - Instalaciones de almacenamiento de insumos
 - Bodegas
 - Patios de almacenamiento
 - Instalaciones de manejo de explosivos
 - Polvorín Mina
 - Polvorín Mina (reubicado)
 - Bodega de equipos radiactivos
 - Instalaciones de manejo de residuos sólidos
 - Centro de Manejo de Residuos Sólidos (CMRS) Mina-Planta
 - Monorrelleno de lodos
 - Patio de salvataje (Punto Limpio)
 - Bodegas de almacenamiento temporal de RESPEL
 - Depósitos de RESCON
 - Depósito de neumáticos
 - Sistemas de comunicación
 - Torre de comunicaciones Cerro Pile
 - Caminos internos
 - Estacionamientos
 - Sistemas de alarma y protección contra incendio
 - Garita de acceso

La distribución espacial de las principales instalaciones del Área Mina se muestra en el Plano 1-03 del presente documento, mientras que las características de cada una de las partes, obras y acciones del Área Mina se describen a continuación.

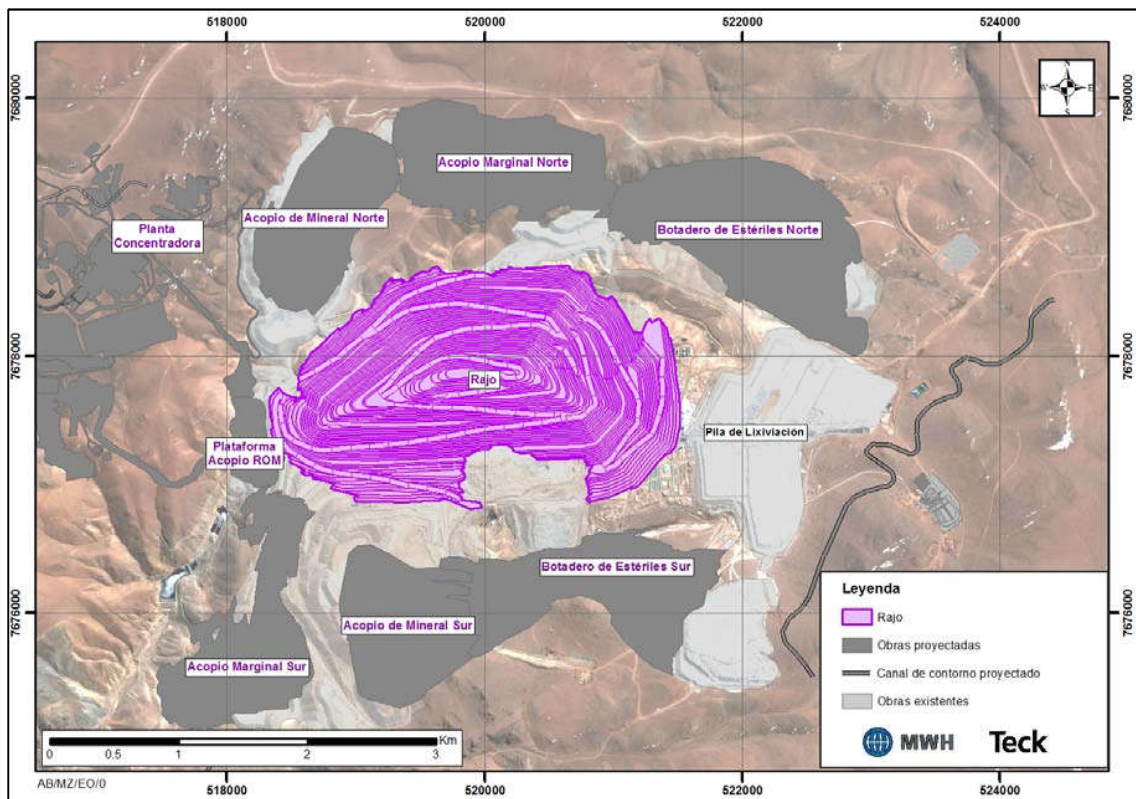
1.6.1.1 Mina

En esta sección se describen las partes y obras asociadas a la extracción de mineral en el rajo, el desagüe del fondo del rajo, el acopio temporal de mineral y la depositación de estériles en botaderos y acopios marginales, además de los caminos para la circulación de los camiones mineros.

1.6.1.1.1 Rajo

El Proyecto contempla la extracción de aproximadamente 1.868 millones de toneladas de material (estéril más mineral) del rajo existente, lo cual implica una expansión en superficie y profundización del mismo durante aproximadamente 25 años. Al final de la vida útil de la mina, el rajo alcanzará una extensión de aproximadamente 22.500.000 m² y una profundidad máxima de 720 m desde la superficie, correspondiente a la cota 3.640 m.s.n.m. En la Figura 1-8 y el Plano 1-04 se muestra la configuración final del rajo.

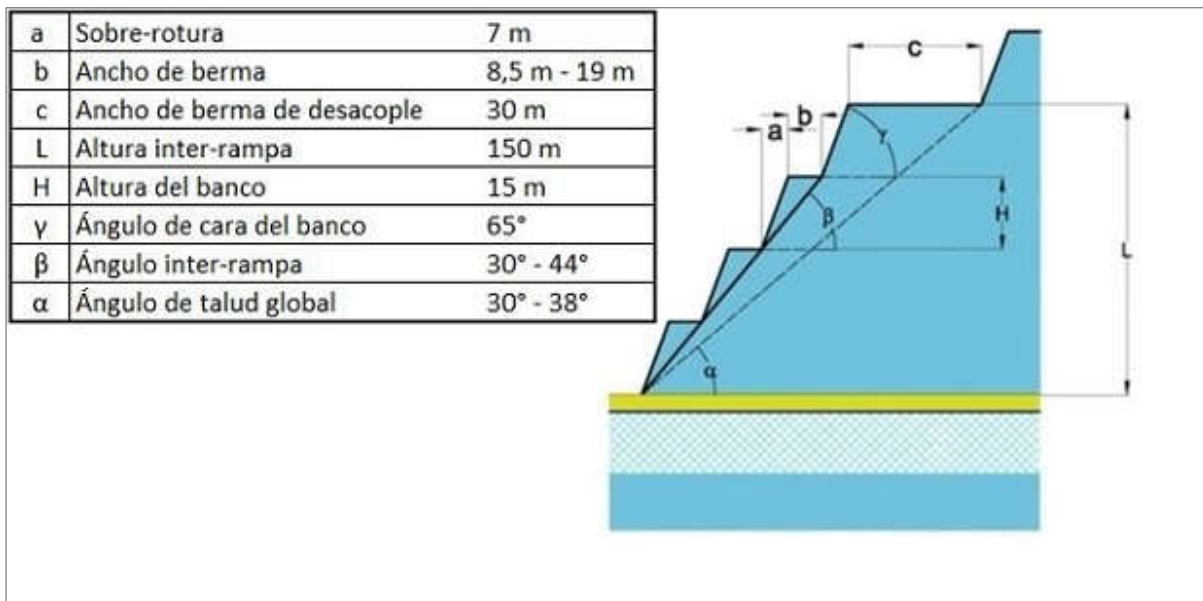
Figura 1-8. Configuración final del rajo



Fuente: Teck, 2016.

A continuación en la Figura 1-9 se presentan los criterios de diseño del rajo. Cabe destacar también que las rampas tendrán un ancho de 40 m. Los valores para algunos parámetros varían según el sector o zona del rajo, por lo que en esos casos se indica un rango de valores.

Figura 1-9. Parámetros de diseño del rajo



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.1.2 Sistema de desagüe del rajo

El sistema de desagüe del rajo tiene como objetivo realizar un manejo adecuado del agua que aflora en el fondo del rajo para asegurar las condiciones de seguridad y estabilidad de los taludes y permitir así las operaciones de minado. Las aguas a bombear corresponden a afloramientos en el interior del rajo y al escurrimiento superficial producto de las lluvias estacionales.

Durante la fase de construcción de QB2 continuará operando el sistema de desagüe del rajo existente, mientras que para la fase de operación del Proyecto se realizarán modificaciones al sistema, las cuales se describen a continuación.

Para evacuar las aguas acumuladas en el fondo del rajo se diseñarán estaciones de transferencia que se irán adicionando en función de la profundidad del mismo. Estas tendrán como función elevar el agua desde el fondo del rajo, cuya ubicación variará entre los 4.060 m.s.n.m. y los 3.640 m.s.n.m. según el año de minado, hasta un estanque de agua recuperada ubicado en el tope del rajo, a una cota de 4.170 m.s.n.m. aproximadamente. A partir de este estanque, el flujo será transportado por gravedad en acueducto hasta un cajón de traspaso ubicado en el lateral suroeste de las piscinas gemelas existentes (a una cota de aproximadamente 4.050 m.s.n.m. en su entrada), el cual tiene también la función de disipar energía.

Las estaciones de transferencia estarán conformadas por una bomba y un conjunto de estaciones de impulsión intermedias a lo largo del recorrido de la tubería, hasta alcanzar el tope del rajo, ubicado a una cota de 4.170 m.s.n.m. aproximadamente.

Paralelamente, parte del agua proveniente de las precipitaciones en este sector escurrirá hacia las piscinas gemelas existentes. Si bien este flujo es pequeño, al constituir un agua contactada en su paso por el botadero de lixiviación de sulfuros de QB1 debe ser incorporado al proceso productivo. En forma adicional, durante la fase de operación, la tubería de descarga del sistema de desagüe del rajo y piscinas gemelas recibirá además los flujos colectados en la Cortina Hidráulica N° 1 y el Sistema Cortafugas N° 1, mientras estén operativos (hasta el final del año 11 de la fase de operación).

Para el desagüe de las piscinas gemelas, ubicadas en torno al nivel 4.050 m.s.n.m., se utilizará una bomba de pozo y una tubería de HDPE²⁰ de aproximadamente 4 pulgadas de diámetro, que transportarán el agua de contacto hasta el cajón de traspaso mencionado. Desde este punto, los caudales provenientes del desagüe del rajo y de las piscinas gemelas se unirán en un único flujo que continuará en una tubería de HDPE de 14 pulgadas de diámetro hasta su descarga en la laguna operacional principal del depósito de relaves, cuya ubicación irá ajustándose a la ubicación de dicha laguna en función de la depositación de los relaves. El agua proveniente del desagüe del rajo es finalmente recirculada al proceso a través del sistema de recuperación de agua del depósito de relaves.

La ubicación espacial de las instalaciones que conforman el sistema de desagüe del rajo y piscinas gemelas se presenta en la Figura 1-10.

Las principales características del sistema de desagüe del rajo se indican en la Tabla 1-7.

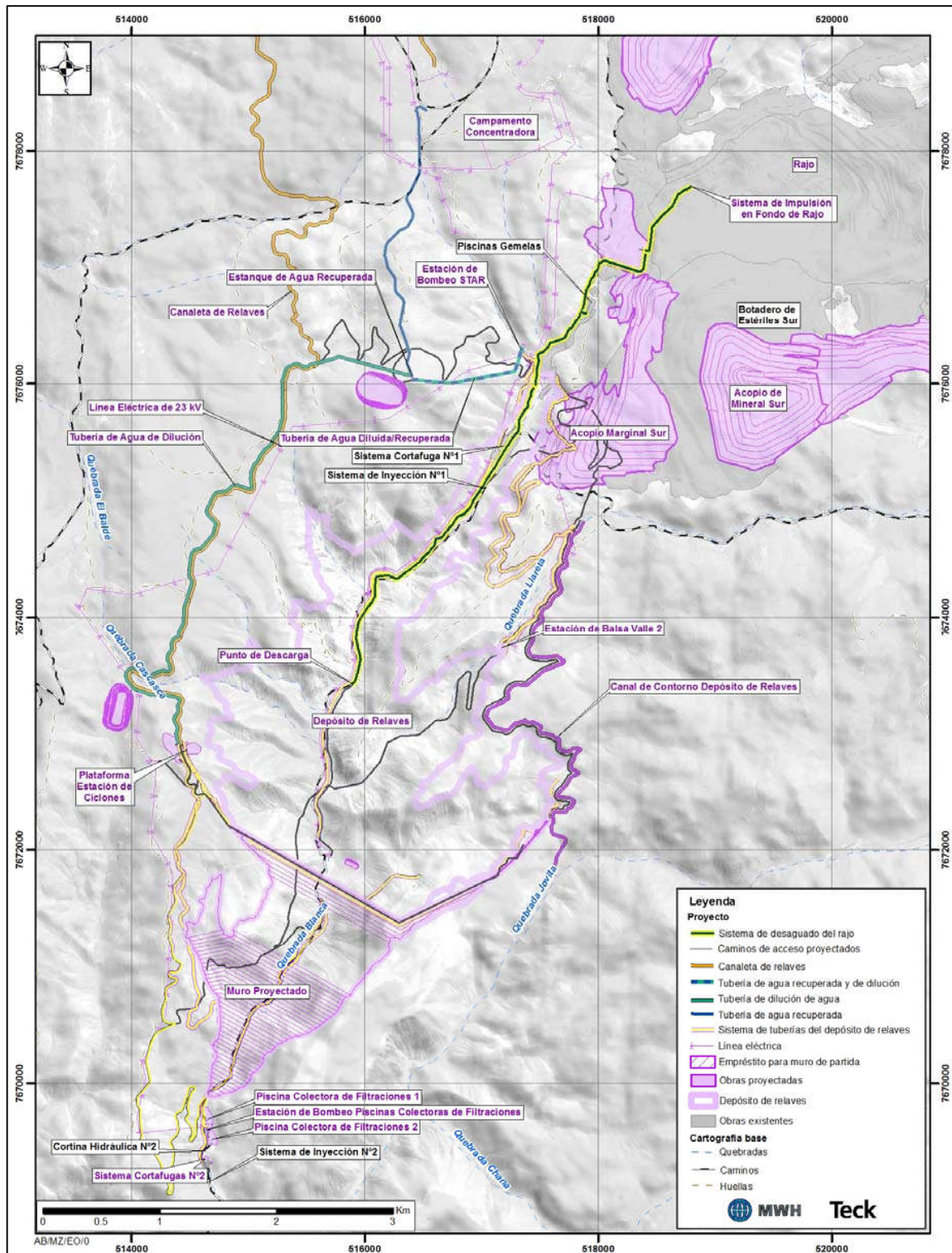
Tabla 1-7. Características del sistema de desagüe del rajo

Origen	Destino	Tipo de conducción	Caudal de diseño (m ³ /h)
Fondo del rajo	Estanque de almacenamiento temporal	Impulsión – bombeo	150
Estanque de almacenamiento temporal	Cajón de traspaso	Gravitacional – acueducto	150
Piscinas gemelas	Cajón de traspaso	Impulsión – bombeo	55
Cajón de traspaso	Huella del depósito de relaves	Gravitacional – acueducto	205

Fuente: Golder Associates, 2016.

²⁰ Del inglés *high density polyethylene* (polietileno de alta densidad).

Figura 1-10. Sistema de desagüe del rajo y piscinas gemelas



Fuente: Teck, 2016.

1.6.1.1.3 Depósitos de estériles y mineral

1.6.1.1.3.1 Botaderos de estériles

El material estéril extraído del rajo será depositado en dos botaderos de estériles (Norte y Sur) y dos acopios marginales de lastre (Norte y Sur)²¹, ubicados al norte y al sur del rajo (ver Plano 1-04). Estos botaderos se desarrollarán sobre una topografía en gran parte ya intervenida por el desarrollo de los depósitos de QB1, tal como se aclara más adelante caso por caso. A continuación, en la Tabla 1-8 se presentan las principales características de diseño de los botaderos de estériles y acopios marginales del Proyecto, en valores aproximados.

Tabla 1-8. Parámetros de diseño – Botaderos de estériles

Parámetro / Depósito	Botadero de estériles Norte	Botadero de estériles Sur	Acopio marginal Norte	Acopio marginal Sur
Cota superior (m.s.n.m.)	4.495	4.445	4.450	4.270
Máxima altura global (m)	245	160	215	270
Altura de banco (m)	45	45	45	45
Número de bancos	6	4	5	6
Ancho de berma (m)	46	46	46	46
Ángulo de reposo (°)	37	37	37	37
Ángulo global (°)	25	25	25	25
Área global (m ²)	1.723.000	1.623.000	1.241.000	1.150.000
Volumen (m ³)	133.100.000	71.100.000	60.800.000	45.200.000
Capacidad (toneladas)	252.890.000	135.090.000	115.520.000	85.880.000
Densidad seca (t/m ³)	1,9	1,9	1,9	1,9

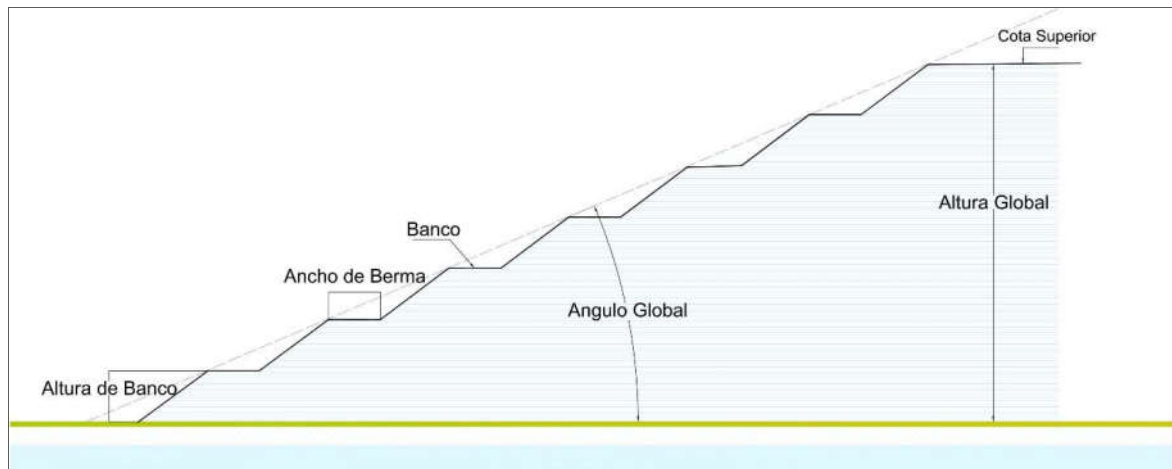
Fuente: Teck, 2016. Nota: estos valores corresponden al área total de estos nuevos depósitos, sin considerar las áreas intervenidas por los depósitos existentes de QB1 ni las capacidades de los mismos.

Cabe destacar que la altura total de los depósitos de estériles puede variar respecto de la altura de la suma de los bancos, debido a que el último banco puede estar incompleto o el primer banco puede estar depositado en topografía irregular.

En la Figura 1-11 se muestra un esquema con los principales parámetros de diseño indicados en la Tabla 1-8.

²¹ A los efectos del presente EIA, los acopios de lastre son considerados botaderos de estériles.

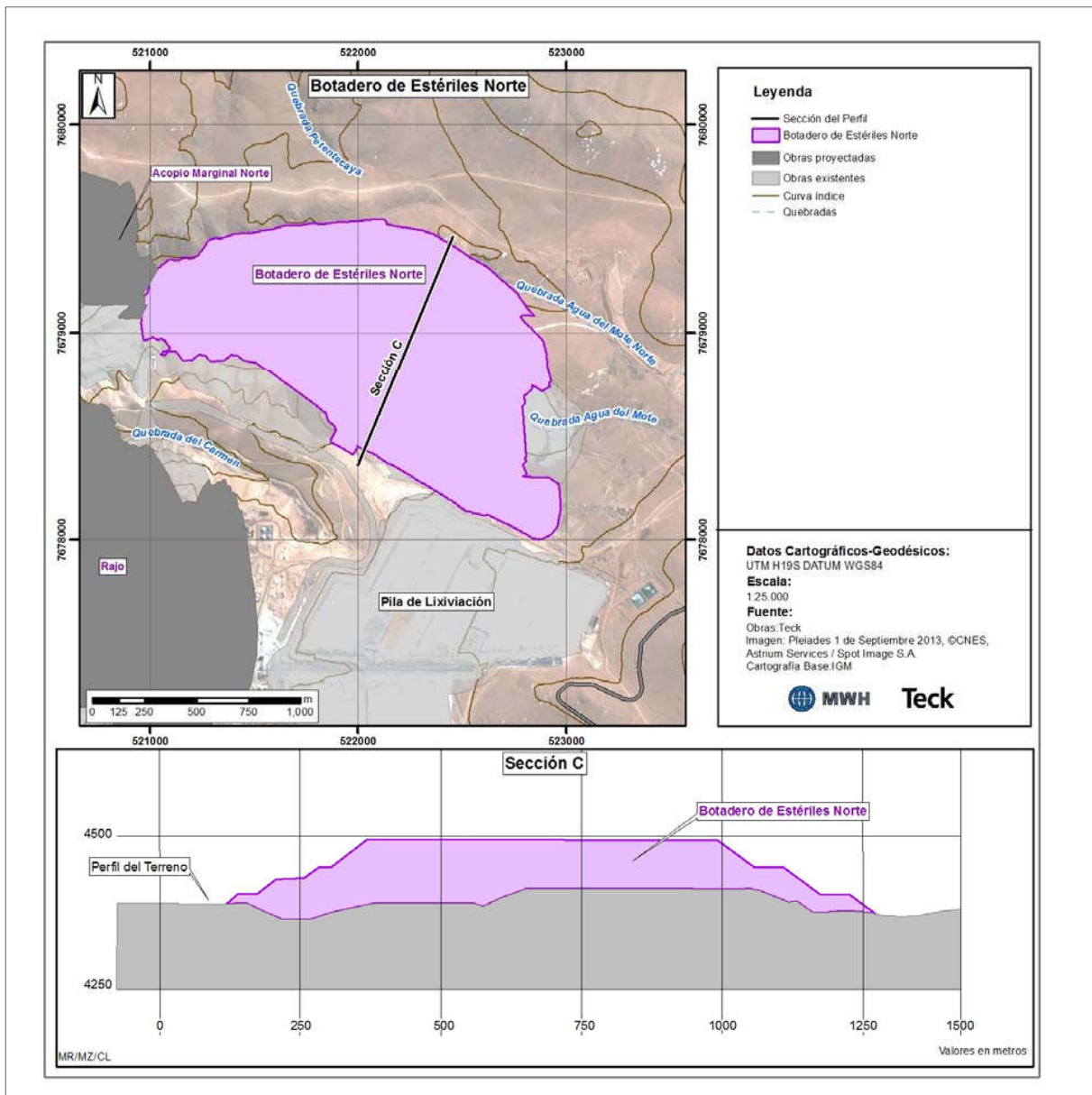
Figura 1-11. Principales parámetros de diseño de botaderos de estériles y acopios de mineral



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 1-12 muestra la ubicación y configuración final del botadero de estériles Norte de QB2 junto con la sección transversal típica del depósito.

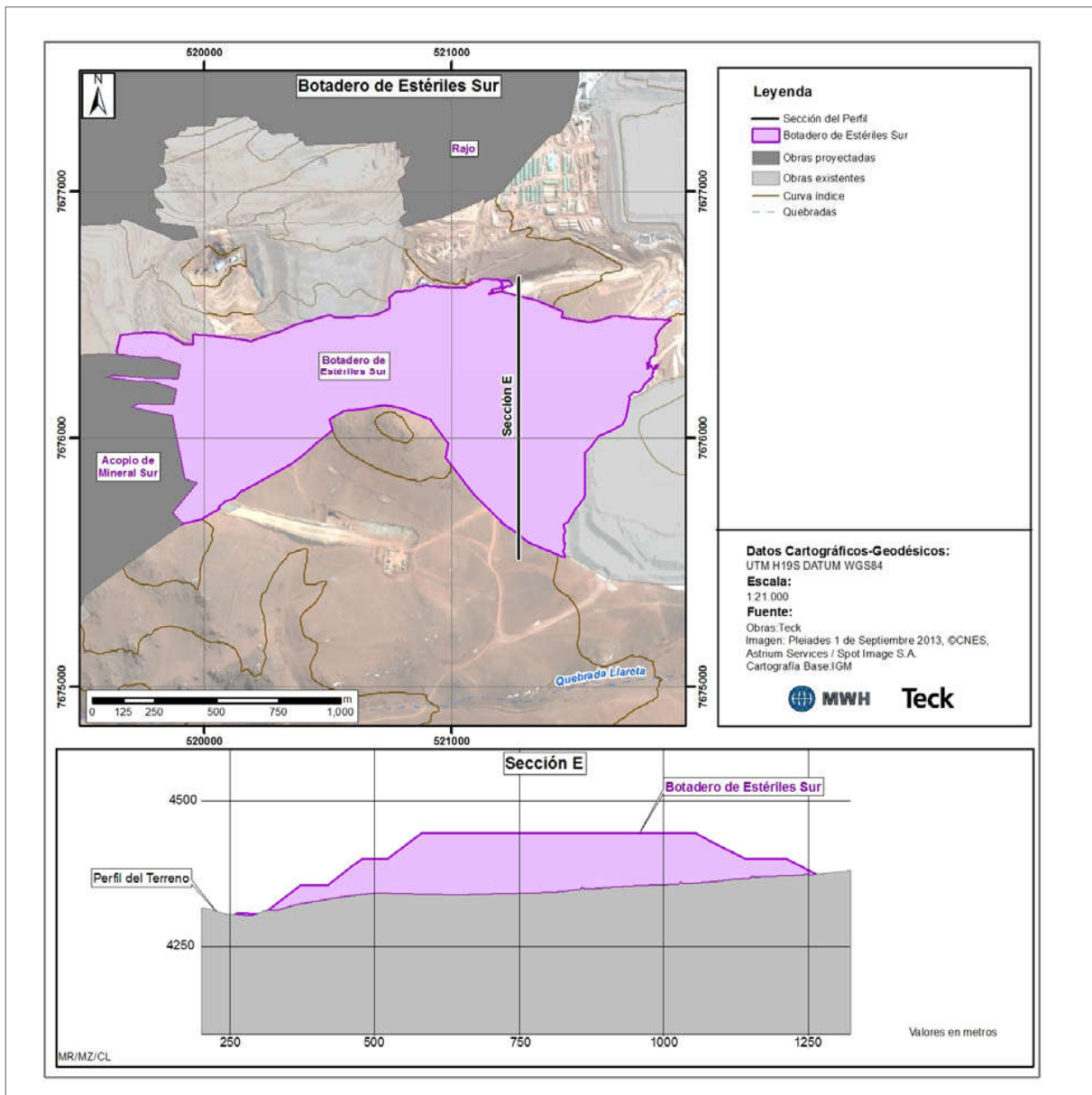
Figura 1-12. Botadero de estériles Norte



Fuente: Teck, 2016.

El botadero de estériles Sur también se apoya parcialmente sobre depósitos existentes de QB1, en este caso superponiéndose con sectores del botadero de estériles Sur, el botadero de óxidos de baja ley y el botadero Sur de rípios de lixiviación. En la Figura 1-13 se presenta la ubicación y configuración final del botadero de estériles Sur de QB2.

Figura 1-13. Botadero de estériles Sur

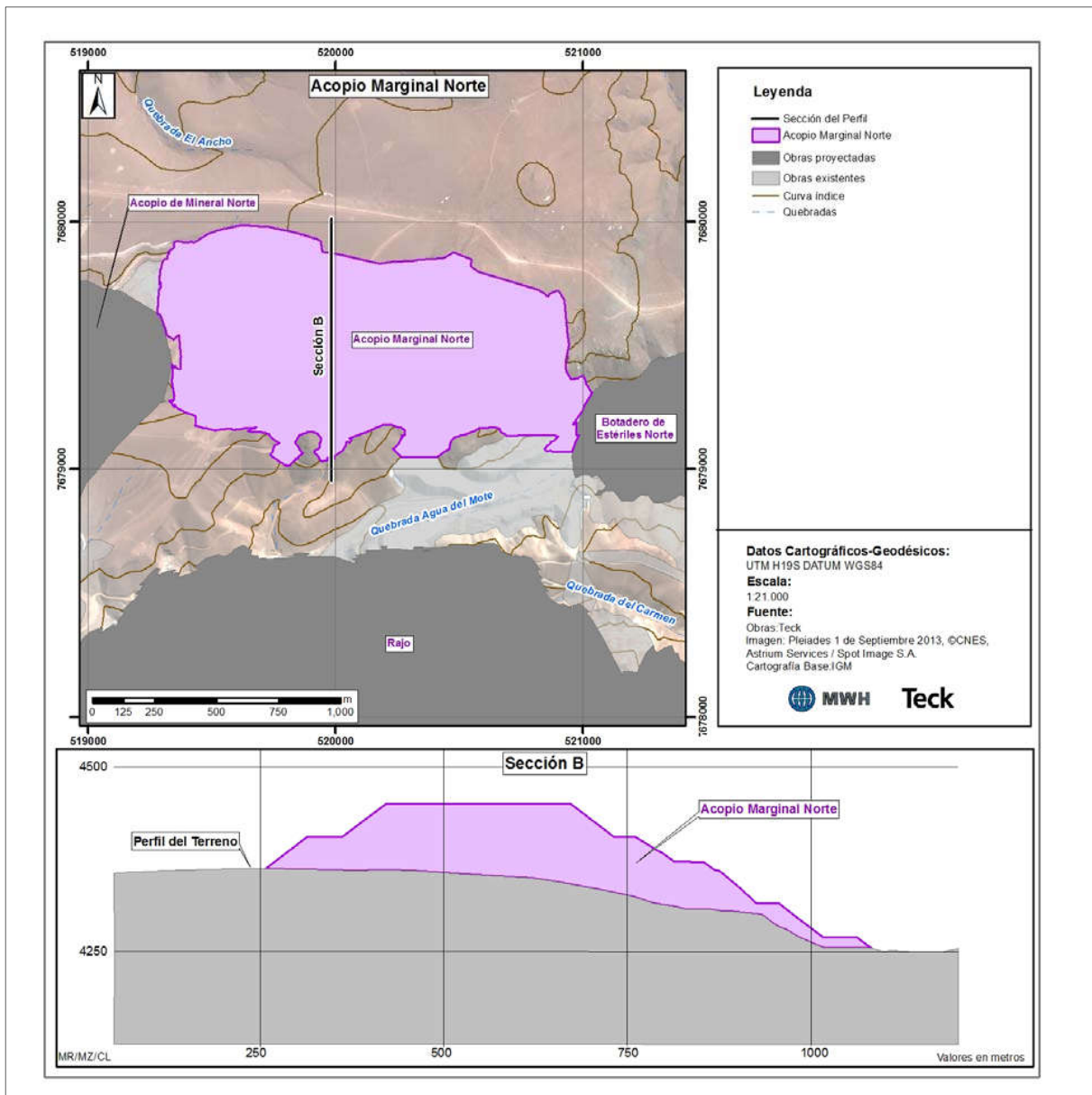


Fuente: Teck, 2016.

El acopio marginal Norte, por su parte, se desarrollará sobre partes del acopio de hipógeno y del botadero de lixiviación de sulfuros de QB1, mientras que el acopio marginal Sur se apoyará parcialmente sobre el botadero de estériles Sur de QB1.

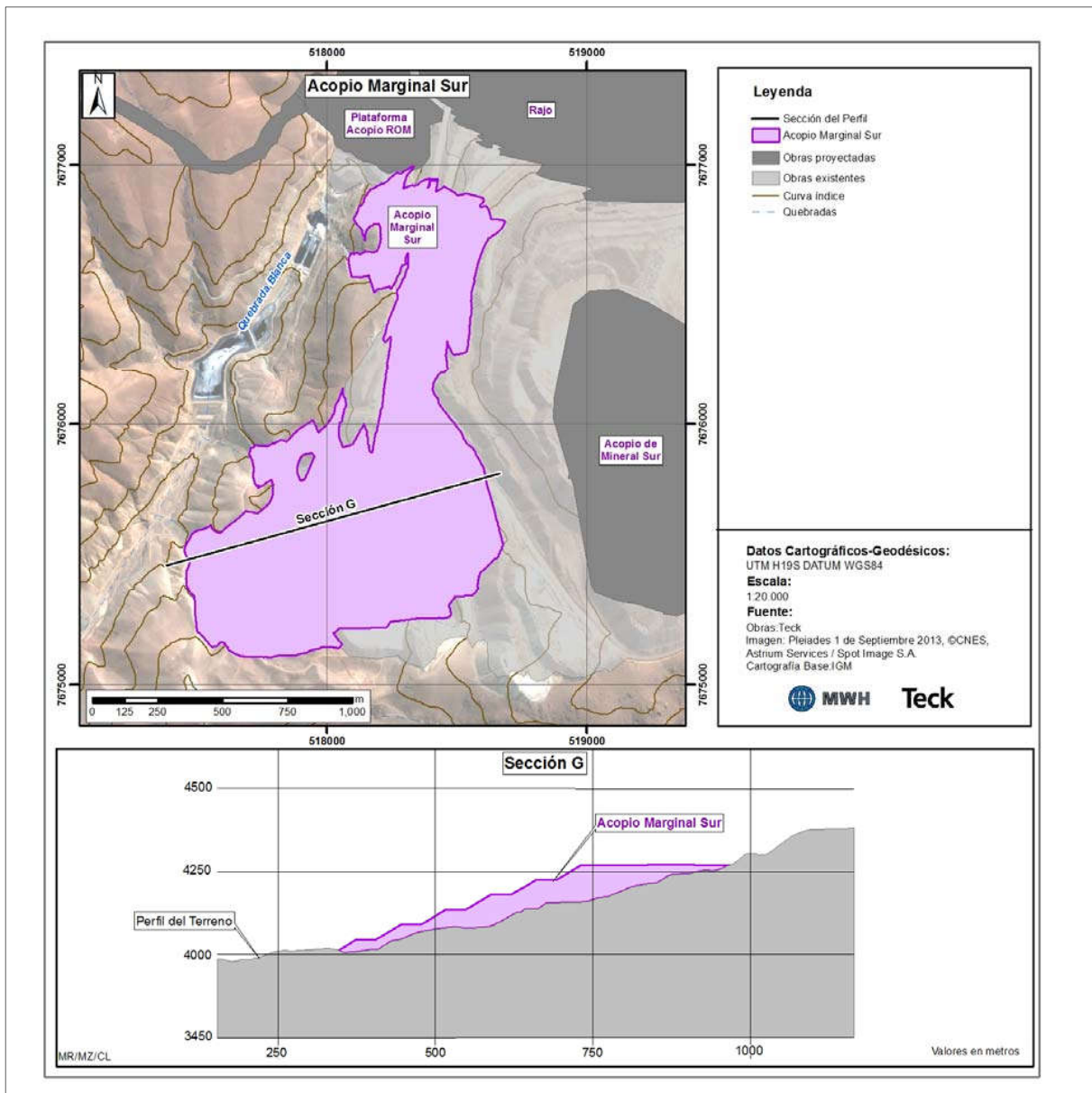
A continuación en la Figura 1-14 se muestra la ubicación y configuración final del acopio marginal Norte, junto con la sección transversal típica, mientras que en la Figura 1-15 se muestra la ubicación final y configuración final del acopio marginal Sur.

Figura 1-14. Acopio marginal Norte



Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-15. Acopio marginal Sur



Fuente: Teck, 2016.

En el Anexo 1.3 y el Anexo 1.4 del presente Capítulo se adjuntan los documentos correspondientes a los estudios de evaluación de estabilidad de botaderos de estéril y acopios de mineral y caracterización geoquímica de materiales del Proyecto Quebrada Blanca, respectivamente. La caracterización geoquímica incluye tanto los materiales existentes de QB1 como los materiales a extraer durante QB2.

1.6.1.1.3.2 Acopios de mineral

El Proyecto contempla, además, dos acopios o depósitos de mineral para el almacenamiento de mineral de alta y baja ley, de manera de permitir una adecuada alimentación a la planta concentradora. Uno de los acopios, el acopio de mineral Norte, se ubicará al noroeste del rajo, adyacente al botadero de estériles Norte, sobre el botadero de lixiviación de sulfuros de QB1. El otro depósito, denominado acopio de mineral Sur, se ubicará al suroeste del rajo, adyacente al botadero de estériles Sur de QB2, apoyado en parte sobre el botadero de estériles Sur de QB1.

La ubicación de estos acopios se puede observar en el Plano 1-04.

A continuación, en la Tabla 1-9 se resumen los principales parámetros de diseño de los acopios de mineral del Proyecto, en valores aproximados.

Tabla 1-9. Parámetros de diseño – Acopios de mineral

Parámetro / Depósito	Acopio de mineral Norte	Acopio de mineral Sur
Cota superior (m.s.n.m.)	4.360	4.535
Máxima altura global (m)	130	220
Altura de banco (m)	45	45
Número de bancos	3	5
Ancho de berma (m)	46	46
Ángulo de reposo (°)	37	37
Ángulo global (°)	25	25
Área global (m ²)	946.000	949.000
Volumen (m ³)	41.900.000	46.100.000
Capacidad (toneladas)	79.610.000	87.590.000
Densidad seca (t/m ³)	1,9	1,9

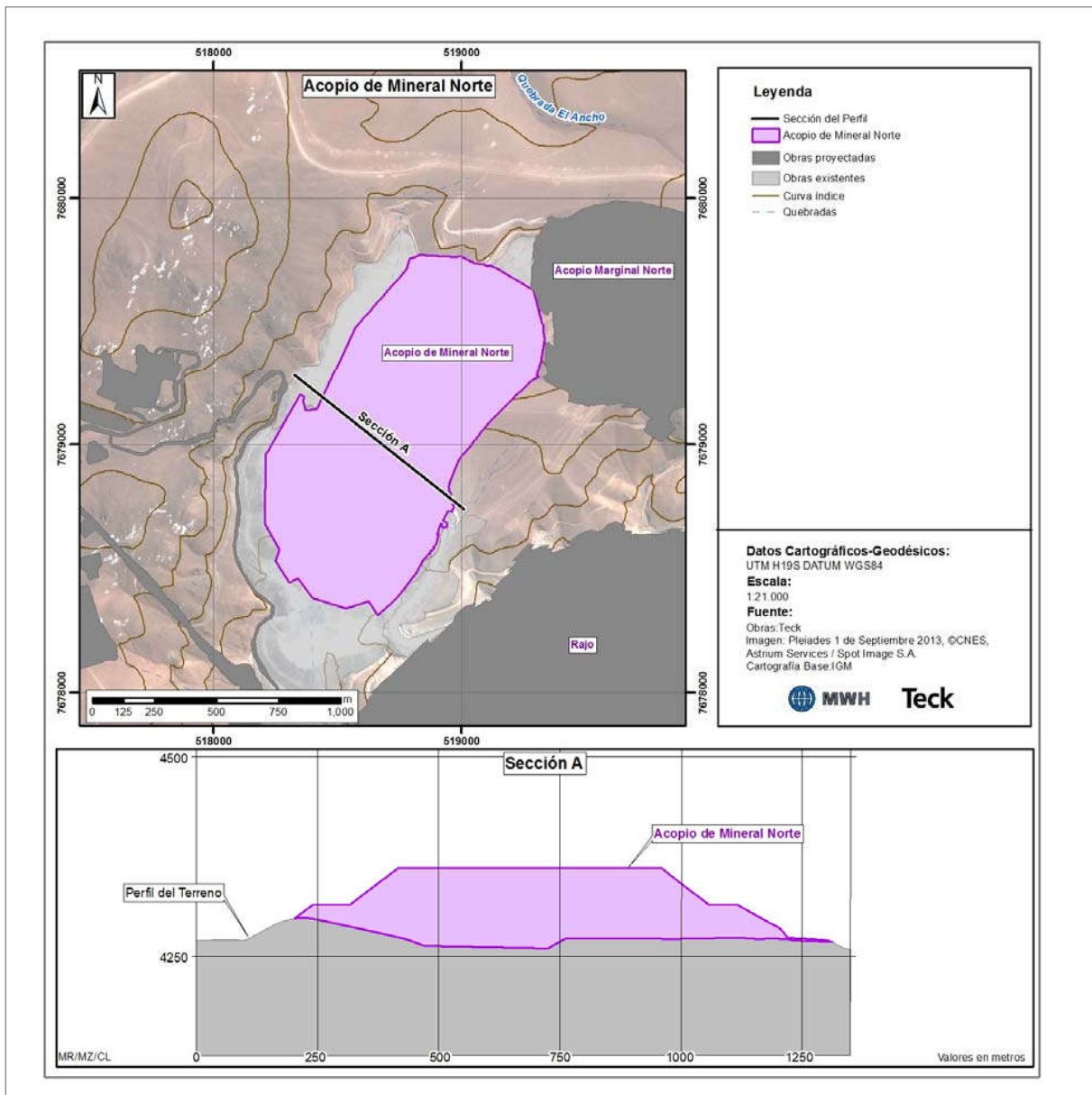
Fuente: Teck, 2016. Nota: estos valores corresponden al área total de estos nuevos depósitos, sin considerar las áreas intervenidas por los depósitos existentes de QB1 ni las capacidades de los mismos.

Al igual que en el caso de los botaderos, la altura total de los acopios de mineral puede variar respecto de la altura de la suma de los bancos, debido a que el último banco puede estar incompleto o el primer banco puede estar depositado en topografía irregular.

En la Figura 1-11 se presentó un esquema con los principales parámetros de diseño de los botaderos y acopios para facilitar la comprensión de la Tabla 1-9.

A continuación, la Figura 1-16 muestra la ubicación y configuración final del acopio de mineral Norte, junto con su sección transversal típica.

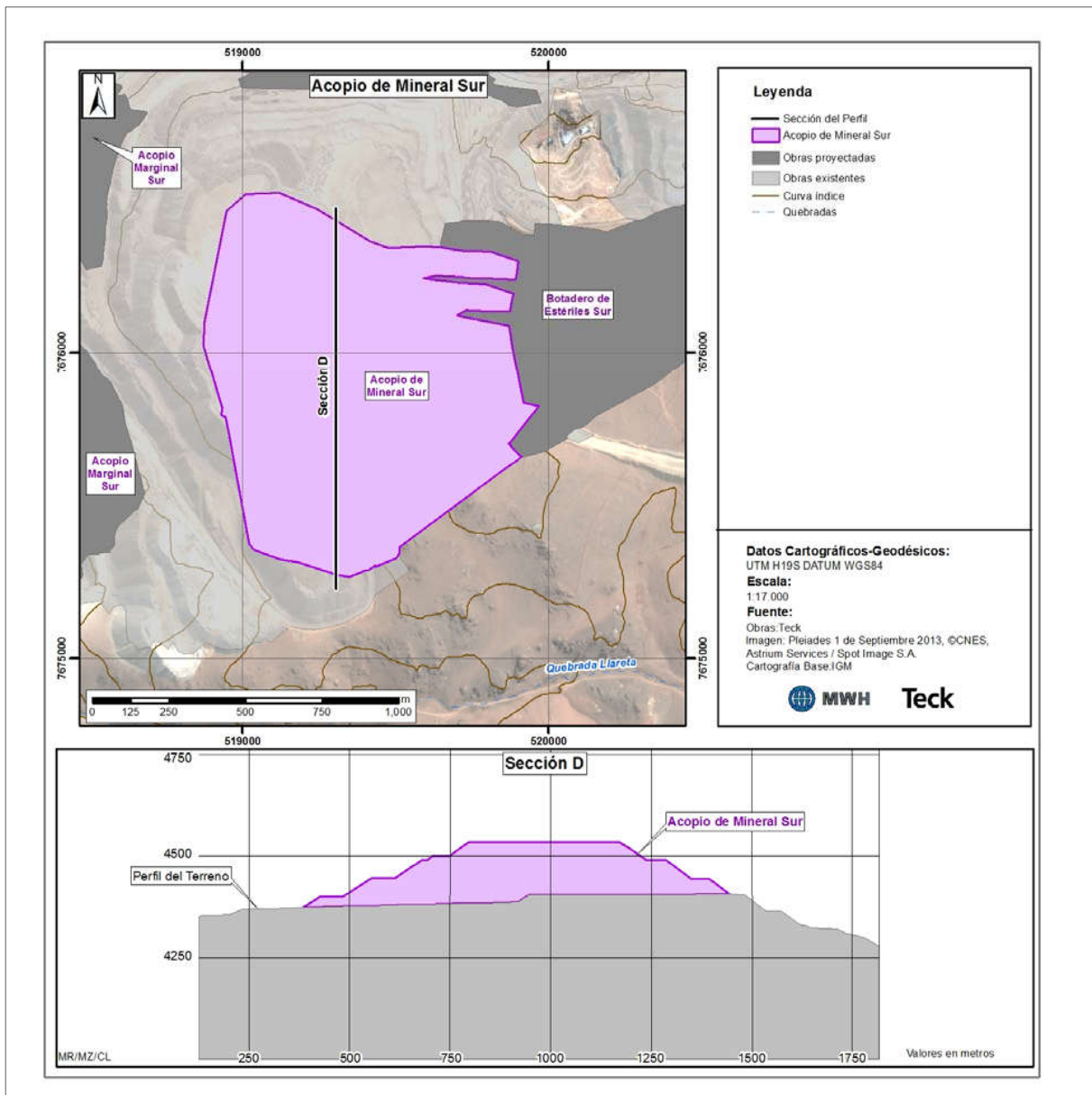
Figura 1-16. Acopio de mineral Norte



Fuente: Teck, 2016.

La ubicación y estimación de la configuración final del acopio de mineral Sur se presenta en la Figura 1-17, junto con un corte transversal típico.

Figura 1-17. Acopio de mineral Sur



Fuente: Teck, 2016.

Cabe destacar que una sección del acopio de mineral Sur se depositará sobre el botadero de estériles Sur, en un área de aproximadamente 375.546 m².

1.6.1.1.4 Plataforma Acopio ROM

El Proyecto contará con una plataforma para el remanejo de mineral ROM (*run-of-mine*), denominada Acopio ROM. La misma estará ubicada junto a las instalaciones de chancado. La ubicación de la plataforma Acopio ROM se puede observar en el Plano 1-04.

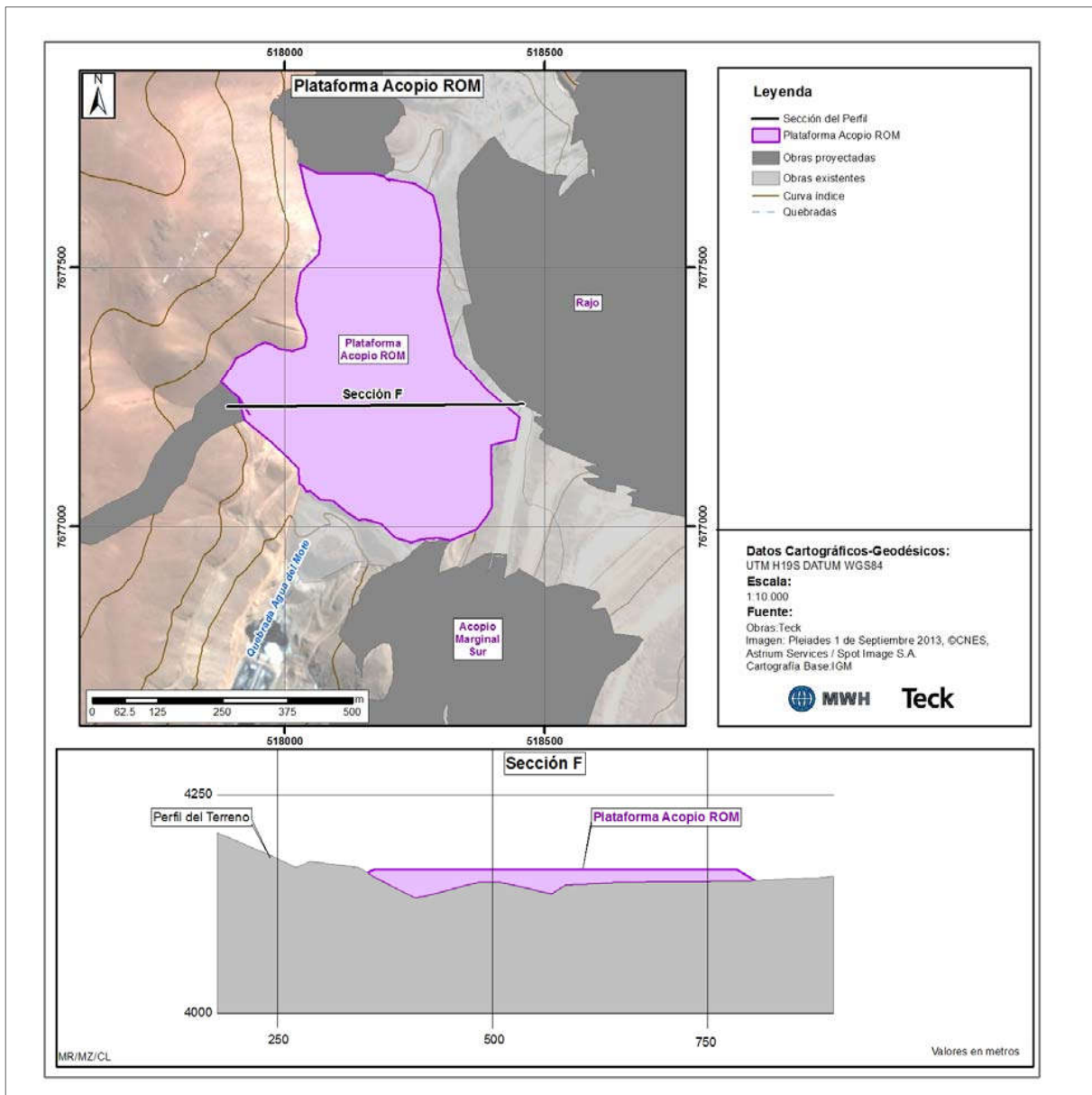
En la Tabla 1-10 se presentan los principales parámetros de diseño de la plataforma Acopio ROM (en valores aproximados), mientras que en la Figura 1-18 se muestra su ubicación y configuración final proyectada, junto con un corte transversal típico de la misma.

Tabla 1-10. Parámetros de diseño – Plataforma Acopio ROM

Parámetro	Plataforma Acopio ROM
Cota superior (m.s.n.m.)	4.165
Máxima altura global (m)	45
Altura de banco (m)	60
Número de bancos	1
Ancho de berma (m)	-
Ángulo de reposo (°)	-
Ángulo global (°)	37°
Área global (m ²)	230.000
Volumen (m ³)	3.809.000
Capacidad (toneladas)	7.237.100
Densidad seca (t/m ³)	1,9

Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-18. Plataforma Acopio ROM



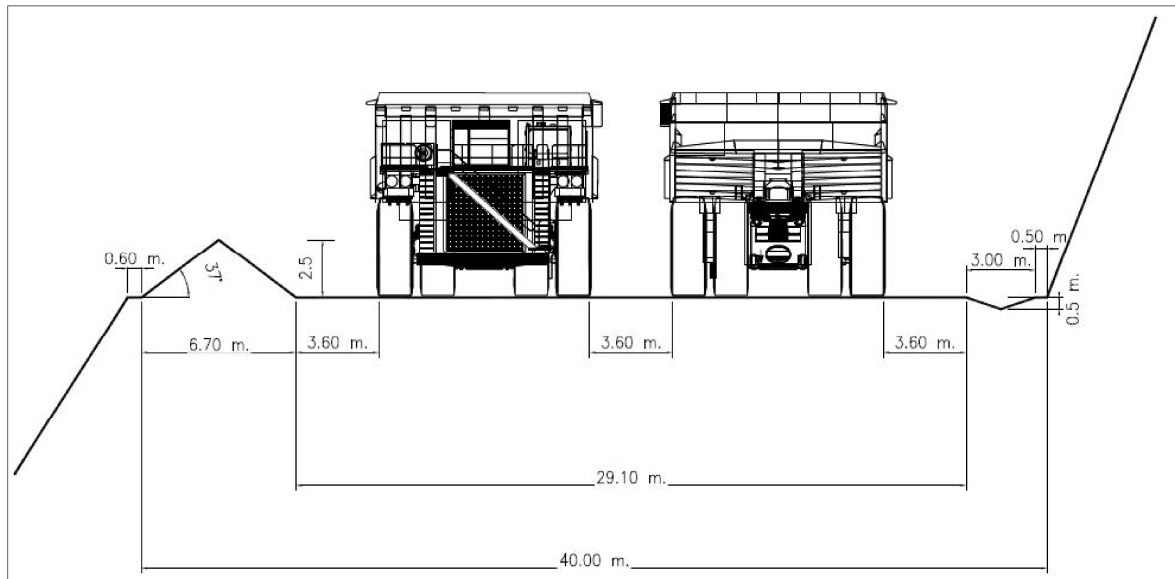
Fuente: Teck, 2016.

En el Anexo 1.3 y el Anexo 1.4 del presente Capítulo se adjuntan los documentos correspondientes a los estudios de evaluación de estabilidad de botaderos de estéril y acopios de mineral y caracterización geoquímica de materiales del Proyecto Quebrada Blanca, respectivamente. La caracterización geoquímica incluye tanto los materiales existentes de QB1 como los materiales a extraer durante QB2.

1.6.1.1.5 Caminos mineros

Para el tránsito de los camiones mineros entre el rajo y los depósitos de estériles y mineral se construirán caminos de aproximadamente 40 m de ancho (sin carpeta) con el propósito de optimizar el flujo de estos vehículos. La Figura 1-19 muestra una sección típica de un camino minero.

Figura 1-19. Sección típica de un camino minero



Fuente: Teck, 2016.

Se dispondrá de áreas en plataformas cercanas o en la mina para el estacionamiento y vaciado de camiones durante los tiempos de evacuación por tronadura y en caso de procedimientos de evacuación por malas condiciones climáticas durante el período invernal. Hasta estas áreas llegarán los vehículos de transporte de personal para reiniciar las operaciones en el menor tiempo posible.

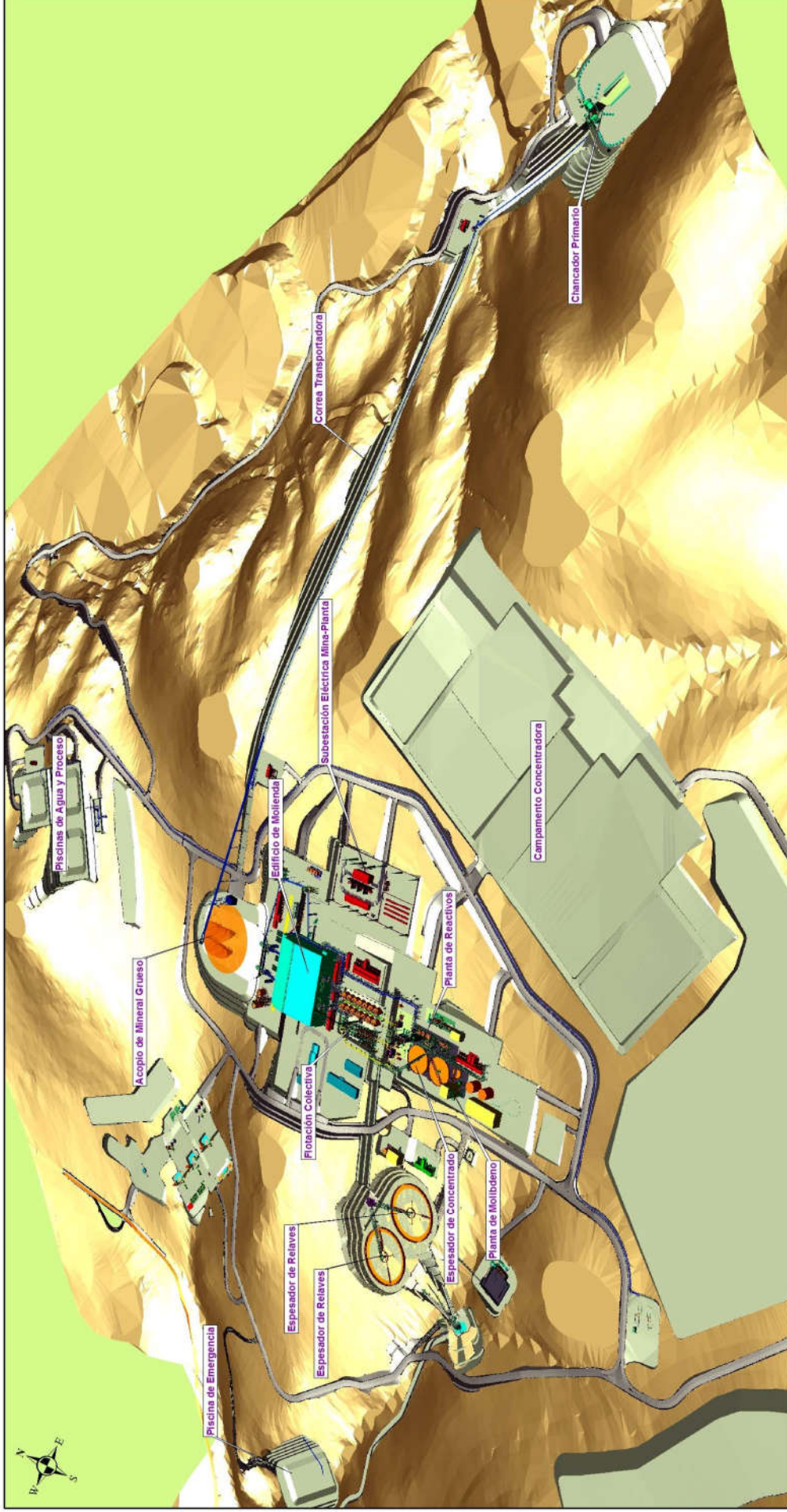
A fin de minimizar las emisiones de material particulado producto de la circulación de camiones en los caminos mineros, éstos serán humectados para controlar las emisiones de material particulado.

El trazado de los caminos mineros será dinámico, ya que se irá ajustando a las fases del rajo a explotar cada año y al destino del material removido. La longitud de los caminos mineros varía de año a año según las fases de rajo en explotación y la distribución de la depositación del material, con una longitud mínima de aproximadamente 3,6 km en los años 24 y 25 de operación y una longitud máxima de 21,8 km durante el año 10 de operación.

1.6.1.2 Planta

En el Plano 1-05 del presente documento se muestra la ubicación de las principales instalaciones correspondientes a la planta concentradora, mientras que la Figura 1-20 muestra una representación en 3D de estas instalaciones.

Figura 1-20. Instalaciones de la planta concentradora



Fuente: Teck, 2016.

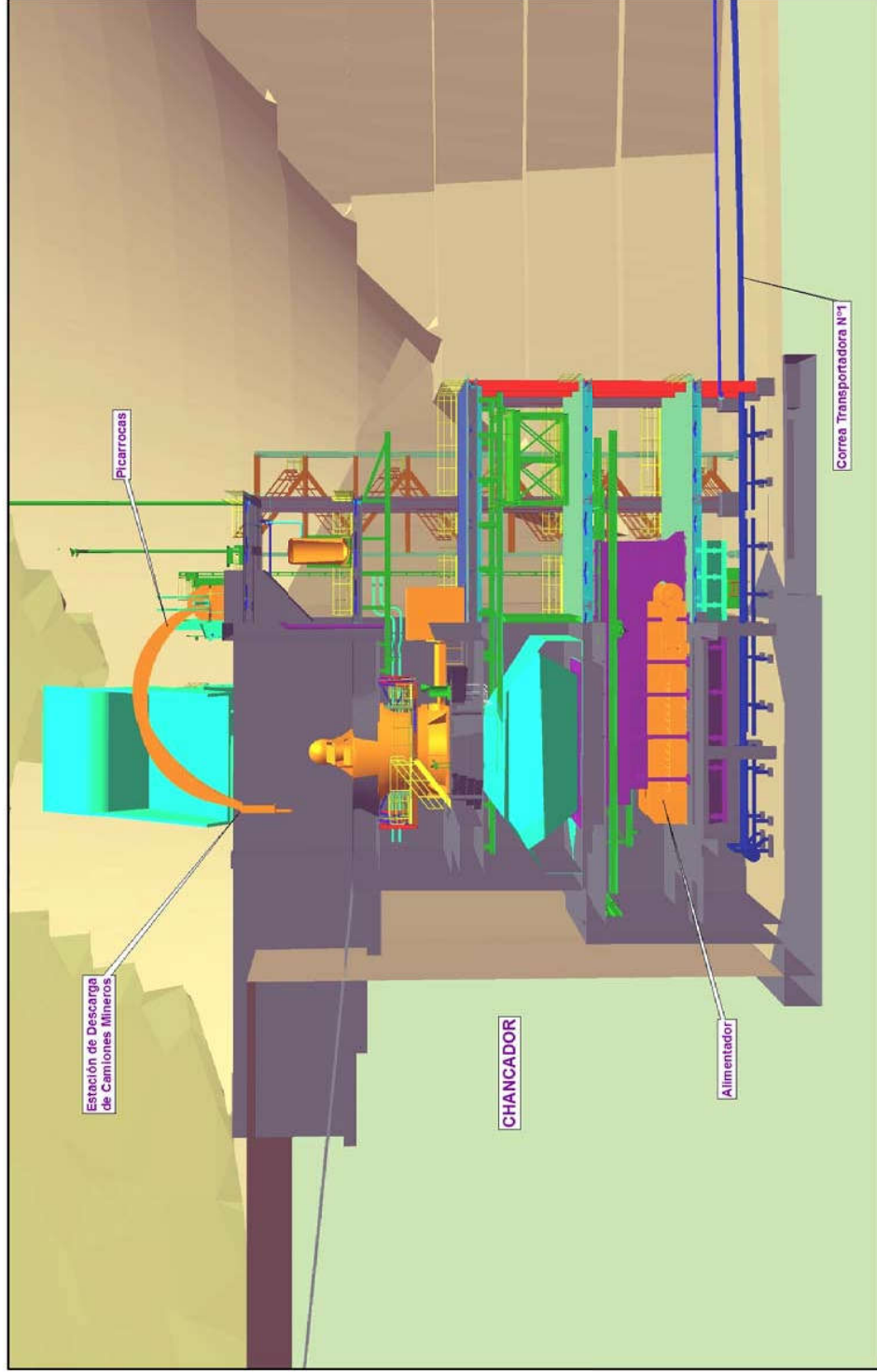
A continuación se describen las principales instalaciones que forman parte del conjunto de la planta concentradora.

1.6.1.2.1 Chancado primario, transporte de mineral y acopio

El Proyecto considera la instalación de un chancador primario ubicado al costado oeste del rajo en un edificio de concreto descubierto de 5 niveles de profundidad (ver Figura 1-21).

El chancador será de tipo giratorio, con una capacidad de diseño de aproximadamente 9.910 toneladas por hora (tph). En el nivel superior habrá dos plataformas para la descarga de los camiones mineros. El chancador descargará el mineral chancado en una tolva provista de un alimentador de placas, mediante el cual se alimentará el sistema de transporte de mineral. Durante la descarga de los camiones se humectará con agua para disminuir la emisión de material particulado.

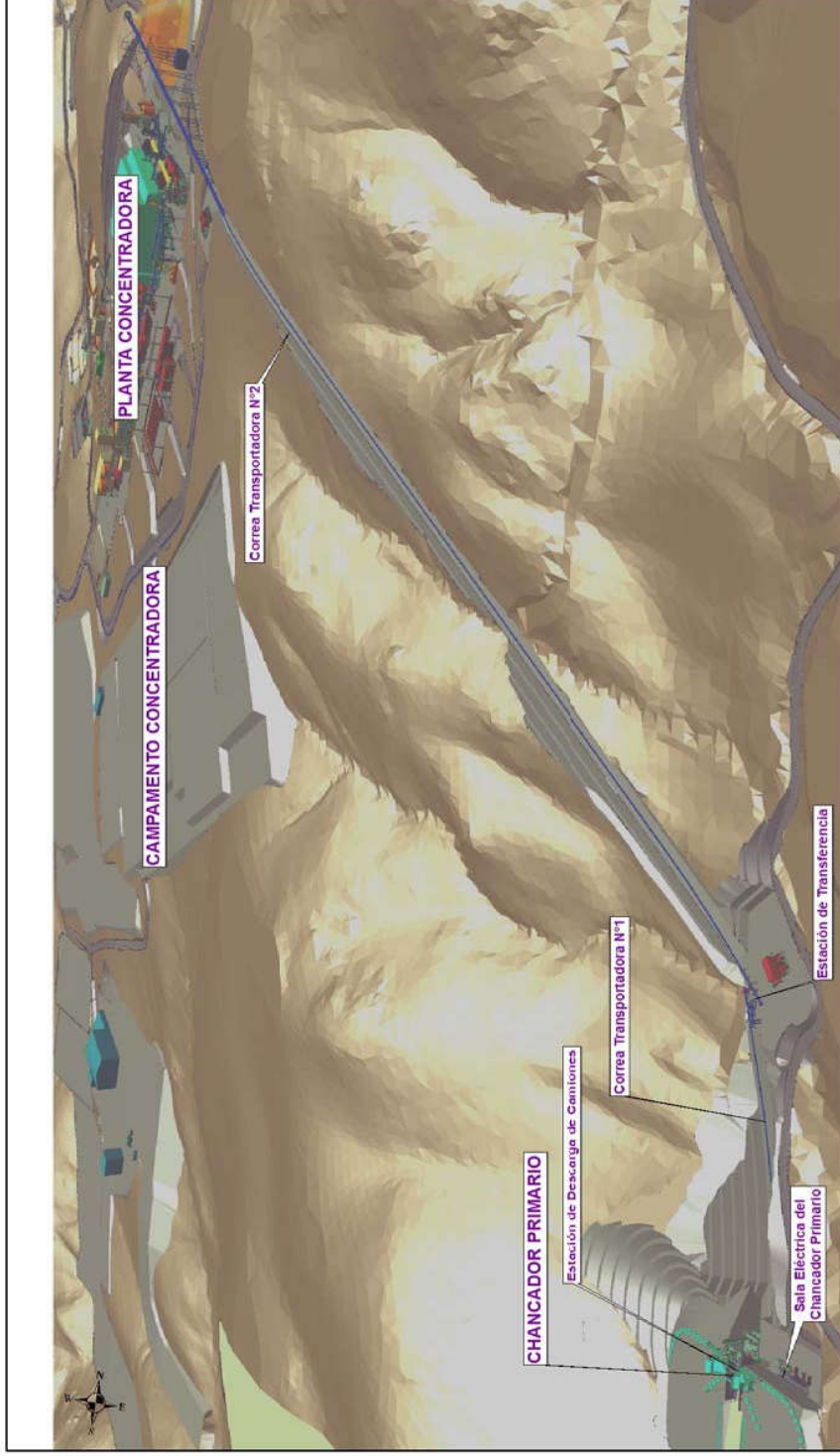
Figura 1-21. Chancador primario



Fuente: Teck, 2016.

El sistema de transporte de mineral grueso transportará el mineral chancado hasta el acopio de mineral grueso mediante dos correas transportadoras en serie de tipo *overland* (sobre superficie), las cuales tendrán una longitud de 260 m y 1.220 m aproximadamente cada una (Figura 1-22).

Figura 1-22. Sistema de transporte de mineral grueso



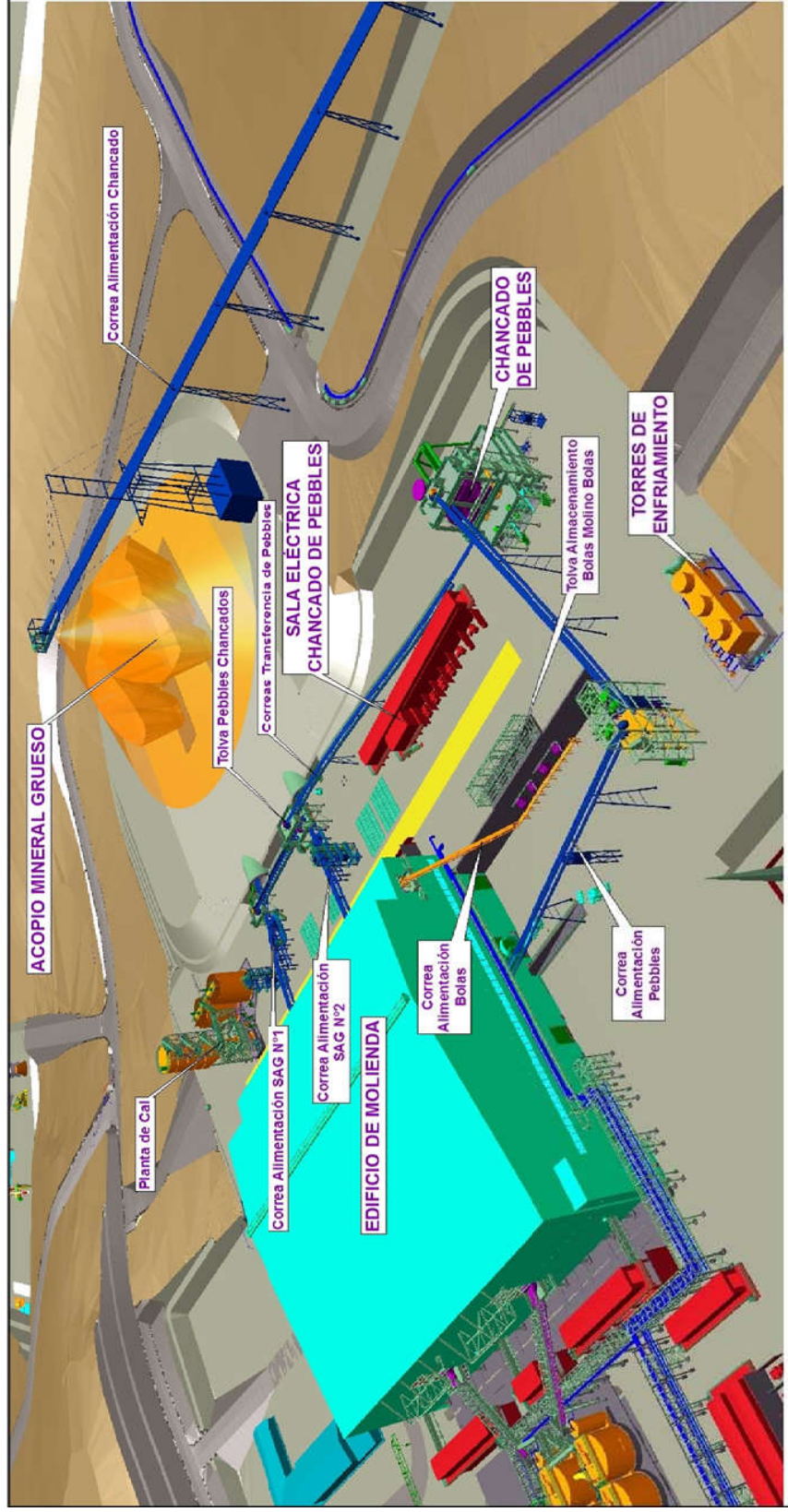
Fuente: Teck, 2016.

En las descargas de camiones a chancador primario se controlará la emisión de material particulado mediante rociadores de agua.

La descarga del chancador al alimentador contará con encapsulado para reducir las emisiones de material particulado, cuya eficiencia estimada en 90%, mientras que los traspasos del alimentador a la primera correa de transporte y de ésta a la segunda correa contarán con nebulizadores que funcionarán con agua y aire comprimido (también con una eficiencia estimada en 90%). Las correas además estarán cubiertas.

El acopio de mineral grueso será de tipo descubierto y contará con una capacidad total de acopio de 268.000 toneladas de material aproximadamente (de las cuales unas 80.000 corresponderán a toneladas vivas) (Figura 1-23).

Figura 1-23. Acopio de mineral grueso, edificio de molienda e instalaciones de chancado de pebbles



Fuente: Teck, 2016.

El mineral grueso será recuperado mediante dos túneles de hormigón construidos bajo el acopio, en cada uno de los cuales se instalará un sistema de alimentación a la molienda SAG. Este sistema estará compuesto por 3 alimentadores de placas y una correa de 195 m de longitud aproximada para cada molino SAG (2 molinos en total). Los túneles estarán interconectados para situaciones de emergencia y contarán con ventilación forzada y pasillos para el acceso de personal de operación y mantención.

Para el control de las emisiones de material particulado se instalarán rociadores de agua en la descarga de la correa del sistema de transporte al acopio y nebulizadores en la descarga de cada alimentador bajo el acopio. Éstos últimos poseen una eficiencia estimada en 90%.

1.6.1.2.2 Molienda y chancado de *pebbles*

Las instalaciones de molienda estarán ubicadas dentro del denominado edificio de molienda, una estructura de acero completamente cubierta, ubicado en el área de la planta concentradora (ver Figura 1-23).

El sistema de molienda estará compuesto por dos líneas paralelas e independientes, cada una conformada por un molino SAG, dos molinos de bolas, un cajón de bombeo, dos bombas centrífugas y dos baterías de ciclones. Poseerá una capacidad de diseño de 7.032 tph. Los molinos SAG tendrán un diámetro interno aproximado de 12,2 m y una longitud de 6,7 m, mientras que los molinos de bolas tendrán un diámetro interno aproximado de 7,9 m y una longitud aproximada de 12,8 m.

El edificio de molienda contará con un sistema de manejo de derrames cuya operación se describe con mayor detalle en el acápite 1.8.3.2.2 del presente documento.

El material de sobre-tamaño (denominado *pebbles*) generado en la molienda de mineral será transportado mediante un sistema de dos correas transportadoras en serie hasta una tolva de recepción a la planta de chancado de *pebbles*.

La planta de chancado de *pebbles* estará ubicada en un edificio descubierto de tres niveles que contará con una tolva de recepción, dos alimentadores de correa y dos chancadores de cono. El material chancado será descargado sobre una correa colectora que lo transportará hasta un chute pantalón y desde allí devueltos a la alimentación de los molinos SAG mediante una correa transportadora.

No se consideran medidas de control de emisiones de material particulado durante el manejo de los *pebbles*, ya que éstos contienen humedad y no contienen finos (material sobre ¾ pulgadas de diámetro).

1.6.1.2.3 Flotación colectiva

La flotación colectiva es el proceso en el cual se recuperan las especies de interés económico (cobre y molibdeno, en este caso), por lo que constituye el proceso central de la planta concentradora. El descarte de este circuito es el relave que se dispone en el depósito de relaves.

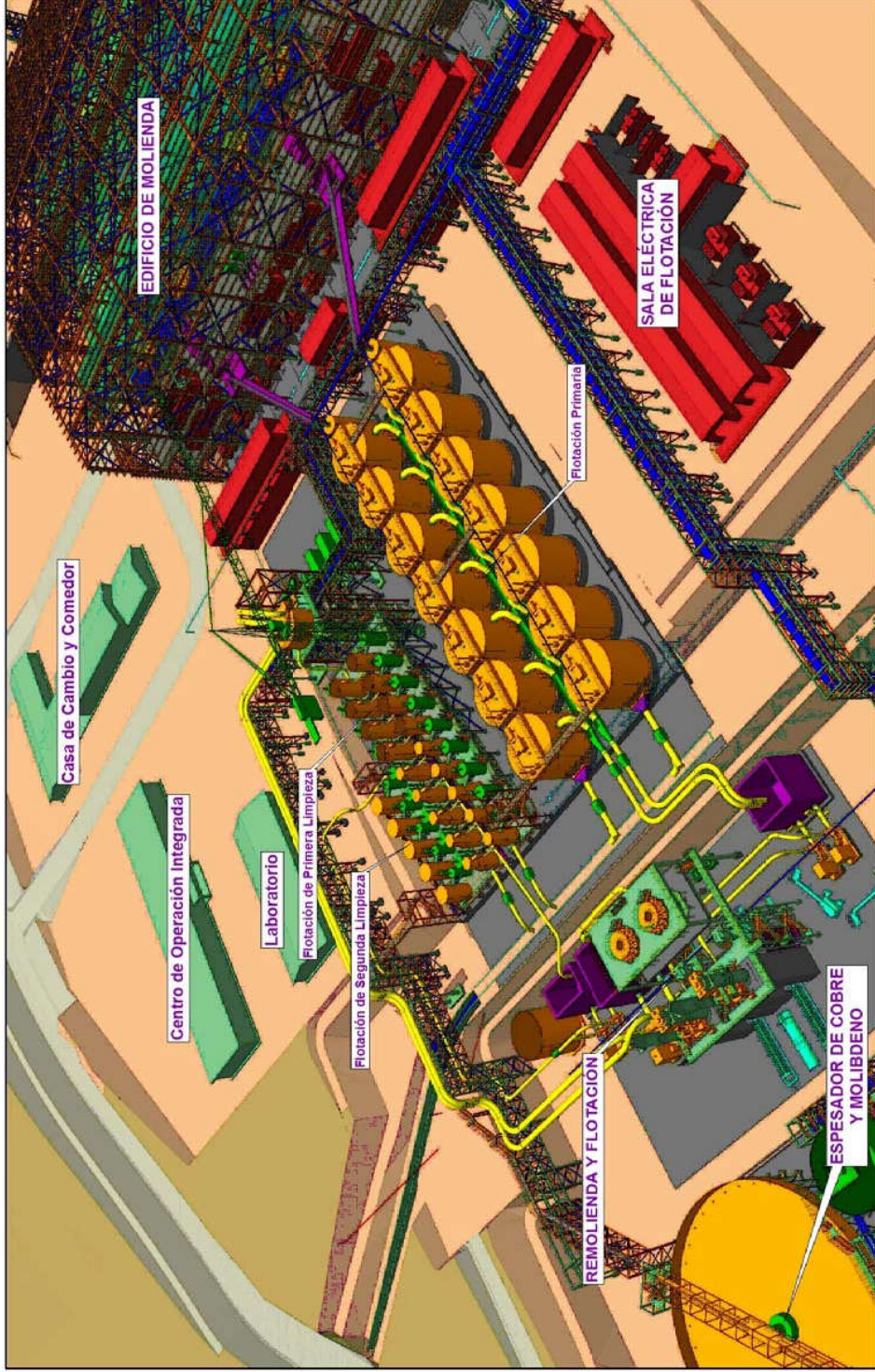
El proceso de flotación colectiva procesará la pulpa proveniente de la molienda y estará conformado por las siguientes instalaciones:

- Dos (2) líneas de flotación primaria, con 7 celdas cada una,
- Dos (2) líneas de flotación de primera limpieza y barrido, con 9 celdas cada una, correspondiente a 4 celdas de primera limpieza y 5 celdas de barrido,
- Dos (2) molinos de atrición para remolienda de concentrado,
- Cinco (5) celdas para flotación de segunda limpieza.

El circuito contará con un sistema para la contención y manejo de derrames, el cual se describe en mayor detalle en el acápite 1.8.3.2.3 del presente documento.

Las instalaciones de flotación colectiva poseen una capacidad de diseño de aproximadamente 7.032 tph. Todas las instalaciones de flotación colectiva estarán ubicadas a la intemperie (ver Figura 1-24).

Figura 1-24. Instalaciones de flotación colectiva



Fuente: Teck, 2016.

1.6.1.2.4 Planta de molibdeno

En la planta de molibdeno tendrá lugar el proceso de separación de las dos especies metálicas de interés económico: sulfuro de cobre y sulfuro de molibdeno. Esta planta contará con áreas de flotación, filtrado, secado y ensacado. El circuito de flotación contempla una capacidad de diseño de 177 tph, mientras que el circuito de filtrado, secado y envasado poseerá una capacidad de diseño de 4,1 tph.

La etapa de flotación de la planta de molibdeno, denominada flotación selectiva, estará ubicada a la intemperie y estará conformada por celdas convencionales, columnas de flotación, estanques y cajones de bombeo. Debido a que el procesamiento involucra la adición de sulfhidrato de sodio (NaSH), todas estas instalaciones estarán cerradas herméticamente para controlar olores y se conectarán mediante ductos a un lavador de gases.

El concentrado de cobre, el cual constituye el “relave” del circuito de flotación de molibdeno, será enviado a espesamiento, mientras que el concentrado de molibdeno será sometido a espesamiento, filtrado y secado, para finalmente ensacar en maxi sacos de 1 t de capacidad, los cuales serán transportados hacia el puerto de Iquique para su comercialización.

La etapa de espesamiento tiene lugar en un sector ubicado a un costado de la flotación, mientras que las operaciones de filtrado, secado y ensacado del concentrado de molibdeno estarán ubicadas en un edificio cerrado.

La planta de molibdeno comprende las siguientes obras e instalaciones:

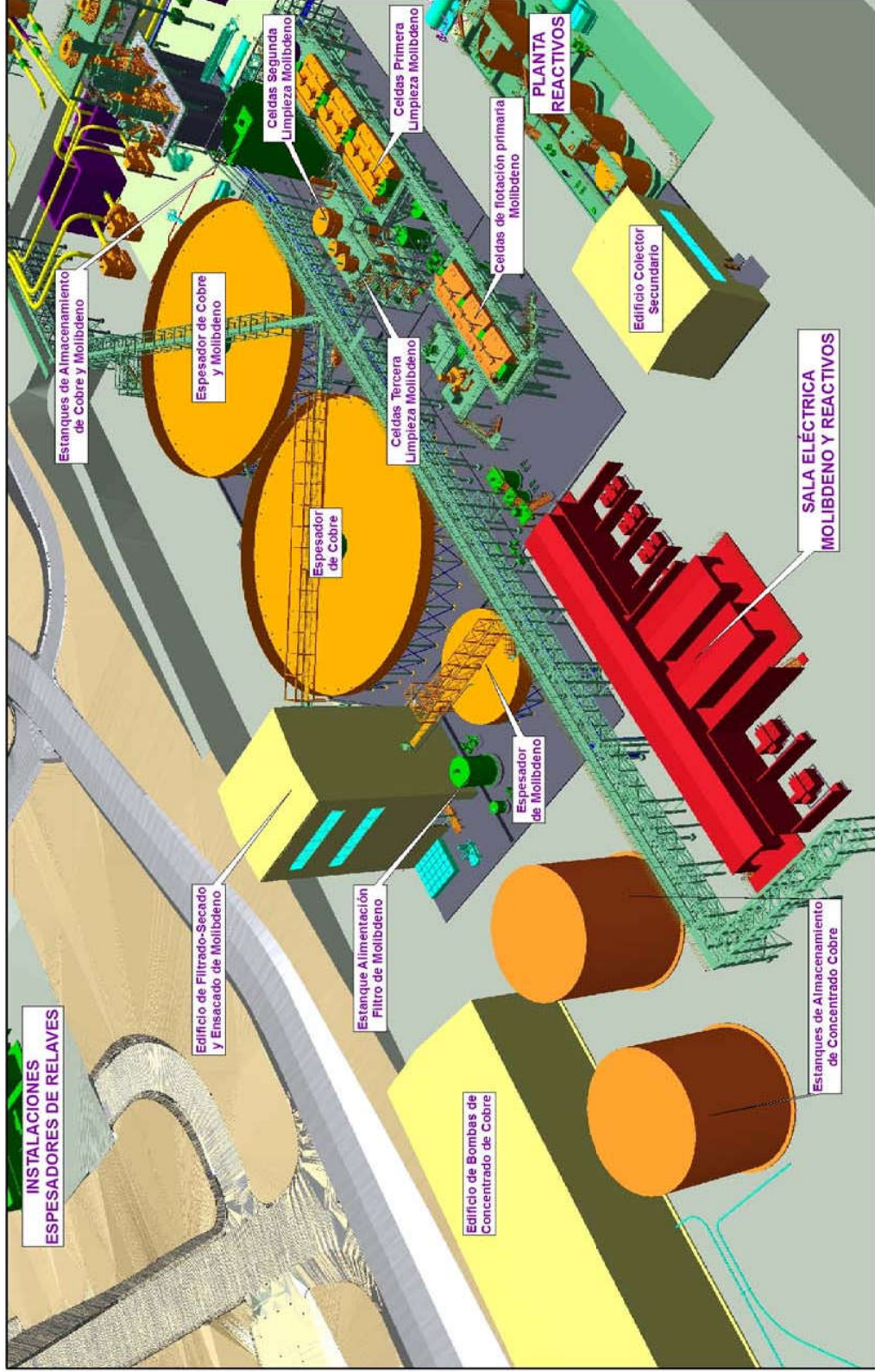
- Espesador de concentrado de cobre/molibdeno;
- Flotación de molibdeno, incluyendo:
 - Estanque de almacenamiento;
 - Estanque acondicionador;
 - Una línea de flotación primaria, con 7 celdas convencionales;
 - Molino vertical para remolienda de concentrado;
 - Una línea de flotación de primera limpieza con 6 celdas convencionales;
 - Una celda de columna para flotación de segunda limpieza, y
 - Dos celdas de columna para flotación de tercera limpieza.
- Espesador de concentrado de molibdeno;
- Filtro prensa para concentrado de molibdeno;
- Secado de tornillos, incluyendo lavado de gases para manejo y abatimiento de gases del secador;

- Sistema de ensacado de concentrado de molibdeno, compuesto por un silo con capacidad para almacenar aproximadamente 42 toneladas, sistema de alimentación y manejo de sacos, sistema de manejo de material particulado (filtro de mangas).

Los maxi-sacos de concentrado de molibdeno serán almacenados sobre una losa de concreto a la intemperie.

La disposición espacial de las instalaciones de la planta de molibdeno se muestra en la Figura 1-25.

Figura 1-25. Planta de molibdeno



Fuente: Teck, 2016.

El Proyecto contará con un espesador de concentrado colectivo (Cu/Mo) de aproximadamente 43 m de diámetro y una capacidad máxima de diseño de aproximadamente 180 t/h. El objetivo del espesamiento de concentrado colectivo es eliminar agua con reactivos residuales del proceso de flotación colectiva para evitar que éstos afecten la flotabilidad del molibdeno. Al igual que en los demás espesadores, el agua recuperada será enviada a las piscinas de agua de proceso para ser reutilizada en el circuito de la planta concentradora.

El espesador de concentrado colectivo será de tanque metálico elevado instalado sobre una losa de hormigón.

1.6.1.2.5 Espesamiento de relaves

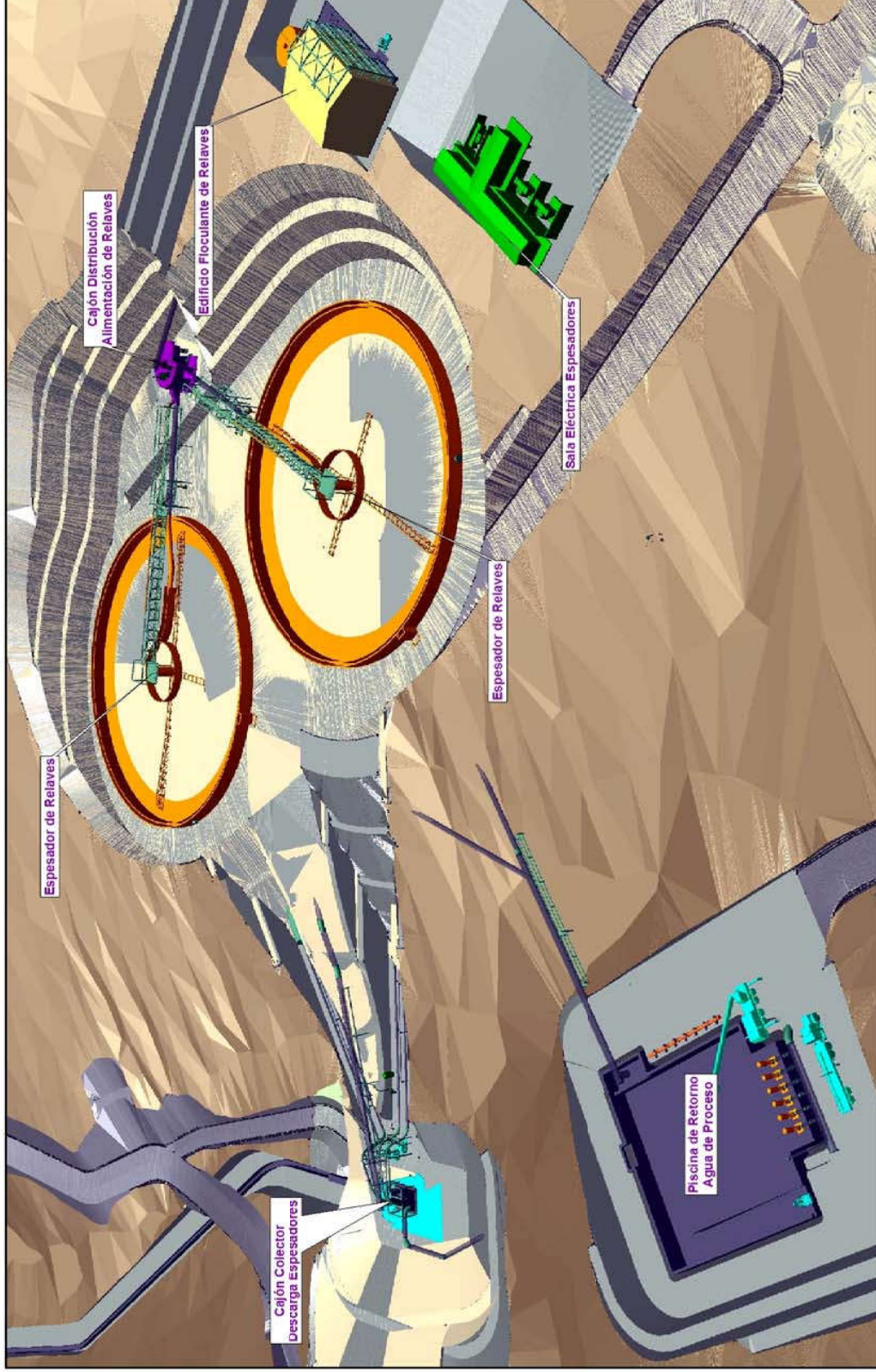
Los relaves finales provenientes de la flotación colectiva serán recogidos en un sistema de espesamiento de alta capacidad, lo que permitirá recuperar el agua y retornarla como agua de proceso al circuito, reduciendo así el requerimiento de agua fresca (agua de *make-up*).

El sistema de espesamiento de relaves contempla dos espesadores de 80 m de diámetro cada uno y una capacidad de diseño de 6.875 tph.

El equipamiento de espesamiento de relaves estará montado sobre fundaciones y losas de hormigón y contará con túneles de hormigón para dar servicio al ducto y válvulas de descarga del espesador, además de estructuras de soporte de ductos y cajón distribuidor.

En la Figura 1-26 se presenta una vista del área de espesamiento de relaves.

Figura 1-26. Espesadores de relaves



Fuente: Teck, 2016.

1.6.1.2.6 Espesamiento de concentrado de cobre

El espesador para concentrado de cobre (Figura 1-25) recibirá el concentrado proveniente de la flotación primaria de molibdeno (el relave de este proceso). Tendrá un diámetro de aproximadamente 43 m y una capacidad de diseño de 174 tph.

La descarga del espesador será almacenada en dos estanques agitados, ubicados a la cabeza de la línea de transporte de concentrado (concentraducto). El estanque de almacenamiento de concentrado de cobre tendrá un diámetro de 16 m y una altura de 16 m, con una capacidad de almacenamiento de 1.790 m³.

Al igual que para el caso del espesador para concentrado de Cu/Mo, el espesador de tanque elevado para concentrado final de cobre estará montado sobre fundaciones y losas de hormigón.

1.6.1.2.7 Instalaciones de reactivos de proceso

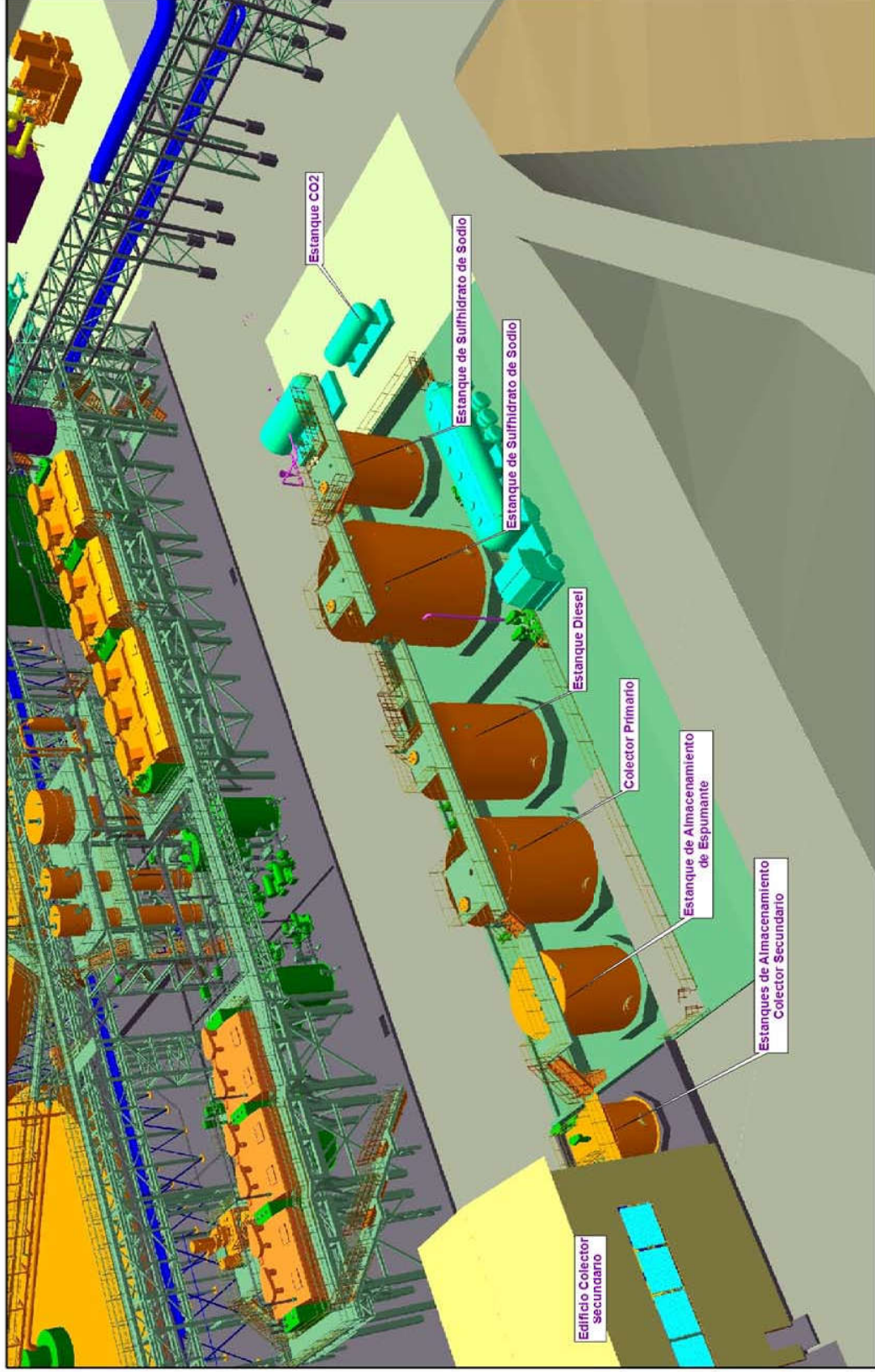
El procesamiento del mineral en la planta concentradora requerirá la utilización de un conjunto de reactivos de proceso:

- Cal, colector primario, colector secundario y espumante en la etapa de flotación colectiva;
- Colector de molibdeno, sulfhidrato de sodio, gas acondicionador de pH e hidróxido de sodio para la planta de molibdeno
- Floculante de relaves y floculante de concentrado para el espesamiento de relaves y de concentrado de cobre, respectivamente.

En general, los reactivos de proceso que requieren ser suministrados en estado sólido serán manejados en instalaciones ubicadas dentro de edificios cerrados. Esto permitirá controlar las emisiones de material particulado a la atmósfera. Por otra parte, para aquellos reactivos suministrados en estado líquido se contará con estanques de recepción y almacenamiento, rodeados por pretilos con capacidad para contener al menos el equivalente al 110% del volumen del estanque, además de una bomba para la recuperación de derrames.

Las instalaciones de manejo de reactivos se muestran en la Figura 1-27 y en el Plano 1-05.

Figura 1-27. Instalaciones de reactivos de proceso



Fuente: Teck, 2016.

A continuación se describen las instalaciones de almacenamiento y preparación de los reactivos requeridos para el procesamiento de mineral en el Proyecto. Las hojas de seguridad de todos estos compuestos se adjuntan en el Anexo 1.5.

1.6.1.2.7.1 Reactivos de flotación colectiva

Cal

La cal viva será abastecida al Proyecto mediante camiones silo, en estado sólido, con una pureza entre 85% y 89% de óxido de cal (CaO).

Las instalaciones de manejo de cal contarán con un sistema de recepción desde camiones, una planta de preparación de lechada de cal a partir de cal viva y un sistema de almacenamiento y distribución a los puntos de consumo (cajones de remolienda y primeras celdas del circuito de barrido de la flotación colectiva).

El sistema de recepción de cal contará con un silo de almacenamiento de cal en atmósfera controlada de 1.000 toneladas de capacidad, conectado a un colector de polvo. La descarga del silo estará provista con un activador de fondo y un alimentador de tornillo con pesómetro para alimentar al sistema de preparación.

La planta de preparación o apagado de cal contará con un molino vertical, el cual estará conectado a un sistema de extracción de vapores, y un sistema de traspaso de lechada de cal al sistema de almacenamiento.

La distribución a los puntos de consumo se realizará a partir de dos estanques de almacenamiento, cada uno con una capacidad de 875 m³, y un sistema de distribución en anillo alimentado con bombas.

Colector primario

Como colector primario se utilizará un tionocarbamato, el cual será suministrado en estado líquido mediante camiones.

Las instalaciones para el abastecimiento de colector primario consideran dos estanques: uno para la recepción y almacenamiento, de 92 m³ de capacidad, y otro para consumo diario, de 4,5 m³ de capacidad. La distribución a los puntos de consumo (ubicados en los cajones de remolienda y cajón de alimentación a segunda limpieza de la flotación colectiva) se realizará mediante bombas dosificadoras.

Colector secundario

Como colector secundario se utilizará amil xantato de potasio (PAX, por sus siglas en inglés), el cual será abastecido en estado sólido, en forma de pellets en maxi-sacos.

Las instalaciones de manejo de colector secundario incluyen sistemas de preparación, almacenamiento y distribución a los puntos de consumo, ubicados en el circuito de flotación primaria, y cajón de distribución a primera limpieza de la flotación colectiva.

La preparación del colector secundario será realizada en un estanque de 15 m³ de capacidad, provisto de un agitador y una tolva de descarga de sacos. El reactivo será almacenado en un estanque de 15 m³ de capacidad y un estanque menor, de 4,5 m³ de capacidad, para consumo diario. Un conjunto de bombas dosificadoras distribuirá el colector secundario a cada punto de consumo.

Las instalaciones para la preparación de colector secundario se ubicarán dentro de un edificio de acero revestido en planchas metálicas. Este confinamiento facilitará el control y manejo de polvo que pudiera generarse durante su preparación. Todos los estanques consideran campanas de extracción de polvo y vapores.

Espumante

El espumante (metil-isobutil-carbinol o MIBC) será abastecido sin diluir mediante camiones cisterna.

Las instalaciones de recepción y almacenamiento de espumante incluyen dos estanques: uno para recepción y almacenamiento, de 50 m³ de capacidad, y otro para consumo diario de la flotación colectiva, de 3,5 m³ de capacidad. Las instalaciones incluirán además bombas dosificadoras a los puntos de consumo (circuito de flotación primaria, cajón de distribución a primera limpieza y cajón de alimentación a segunda limpieza del proceso de flotación colectiva).

1.6.1.2.7.2 Reactivos de la planta de molibdeno

Colector de molibdeno (diésel)

El diésel utilizado como colector de molibdeno será suministrado en estado líquido mediante camiones cisterna.

Las instalaciones de manejo de colector de molibdeno consideran un estanque de recepción, almacenamiento y consumo, el cual tendrá una capacidad de almacenamiento de 80 m³, y un anillo de distribución a los puntos de consumo (circuito de flotación de molibdeno).

Sulfhidrato de sodio

El sulfhidrato de sodio (NaHS) será abastecido como solución al 42% mediante camiones cisterna y descargado en un estanque de almacenamiento. En las instalaciones de manejo, el NaHS será diluido hasta una concentración de 21% previo a su adición a los puntos de consumo (circuito de flotación de molibdeno).

Las instalaciones de almacenamiento y preparación de NaHS incluyen dos estanques: uno para recepción y almacenamiento, con una capacidad de 150 m³, y otro para la dilución y distribución, de 45 m³ de capacidad. Estos estanques estarán aislados térmicamente y contarán con un sistema de calefacción para evitar la cristalización del NaHS a bajas temperaturas. Los estanques estarán conectados además al sistema de lavado de gases de la planta de molibdeno. La solución de NaHS será distribuida a los puntos de consumo mediante un anillo de distribución presurizado.

En el área de manejo de NaHS se contará con sensores de ácido sulfhídrico gaseoso (H₂S), además de un sistema de aislamiento térmico en estanque y cañerías para evitar su congelamiento a bajas temperaturas.

Gas acondicionador de pH – Dióxido de carbono

El dióxido de carbono (CO₂) será abastecido en estado líquido mediante camiones cisterna y almacenado en un estanque presurizado de 35 m³ de capacidad, el cual contará con un vaporizador para su distribución en forma de gas a los puntos de dosificación en el circuito de flotación de molibdeno, en donde se utilizará para controlar el pH de los estanques acondicionadores y las celdas de flotación.

El estanque de almacenamiento de CO₂ se ubicará sobre una losa y no requerirá, dadas sus características, un sistema de contención con pretilles.

Soda (hidróxido de sodio)

El hidróxido de sodio o soda cáustica (NaOH) será suministrado al sitio en forma de escamas en sacos, desde los cuales será descargado mediante tolva a un estanque de 1 m³ de capacidad ubicado en el sector de las celdas de flotación de molibdeno.

La solución de soda obtenida a partir de las escamas mediante dilución con agua será utilizada con el sistema de lavado de gases en la planta de molibdeno a una concentración del 50%. La solución saturada será descargada en forma de lotes (*batch*) retornando al proceso.

1.6.1.2.7.3 *Reactivos de espesamiento*

Floculante de relaves

El floculante será suministrado al sitio en estado sólido en maxi-sacos. Las instalaciones de recepción y almacenamiento de este reactivo están conformadas por una planta de preparación automática que incluye una tolva, un tornillo, un estanque de dilución de 80 m³ de capacidad, una bomba de transferencia y un estanque de almacenamiento y consumo de 450 m³ de capacidad.

El floculante de relaves será añadido en el espesador de relaves. La distribución del floculante de relaves se realizará mediante bombas dosificadoras y un mezclador estático en línea.

Las instalaciones para este reactivo se ubicarán dentro de un edificio de acero revestido en planchas metálicas de 32 m de ancho por 24 m de largo. Esto permitirá un mejor control y manejo del material particulado que pudiera generarse durante su preparación.

Los eventuales derrames de floculante de relaves serán recogidos y enviados a la canaleta de relaves.

Floculante de concentrado

El floculante de concentrado será suministrado al sitio en estado sólido en sacos de 25 kg de capacidad. Al igual que en el caso del floculante de relaves, el floculante de concentrado será preparado en una planta de preparación automática, compuesta por una tolva, un tornillo, un estanque de dilución de 5 m³ de capacidad, una bomba de transferencia y un estanque de almacenamiento y consumo de menor capacidad.

La distribución del floculante de concentrado será realizada mediante bombas dosificadoras y mezclador estático en línea. El floculante de concentrado es utilizado en las operaciones de espesamiento de concentrado de cobre y molibdeno.

Los eventuales derrames de floculante de relaves serán recogidos y enviados al área de contención general de los espesadores de cobre y molibdeno.

1.6.1.3 Depósito de Relaves

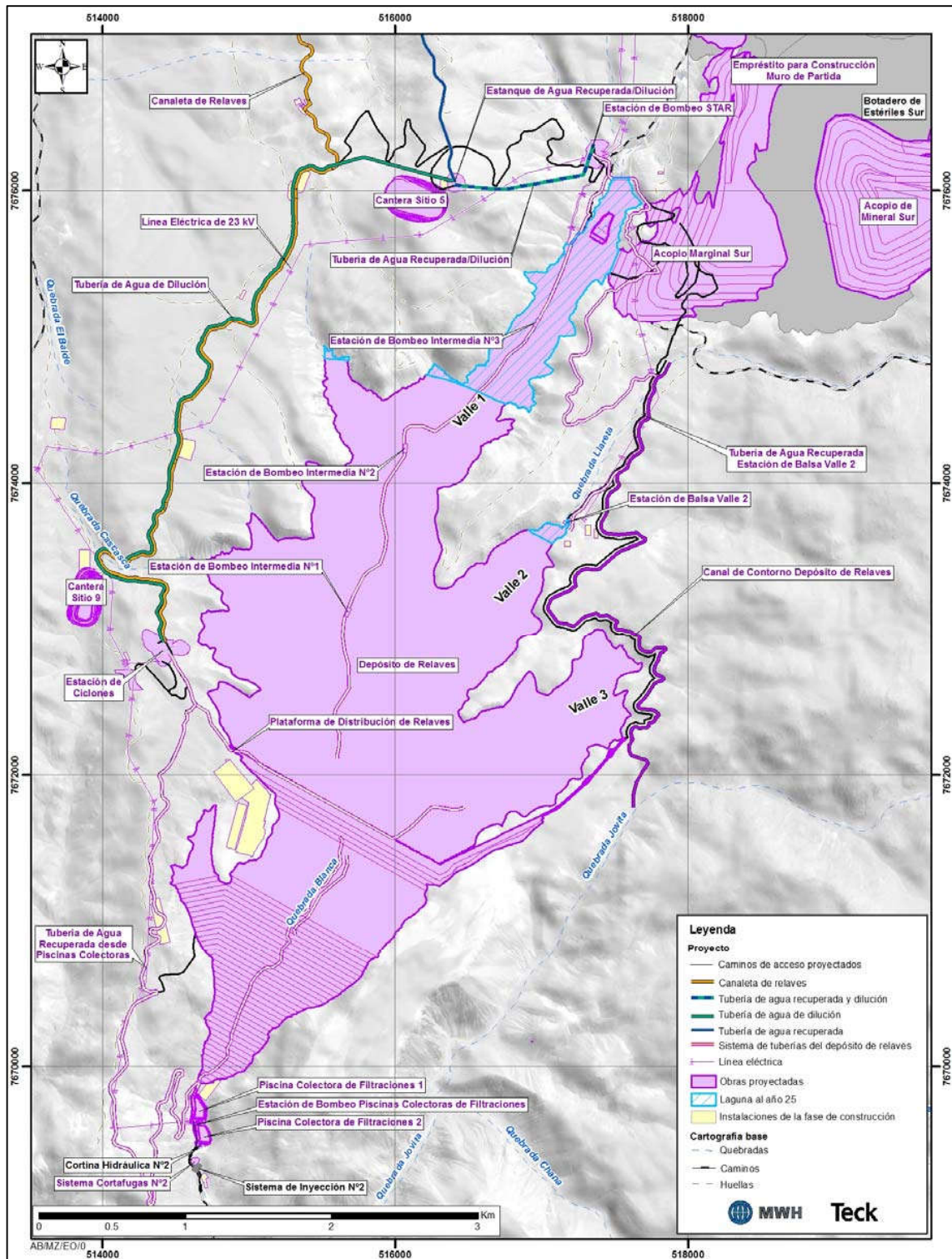
El depósito de relaves corresponde a la obra destinada a recibir los relaves generados en el proceso de flotación colectiva en el Área Mina a una tasa de producción promedio anual de aproximadamente 140 ktpd como promedio anual durante los 25 años de vida útil del Proyecto.

El depósito de relaves poseerá una superficie estimada en aproximadamente 800 ha (incluyendo muro y cubeta) y una capacidad que permitirá disponer 1.250 millones de toneladas (Mt) de material acumulado en el muro y cubeta.

En el Plano 1-06 y en la Figura 1-28 se presenta la ubicación de los componentes principales del depósito de relaves (configuración al final de la vida de la mina), describiéndose los mismos en las secciones siguientes.

La configuración de la cubeta del depósito de relaves, tal como se aprecia en la Figura 1-28, presenta el crecimiento distribuido en 3 valles: el Valle 1 se ubica en la quebrada Blanca, el Valle 2 en la parte final de la quebrada Llaretá y el Valle 3 en una quebrada sin nombre ubicada aguas abajo de la quebrada Llaretá. Estas últimas dos quebradas son tributarias a quebrada Blanca.

Figura 1-28. Depósito de Relaves



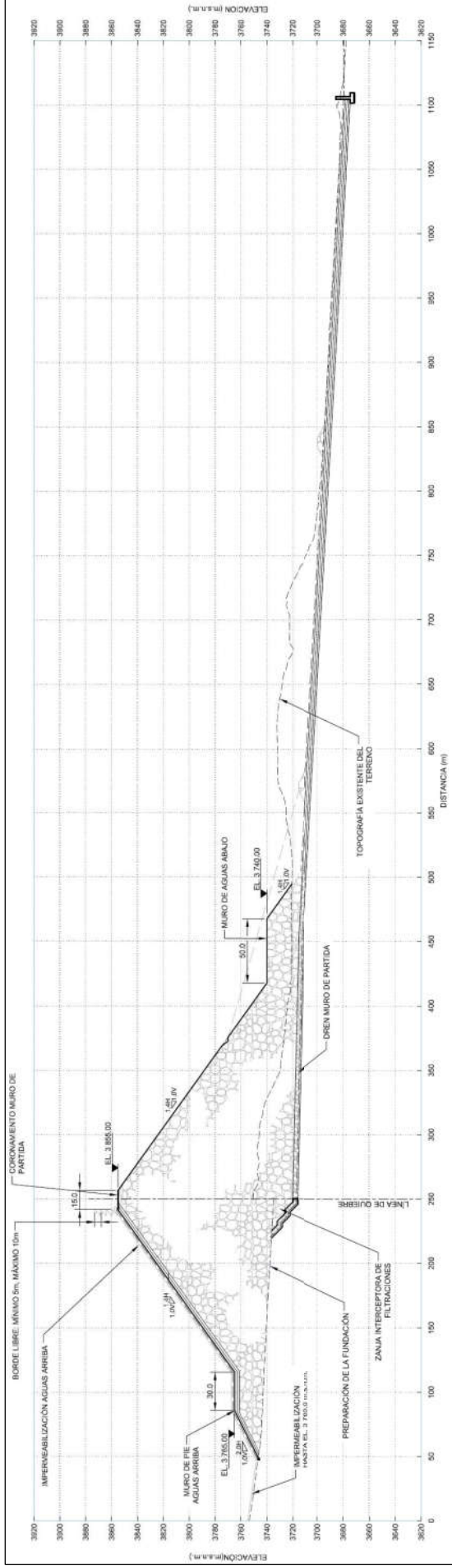
Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.3.1 Muro

El depósito de relaves contará inicialmente con un muro de partida construido con roca compactada que funcionará durante la fase de construcción y, posteriormente, durante la fase de operación, un muro de arena proveniente de la clasificación de los relaves.

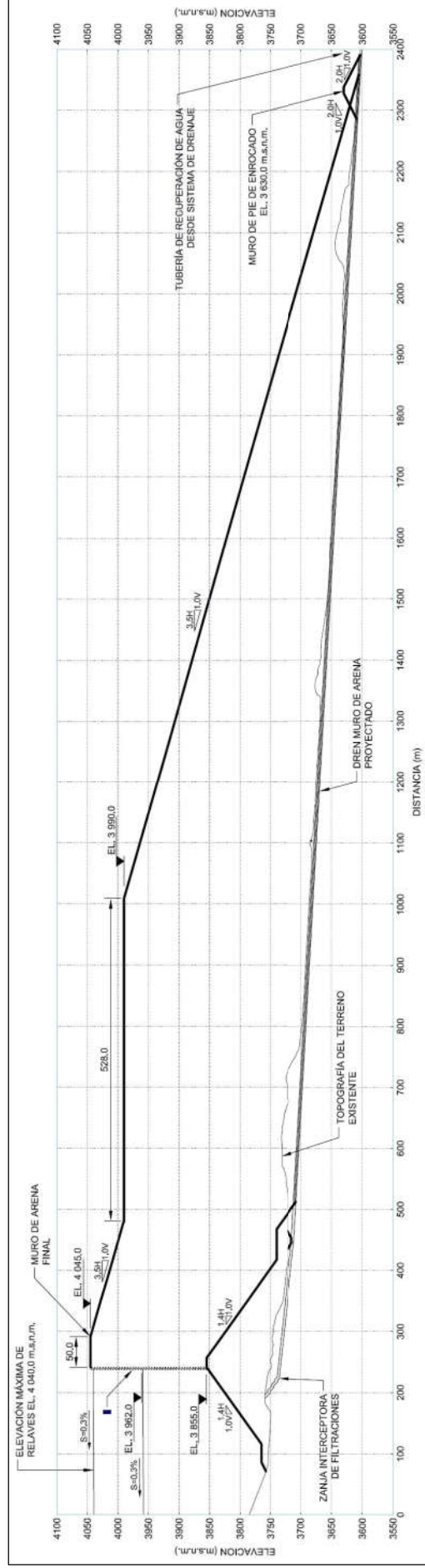
En la Figura 1-29 se presenta un corte transversal del muro de partida, mientras que la Figura 1-30 muestra el corte transversal de la configuración final del muro.

Figura 1-29. Sección transversal muro de partida



Fuente: Golder Associates, 2016.

Figura 1-30. Sección transversal muro configuración final



Fuente: Golder Associates, 2016.

1.6.1.3.1.1 Muro de partida

El muro de partida se construirá como un pedraplén de roca compactada proveniente del botadero de estériles Sur existente. En el talud aguas arriba se contempla la colocación de material de filtro granular²² compactado seguido de un geotextil y una geomembrana HDPE de 2 mm de espesor. El revestimiento cubrirá la cara aguas arriba del muro y se extenderá varios cientos de metros aguas arriba del pie del muro sobre el terreno natural como una capa parcial para limitar las filtraciones.

La construcción del muro de partida se iniciará con la habilitación de un muro ataguía ubicado aguas arriba (en la sección 1.7.3.2.3 se describe el manejo de aguas temporal durante la construcción del muro de partida). El muro ataguía será construido con roca compactada (proveniente del botadero de estériles Sur existente) cuyo talud aguas arriba será de 2H:1V con material de filtro granular y revestimiento, mientras que el talud de aguas abajo será de 1,4H:1V. El muro ataguía tendrá un ancho de coronamiento de 30 m y una altura de 20 m llegando a una elevación de 3.765 m.s.n.m.

El muro de partida incluye muros de pie aguas arriba y aguas abajo por motivos de estabilidad, los que se muestran en la Figura 1-29. El muro de pie aguas arriba es el resultado del muro ataguía. El muro de pie aguas abajo alcanza una elevación de aproximadamente 3.740 m.s.n.m.

Bajo la huella del muro de partida se instalará una zanja interceptora de filtraciones que forma parte del sistema de recolección de drenajes que se describe con mas detalle en la sección 1.6.1.3.3.2.

La capacidad de almacenamiento del muro de partida, en términos de tiempo, es de aproximadamente 15 meses, lo que considera la puesta en marcha de la producción de la planta concentradora y el inicio de la operación de la estación de ciclones.

Las características aproximadas de construcción del muro de partida y el volumen de materiales requerido se resumen en la Tabla 1-11.

Tabla 1-11. Características del muro de partida

Talud (H:V)		Altura máxima (m)	Área basal (m ²)	Volumen (Mm ³)*	Revancha (m)	Coronamiento		
						Elevación (m.s.n.m.)	Longitud (km)	Ancho (m)
Aguas arriba	Aguas abajo							
1,4:1	1,4:1	120	183.000	8,7	5	3.855	0,62	15

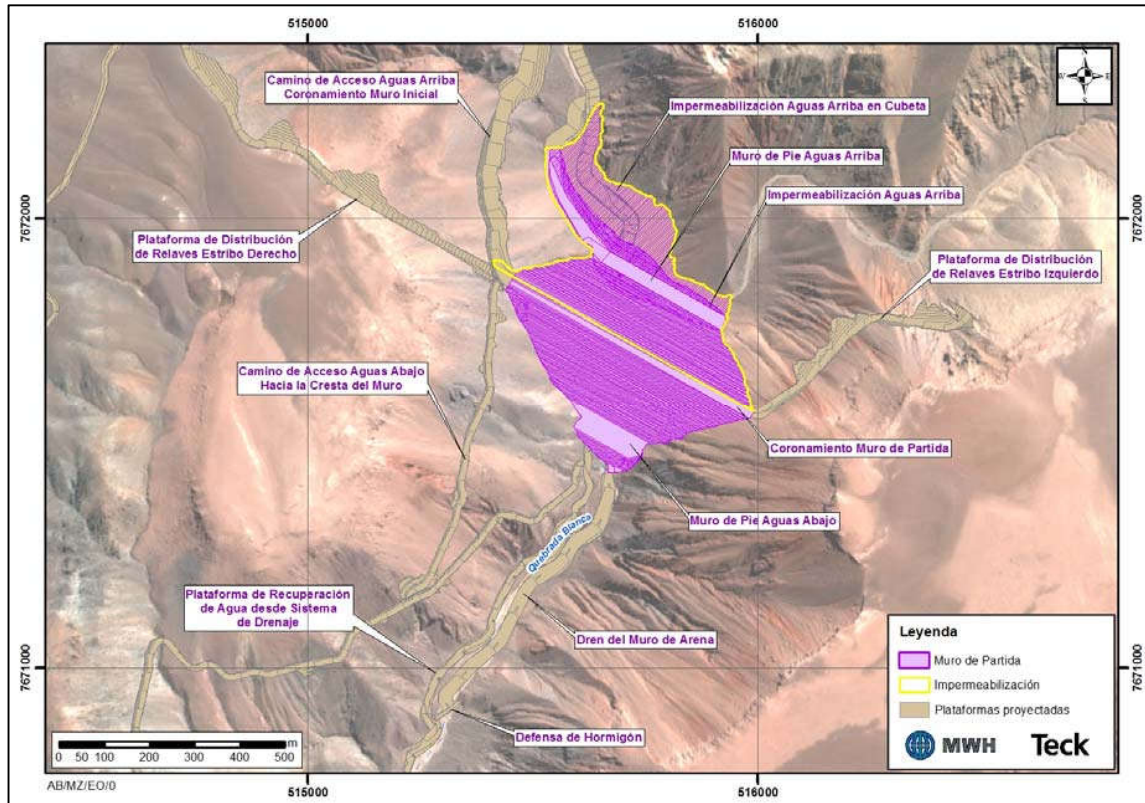
(*) Mm³: Millones de m³.

Fuente: Teck, 2016.

²² Material de filtro: empréstitos clasificados usados como transición entre diferentes materiales, en este caso, la roca compactada y el relave.

En la Figura 1-31 se muestra una vista en planta de los componentes del muro de partida.

Figura 1-31. Muro de partida



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.3.1.2 Muro de arena

Se levantará un muro de arena encima del muro de partida durante la vida de la mina usando el método de crecimiento de línea central. La cara aguas arriba del muro estará revestida con una geomembrana de HDPE de aproximadamente 1,5 mm de espesor.

El muro de arena tendrá un sistema de drenaje basal con material de filtro y roca drenante para recoger las filtraciones y el agua transportada por la arena. El agua se recogerá en las piscinas colectoras de filtraciones ubicadas aguas abajo del muro. Este sistema se describe con más detalle en la sección 1.6.1.3.3.2.

Las partes del muro sobre las mesetas de los estribos superiores, encima de la cota 4.000 m.s.n.m. aproximadamente, se construirán con enrocado (proveniente del botadero de estériles Sur existente) y tendrán material de filtro y revestimiento en la cara aguas arriba, de modo similar al muro de partida. Por encima de la meseta del lado oriente, la extensión del muro se denomina “muro ala este”.

El talud aguas arriba del muro de arena se elevará verticalmente por sobre el muro de partida con capas de arena dispuestas encima del coronamiento del muro, cuya altura máxima será de 10 m con taludes aguas arriba locales de 2H:1V. El coronamiento del muro de arena en su etapa final de crecimiento tendrá un ancho de 50 m.

El talud aguas abajo del muro de arena principal tendrá bermas con taludes interberma de pendiente 3.5H:1V, mientras que la pendiente del talud global será de 4,7H:1V. El número de bermas durante la operación será de 2, reduciéndose a 1 al final de la vida de la mina.

El muro ala este tendrá un talud aguas arriba de pendiente 2H:1V y un talud aguas abajo de pendiente 3H:1V. El tamaño del coronamiento de esta parte del muro tendrá un ancho de 50 m reduciéndose a 25 m. Su talud de aguas arriba también contará con revestimiento, el cual se extenderá varios metros aguas arriba del pie del muro sobre el terreno natural como una capa parcial para limitar la infiltración.

Las características aproximadas de construcción del muro de arena y el volumen de arena requerido se resumen en la Tabla 1-12.

Tabla 1-12. Características muro de arena

Talud (H:V)		Altura máxima	Área basal	Volumen	Revancha	Coronamiento		
						Elevación	Longitud	Ancho
Aguas arriba	Aguas abajo	(m)	(Mm ²)*	(Mm ³)**	(m)	(m.s.n.m.)	(km)	(m)
2:1	3,5:1 (interbanco) 4,6:1 (global)	310	2,15	232,4	5 min. 10 máx.	4.045	2,32 ²³	50

(*) Mm²: Millones de m².

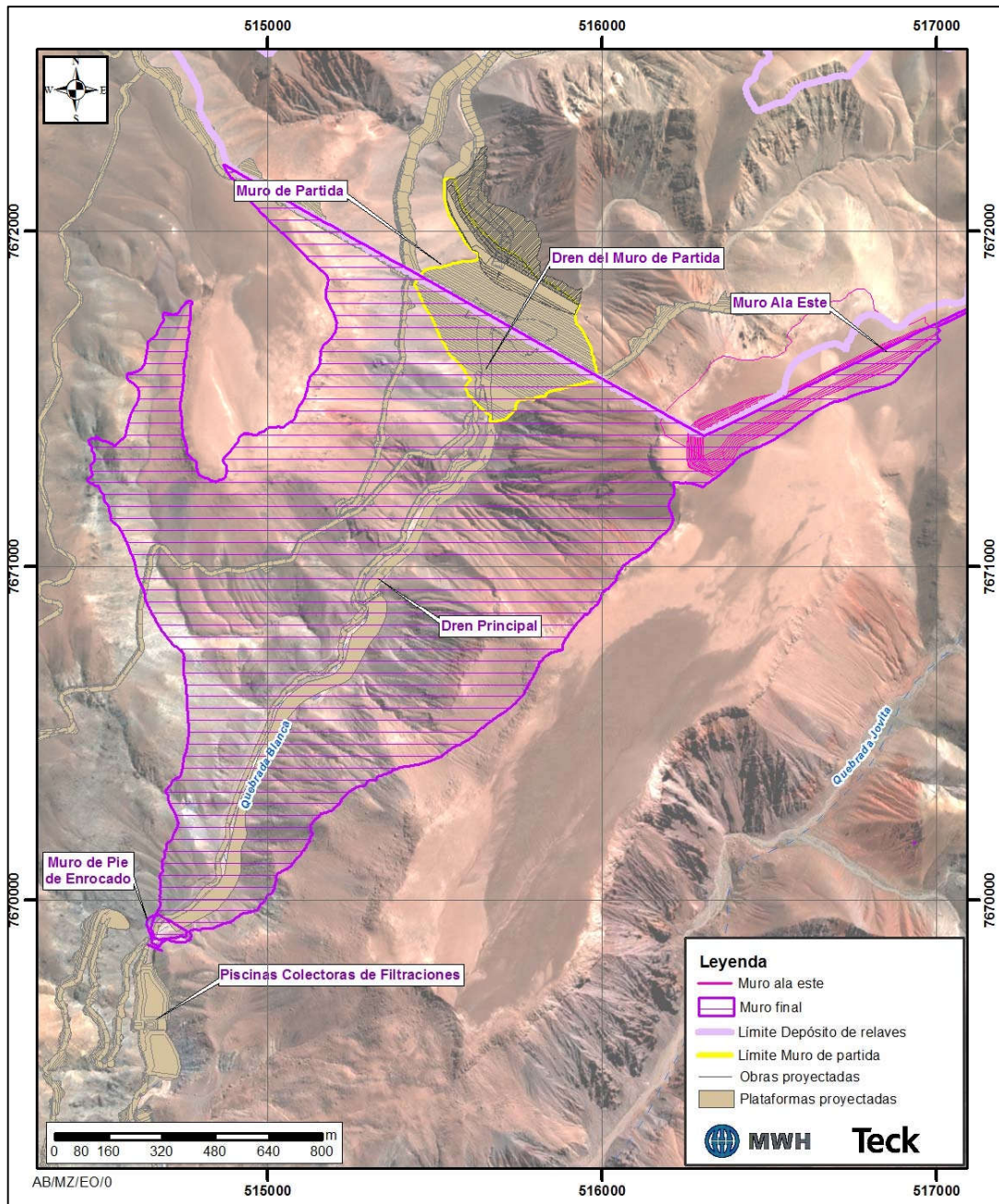
(**) Mm³: Millones de m³.

Fuente: Golder Associates, 2016.

En la Figura 1-32 se muestra una vista en planta de los componentes del muro de arena.

²³ Este valor incluye el largo del muro ala este de 0,78 km.

Figura 1-32. Muro de arena



Fuente: Elaboración propia.

Como parte de las medidas de cierre para el depósito de relaves, se construirá un vertedero para prevenir el rebalse del muro y conducir de forma segura el exceso de agua que se pueda acumular en la superficie de los relaves durante eventos extremos de precipitaciones. La descripción de esta obra se presenta en la sección 1.9.3.1.3.3.

Un aspecto fundamental en el diseño del muro de arena es minimizar las posibilidades de licuefacción. Para esto, el nivel freático dentro del muro de arena se mantendrá controlado mediante un sistema de drenaje basal y un adecuado nivel de compactación de la arena con mayor énfasis en la parte inferior del muro donde existe un mayor potencial de saturación. Los drenajes basales se irán extendiendo para mantenerse en avance de la extensión del pie del muro de arena (ver sección 1.6.1.3.3.2).

1.6.1.3.1.3 Análisis de estabilidad

Los análisis de estabilidad se realizaron de acuerdo al D.S. 248/07, "Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relave" del Ministerio de Minería, cuya autoridad competente es SERNAGEOMIN. Se utilizó como criterio de diseño de estos análisis el sismo base de operación (475 años de periodo de retorno) y el sismo máximo creíble, para la fase de operación y de post-cierre, respectivamente.

Los análisis realizados incluyen: análisis de estabilidad estática; análisis de estabilidad pseudo-estática; análisis dinámicos basados en ensayos de propiedades dinámicas de los suelos, incluyendo cálculos de desplazamientos y cálculo de deformaciones; contemplando eventos solicitantes máximos y efectos del tiempo en las propiedades de los depósitos.

Dichos análisis confirman la seguridad de las obras del Proyecto y se presentan en los antecedentes del PAS 135 (Art. 135 del RSEIA) dentro del Anexo 10.3.6 del Capítulo 10 "Plan de Cumplimiento Legal" del presente EIA.

1.6.1.3.2 Sistema de clasificación y distribución de relaves

El sistema de clasificación y distribución fue diseñado para el fraccionamiento de los relaves en arenas y en lamas, que corresponden a la fracción gruesa y fina de los relaves, respectivamente, ya que la fracción gruesa de los relaves será utilizada para la construcción del muro de arena.

Este proceso se llevará a cabo en una estación de ciclones desde donde ambas fracciones del relave serán distribuidas gravitacionalmente hasta el muro (fracción gruesa) y la cubeta del depósito (fracción fina). La estación de ciclones será construida en el extremo suroeste de la huella final del depósito con una elevación de 4.125 m.s.n.m.

La Tabla 1-13 resume los principales parámetros y criterios de diseño del sistema de clasificación de relaves.

Tabla 1-13. Criterios de diseño - Sistema de clasificación de relaves

Descripción	Unidad	Valor estimado
Porcentaje de sólidos en relaves	% peso	50-57
Contenido de finos (<75 µm) en las arenas	% peso	15-20
% Sólidos en relave diluido	% peso	35
% Sólidos en arenas clasificadas	% peso	70
% Sólidos en lamas clasificadas	% peso	25

Fuente: Golder Associates, 2016.

Los componentes principales del sistema de clasificación de relaves son:

- Estación de ciclones.
- Sistema de transporte y distribución de arenas.
- Sistema de transporte y distribución de lamas/relaves totales.

En las siguientes secciones se describe cada uno de estos componentes.

1.6.1.3.2.1 Estación de ciclones

La estación de ciclones constará de dos baterías de ciclones fijos, un estanque de agua de dilución y tres cajones distribuidores denominados cajón alimentador, cajón de arenas y cajón de lamas. El estanque de agua de dilución, las baterías de ciclones y los cajones distribuidores estarán situados en sucesión colina abajo para permitir la operación de todo el sistema por gravedad. La estación de ciclones está diseñada para procesar el 100% de los relaves provenientes de la concentradora (6.875 tph).

El estanque de agua de dilución proveerá de agua a los tres cajones antes mencionados. Esta agua será usada para diluir los relaves en el cajón alimentador hasta 35% C_p (porcentaje de sólidos en peso), antes de alimentar las baterías de ciclones, para diluir las arenas y facilitar de esta forma el transporte hasta los muros y para la limpieza de los cajones distribuidores y las tuberías en períodos de mantenimiento y cierres programados. El agua de dilución provendrá del sistema de recuperación de aguas claras.

1.6.1.3.2.2 Sistema de transporte y distribución de arenas

La arena será transportada por gravedad desde el cajón de arena hasta los puntos de descarga a lo largo del muro mediante tuberías de acero revestidas de goma de 20". El sistema de transporte de arenas operará por gravedad hasta los últimos años de la operación cuando será requerido el bombeo para transportar la arena a puntos de descarga más lejanos.

La tubería principal se extenderá desde el cajón de arena hasta el coronamiento del muro y hasta el área del muro de pie aguas abajo. Las tuberías en el coronamiento del muro se levantarán para

la construcción del muro progresivamente de acuerdo a los requerimientos del plan de crecimiento, aumentando la altura del coronamiento del muro y la revancha.

1.6.1.3.2.3 Sistema de transporte y distribución de lamas/relaves totales

El sistema de tuberías de transporte de lamas funcionará por gravedad y está diseñado para transportar las corrientes de lamas del ciclón o de relaves totales desde el cajón de lamas hasta la cara aguas arriba del muro del depósito de relaves. Las tuberías serán una combinación de acero al carbono revestidas de goma y de HDPE de 48”.

Durante la puesta en marcha y cuando la estación de ciclones esté inactiva por mantenimiento, se evitarán las baterías de ciclones. Los relaves totales en el cajón alimentador serán diluidos al 47% Cp (aproximadamente) para mantener una velocidad de operación por encima de la velocidad de depositación para su transporte. Los relaves totales del cajón alimentador se descargarán directamente en el cajón de lamas, desde donde se transportarán mediante la tubería de lamas y se descargarán en el depósito de relaves.

1.6.1.3.3 Sistemas de recolección y manejo de aguas de relaves

El depósito de relaves contará con dos sistemas para recuperar el agua de los relaves, el sistema de recuperación de aguas claras y el sistema de recolección de drenajes.

El primer sistema será el encargado de recuperar el agua desde las lagunas de aguas claras (laguna operacional principal y laguna operacional huérfana en Valle 2) para la dilución de los relaves en la estación de ciclones y el resto del agua será recirculada como agua de proceso para uso en la planta concentradora.

El sistema de recolección de drenajes se refiere a la habilitación de un sistema de drenes sobre la superficie de fundación del muro que recuperará el agua contenida en las arenas de construcción del muro y conducirla a las piscinas colectoras de filtraciones y desde éstas al estanque de agua de dilución de la estación de ciclones.

A continuación se describen los sistemas antes mencionados.

1.6.1.3.3.1 Sistema de recuperación de agua

El sistema de recuperación de aguas claras constará de dos balsas en la laguna operacional principal (estación de balsas principal), una balsa en la laguna operacional huérfana (estación de balsa Valle 2), tres estaciones de bombeo intermedias y una estación de bombeo STAR (permanente) que impulsará las aguas recuperadas a un estanque que distribuirá las aguas hacia la planta concentradora (como agua de proceso) y hacia la estación de ciclones (como agua de dilución).

Las lagunas operacionales generadas por el agua de transporte de los relaves se formarán de acuerdo a la topografía y al plan de depositación de los relaves. La laguna operacional principal

se irá moviendo en sentido norte, alejándolo del muro, a lo largo de la quebrada Blanca a medida que aumente el nivel de los relaves depositados.

La estación de balsas principal estará compuesta de dos balsas, tres bombas verticales por balsa (flujo de diseño de 9.405 (m³/h) por balsa), dos colectores (manifold en inglés) y sistemas asociados. Las tres bombas instaladas en cada balsa bombearán el agua a cada colector, los que alimentarán una tubería de 48" de diámetro que conducirá el agua hasta la estación de bombeo intermedia subsecuente instaladas dentro de la huella del depósito de relaves. Las balsas y el colector se irán moviendo con la laguna operacional principal. La estación de balsa en Valle 2 consistirá en una balsa con una bomba vertical (flujo de diseño de 3.135 (m³/h)) y una tubería de 24" de diámetro que conducirá el agua hasta la estación de bombeo STAR. La tubería de 24" será soportada por medio de flotadores hasta que alcance la línea del terreno. Las estaciones de bombeo intermedias estarán compuestas por bombas horizontales. Cada estación de bombeo tendrá 3 bombas horizontales que bombearán el agua a la estación intermedia subsecuente hasta llegar a la estación de bombeo STAR.

A medida que se eleve la laguna y las balsas se muevan más cerca de la estación de bombeo STAR, las estaciones de bombeo intermedias serán retiradas progresivamente.

La estación de bombeo STAR, bombeará agua al estanque de agua recuperada, consistirá en cuatro trenes (dos bombas por tren) con un total de ocho bombas horizontales, un colector de succión y uno de descarga.

En la Tabla 1-14 se detallan las características de las bombas en las estaciones intermedias y STAR.

Tabla 1-14. Bombas estaciones intermedias y STAR (Permanente)

Estación	Tipo de bomba	Cantidad	Flujo de diseño (por bomba) (m ³ /h)	Flujo de diseño (total sistema) (m ³ /h)
Intermedia N°1	Bombas horizontales	3	3.135	9.405
Intermedia N°2	Bombas horizontales	3	3.135	9.405
Intermedia N°3	Bombas horizontales	3	3.135	9.405
STAR (Permanente)	Bombas horizontales	8	2.352	9.405*

(*) Las 8 bombas de la estación STAR funcionan en 4 trenes operando en paralelo, cada uno compuesto por 2 bombas en serie, de esta forma la capacidad instalada es de 9.405 m³/hr.

Fuente: Teck, 2016.

1.6.1.3.3.2 Sistema de recolección de drenajes

El diseño del muro considera un sistema de recolección de drenajes para evitar el desarrollo de niveles freáticos elevados que pudieran llevar a la generación de presiones de poros en las arenas del muro durante eventos sísmicos. De esta manera se asegurará la estabilidad de los

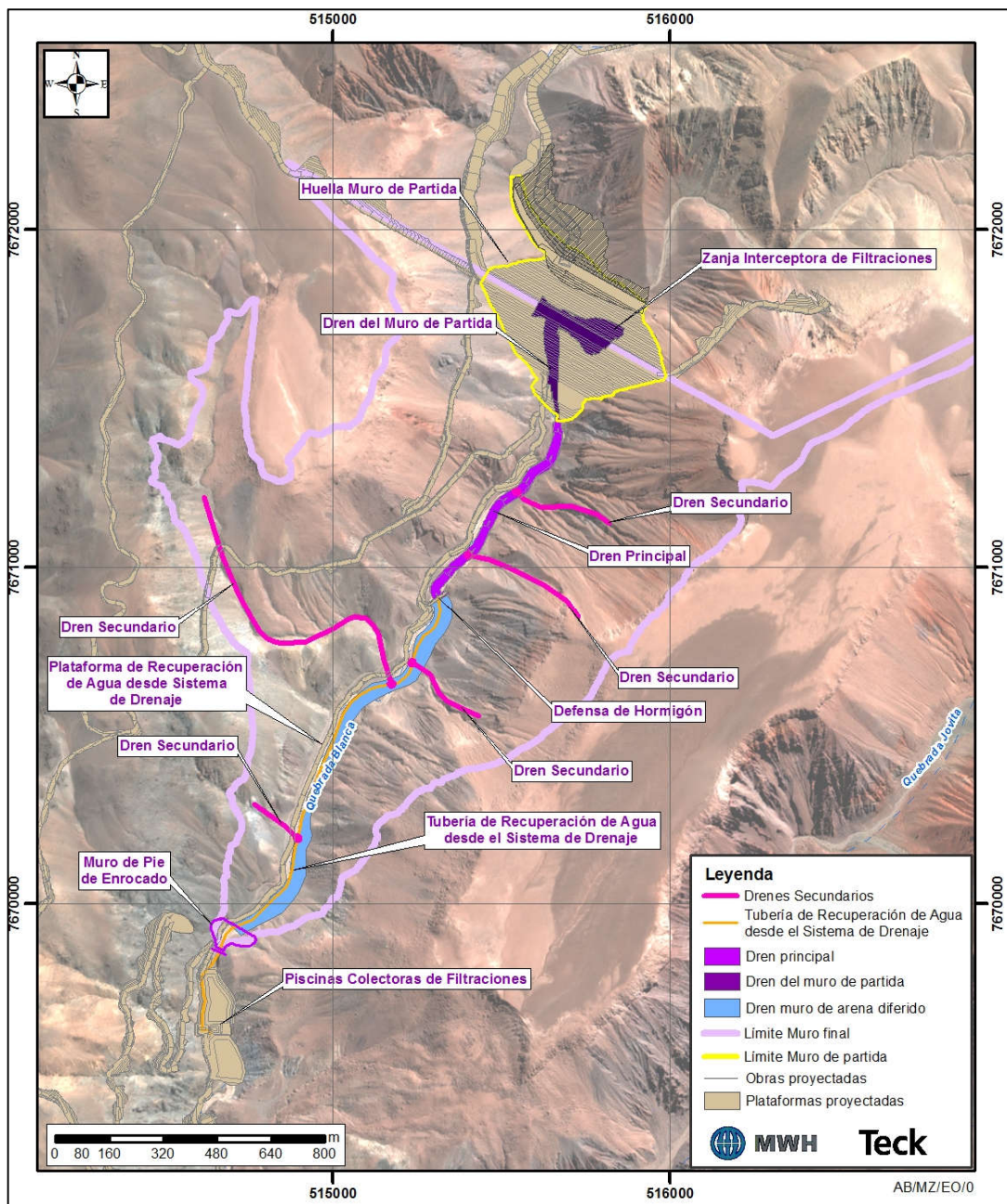
taludes bajo cargas estáticas y dinámicas, reduciendo efectos de movimientos sísmicos sobre el muro.

El sistema de recolección de drenajes se compone de los siguientes elementos:

- Zanja interceptora de filtraciones (bajo la huella del muro de partida)
- Dren bajo la huella del muro de partida
- Dren principal
- Drenes menores por los costados del dren principal
- Plataforma de recuperación de agua desde sistema de drenaje.

En la Figura 1-33 se presenta la ubicación de los componentes antes mencionados, los cuales son descritos a continuación. Cabe señalar que las piscinas colectoras de filtraciones, descritas en la sección 1.6.1.4.1 como parte del manejo de aguas de contacto, son responsables de recoger las filtraciones desde el sistema de recolección de drenajes.

Figura 1-33. Sistema de recolección de drenajes



Fuente: Elaboración propia.

La zanja interceptora de filtraciones (bajo la huella del muro de partida) se ubicará a lo largo del eje del muro de partida, tal como se muestra en la Figura 1-33. Corresponde a una zanja de aproximadamente 6 m de profundidad revestida con geotextil para limitar la erosión interna del suelo natural del dren y estará rellena con roca drenante, cubierta con un material de transición y luego material de filtro granular. La Figura 1-34 muestra un corte transversal de esta obra.

Desde la zanja interceptora de filtraciones surgirá un dren basal por el fondo del valle que se ubicará también bajo la huella del muro de partida. Desde este dren, por fuera del límite del muro de partida, arrancará otro dren llamado dren principal que se ubicará bajo la huella de crecimiento del muro de arena hasta el año 2 de operación, alcanzando una defensa de hormigón.

El dren principal considera el revestimiento con geotextil, un relleno de roca drenante, un material de transición, luego un material de filtro granular y tuberías de acero en su interior. La Figura 1-35 muestra un corte transversal de esta obra.

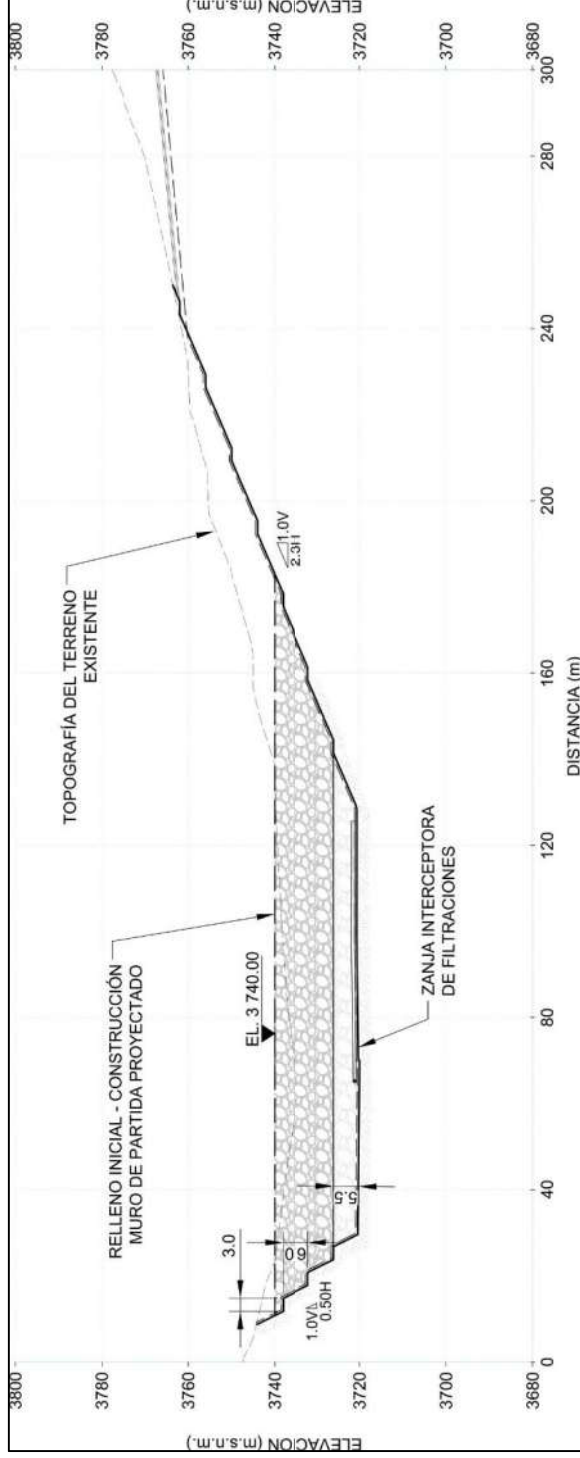
A partir de la defensa de hormigón comenzará una plataforma y tubería de recuperación del agua proveniente del dren principal para conducción hasta las piscinas colectoras de filtraciones.

Posteriormente, al año 2 de crecimiento del muro de arena, se contempla el crecimiento aguas abajo del dren principal hasta llegar al muro de pie de enrocado, en reemplazo de la plataforma y tubería de recuperación del agua proveniente del dren principal.

El sistema de recolección de drenajes considera además drenes secundarios en las quebradas laterales principales, las cuales conectan con el dren principal. En la Figura 1-33 se muestra la ubicaciones de estos drenes.

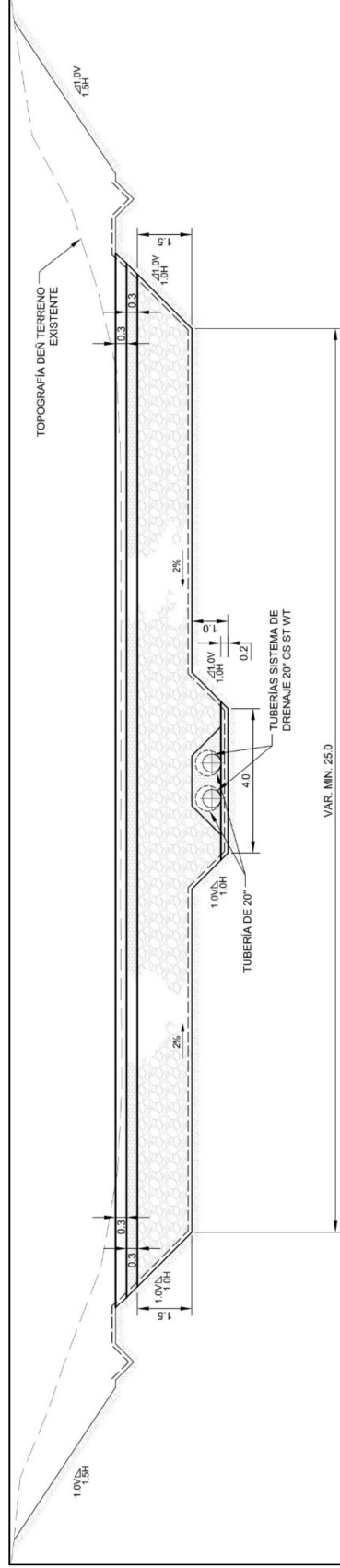
Las filtraciones del muro de arena que se recogerán en el sistema de recolección de drenajes serán conducidas a dos piscinas colectoras de filtraciones situadas aguas abajo del pie final del muro. El agua que se acumule en estas piscinas será bombeada por bombas verticales al estanque de agua de dilución en la estación de ciclones.

Figura 1-34. Corte transversal zanja interceptora de filtraciones



Fuente: Golder Associates, 2016.

Figura 1-35. Corte transversal dren principal



1.6.1.4 Manejo de aguas de contacto y no contacto

El Proyecto Quebrada Blanca Fase 2 contará con un sistema de manejo de aguas de contacto y no contacto, cuyas principales partes, obras y acciones que lo conforman se describen en el presente acápite. En el Anexo 1.6 del presente capítulo se adjunta el documento correspondiente al Plan de Manejo de Aguas para el Proyecto, el cual contiene mayor detalle acerca de las instalaciones de manejo de aguas, sus características y su funcionamiento.

En este contexto, se consideran las siguientes definiciones:

- El **agua de contacto** corresponde al agua superficial y subterránea que entra en contacto con el mineral y con las instalaciones del Proyecto como consecuencia de la exposición de las mismas a las aguas de lluvia, deshielos, escorrentías y afloramientos de napas, entre otros fenómenos naturales. Estos flujos pueden experimentar una alteración en su calidad durante su interacción con las instalaciones del Proyecto, dependiendo del tipo de material con que entre en contacto.
- El **agua de no contacto** corresponde al agua superficial que es desviada alrededor de las instalaciones mineras, de modo tal que no toma contacto ni con el mineral ni con estas instalaciones.

El Plan de Manejo de Aguas del Proyecto comprende tanto la continuidad de instalaciones existentes en el Área Mina, la modificación de obras aprobadas en el marco del Plan de Manejo de Aguas del EIA “Actualización Proyecto Quebrada Blanca” (QB1) como la incorporación de nuevas instalaciones de manejo de aguas de contacto y de no contacto del presente Proyecto.

Algunas de las obras de manejo de aguas proyectadas para QB1, no serán construidas, las cuales se presentan en la Tabla 1-15, donde se indica la razón para cada caso, siendo las principales, las interferencias con obras proyectadas para QB2 y la salida de servicio de la Planta de Proceso SX-EW.

Tabla 1-15. Obras de manejo de aguas proyectadas en QB1 que no serán construidas

Obras		Razones por lo que no serán construidas
Aguas de No Contacto	Canal de Contorno Quebrada Blanca	Será intervenido por el desarrollo de botaderos, depósitos y Planta Concentradora de QB2, por lo que su trazado se ve interrumpido en varios puntos, imposibilitando su funcionalidad. Adicionalmente, la descarga entraría al Depósito de Relaves proyectado, mezclando aguas contactadas con no contactadas, por lo que el propósito de la obra perdería sentido.
	Canal de Contorno Sur Este	Si bien no presenta interferencias con el desarrollo del plan minero, se ha proyectado para QB2 un canal de

Obras		Razones por lo que no serán construidas
		reemplazo de mayor longitud y mayor capacidad, de modo de maximizar su área tributaria.
Aguas de Contacto	Piscinas Quebrada Agua del Mote Norte y Sur	Dado que la Planta SX-EW sale de servicio, los flujos acumulados en estas piscinas no podrán ser recirculados a ellas, lo que imposibilita la continuidad funcional de estas piscinas durante QB2.
	Piscina de Emergencia de Óxidos de Baja Ley 2	
	Piscina de Emergencia Quebrada Ciénaga 2	
	Impermeabilización del Drenaje de Estruje del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación	Dado que la Planta SX-EW sale de servicio, los flujos acumulados en la Piscina de Emergencia Ciénaga 2 no podrán ser recirculados a ésta, lo que imposibilita la continuidad funcional del drenaje durante QB2.

Fuente: Golder Associates, 2016

La descripción de las instalaciones que componen el Plan de Manejo de Aguas del Proyecto se ha ordenado según la siguiente subdivisión del Área Mina:

- Sub Área Mina
- Sub Área Planta
- Sub Área Depósitos de Relaves.

La sub Área Mina corresponde al área que ocupa actualmente la infraestructura minera del Proyecto, en la cabecera de la cuenca quebrada Blanca. La sub área Depósito de Relaves se ubica aguas abajo de la sub Área Mina y se define por la cuenca intermedia de quebrada Blanca, entre la sub Área Mina y la confluencia con quebrada Jovita. La sub área Planta alberga las instalaciones asociadas a la planta concentradora y se ubica en la cabecera de la quebrada Ornajuno, que tributa a quebrada Guatacondo.

En la Tabla 1-16 se presenta un listado de estas instalaciones que señala si son parte del caso base o proyectadas por QB2, indicando además el periodo en que se encontrarán en funcionamiento, diferenciado entre el inicio de la fase de construcción de QB2, que abarca los dos primeros años de dicha fase, la fase de construcción completa, el inicio de la fase de operación, que incluye hasta el final del año 11 y la fase de operación completa. A su vez, se indica, de manera referencial, las fases de cierre y post-cierre, cuya descripción se presenta en la sección 1.9.

Tabla 1-16. Instalaciones existentes o proyectadas según período de funcionamiento

Instalaciones	Inicio construcción	Construcción	Inicio operación	Operación	Cierre	Post-Cierre
Manejo de aguas de contacto						

Instalaciones	Inicio construcción	Construcción	Inicio operación	Operación	Cierre	Post-Cierre
Sub Área Mina						
Piscina de Óxidos de Baja Ley	X	X				
Piscina de Emergencia de Óxidos de Baja Ley	X	X				
Piscina de Emergencia Quebrada Ciénaga	X	X				
Canal de contorno del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación – Lado norte	X					
Piscina y muro interceptor del Botadero de Lixiviación de Sulfuros	X	X	X	X		
Piscinas gemelas y vertedero	X	X	X	X		
Sistema de desagüe del rajo	X	X	X	X		
Piscinas de emergencia Botadero de Lixiviación de Sulfuros	X	X	X			
Cortina Hidráulica N°1	X	X	X			
Sistema Cortafugas N°1(*)	X	X	X			
Piscina de Control Quebrada Blanca	X	X	X			
Sistema Primario de Recuperación (pozos de bombeo);	X	X	X			
Sistema Secundario de Recuperación (zanja cortafugas y pozos);	X	X	X			
Pozos de Monitoreo y Contingencia	X	X	X			
Sistema de Inyección N°1	X	X	X			
Sub Área Planta						
Piscina de Emergencia en Planta Concentradora			X	X		
Sub Área Depósito de Relaves						
Sistema de recolección de drenajes			X	X	X	X
Piscinas colectoras de filtraciones		X	X	X	X	X
Cortina Hidráulica N°2 (*)	X	X	X	X	X	X
Sistema Cortafugas N°2		X	X	X	X	X
Zanja cortafugas		X	X	X	X	X
Pozos de bombeo		X	X	X	X	X
Pozos de monitoreo y contingencia		X	X	X	X	X
Sistema de Inyección N°2	X	X	X	X	X	X
Sistema de manejo de aguas para la construcción	X	X				
Manejo de aguas de no contacto						
Sub Área Mina						
Canal de Contorno del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación - Lado oriente	X					
Canal de contorno Este		X	X	X	X	X
Sub Área Planta						
Canales de contorno Planta Concentradora			X	X		
Sub Área Depósito de Relaves						
Canal de contorno Depósito de Relaves		X	X	X		

(*) Si bien el Sistema de Inyección N° 1 y N°2, no son obras de manejo de aguas de contacto (utilizan aguas tratadas en PTAS, agua fresca o agua desalinizada), se describen junto con las obras de manejo de aguas de contacto debido a la función complementaria que realizan en relación a los flujos subterráneos en la quebrada Blanca.

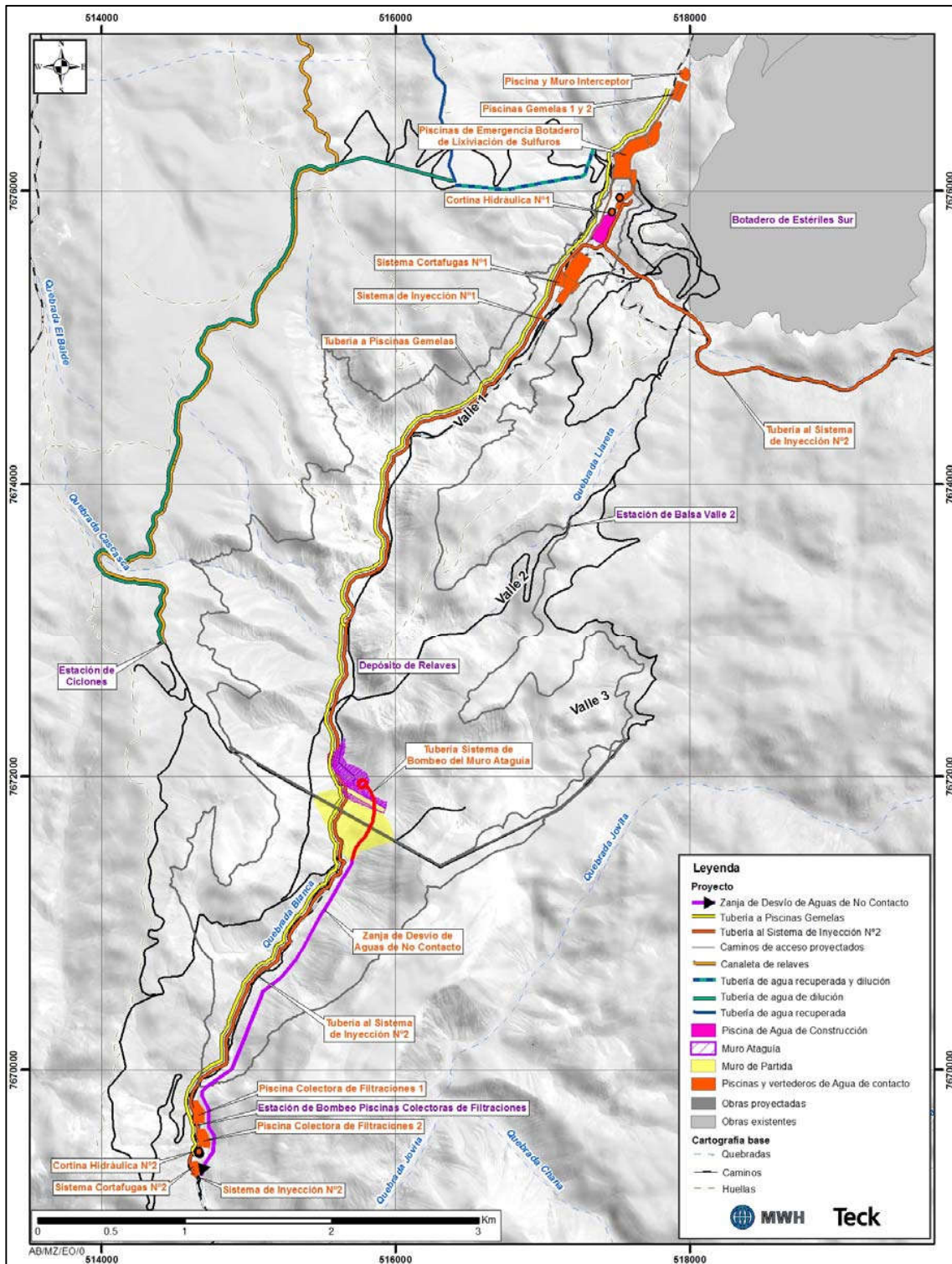
Fuente: Elaboración propia.

En el Plano 1-07 se presentan la ubicación de los componentes principales de las obras de manejo de aguas de contacto y no contacto. En el presente acápite se explica el manejo de aguas de contacto y de no contacto para el Área Mina y se describen las nuevas obras requeridas para el Proyecto QB2.

1.6.1.4.1 Manejo de aguas de contacto

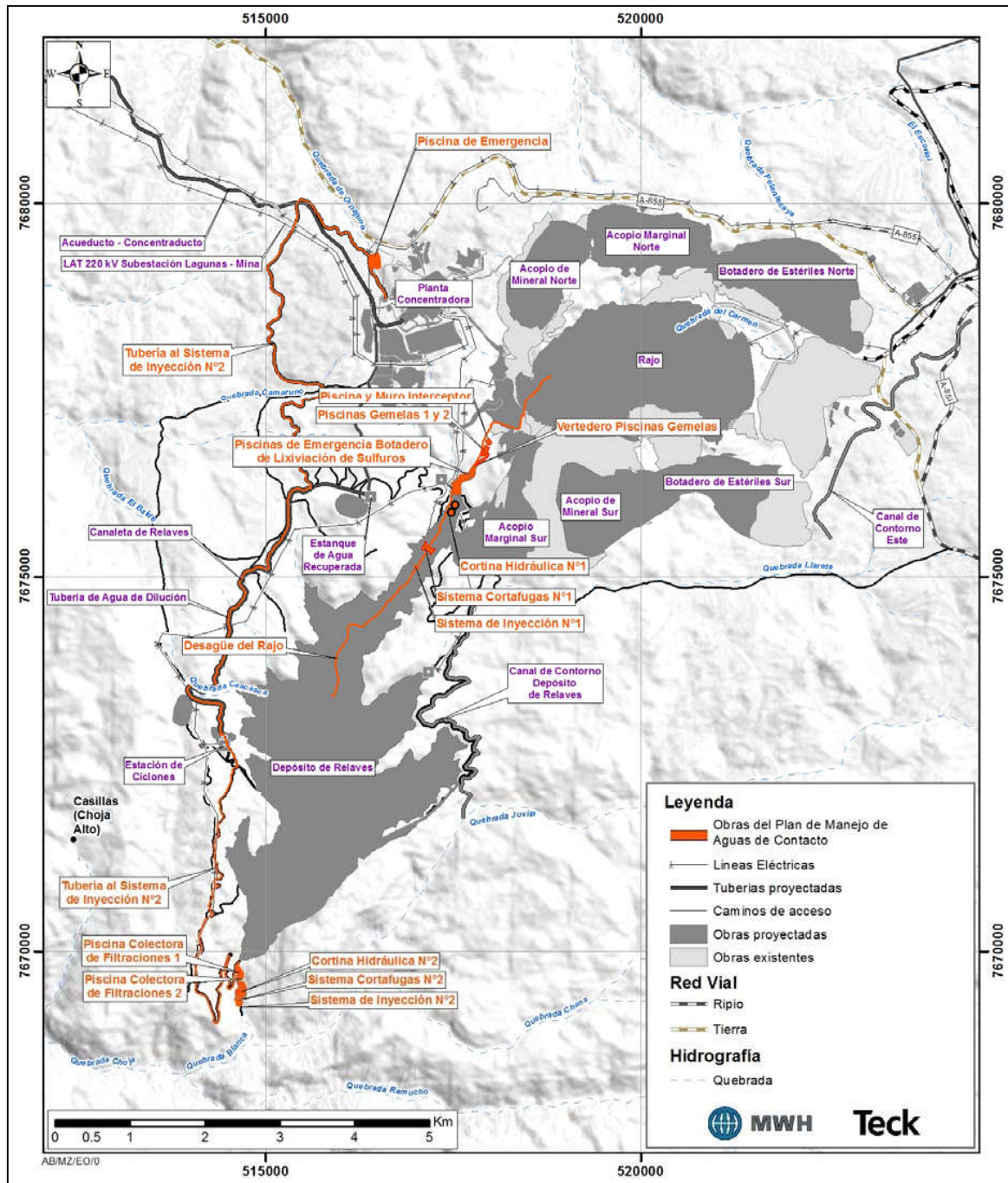
En la Figura 1-36 y Figura 1-37 se puede apreciar la disposición general de las obras de manejo de aguas de contacto durante la fase construcción y de operación, respectivamente, las cuales se describen en los siguientes acápites. Cabe señalar que la primera figura muestra las obras acotadas a la quebrada Blanca, en cambio la segunda, muestra las obras de toda el Área Mina.

Figura 1-36. Ubicación general obras manejo de aguas de contacto – Fase de construcción



Fuente: Elaboración propia.

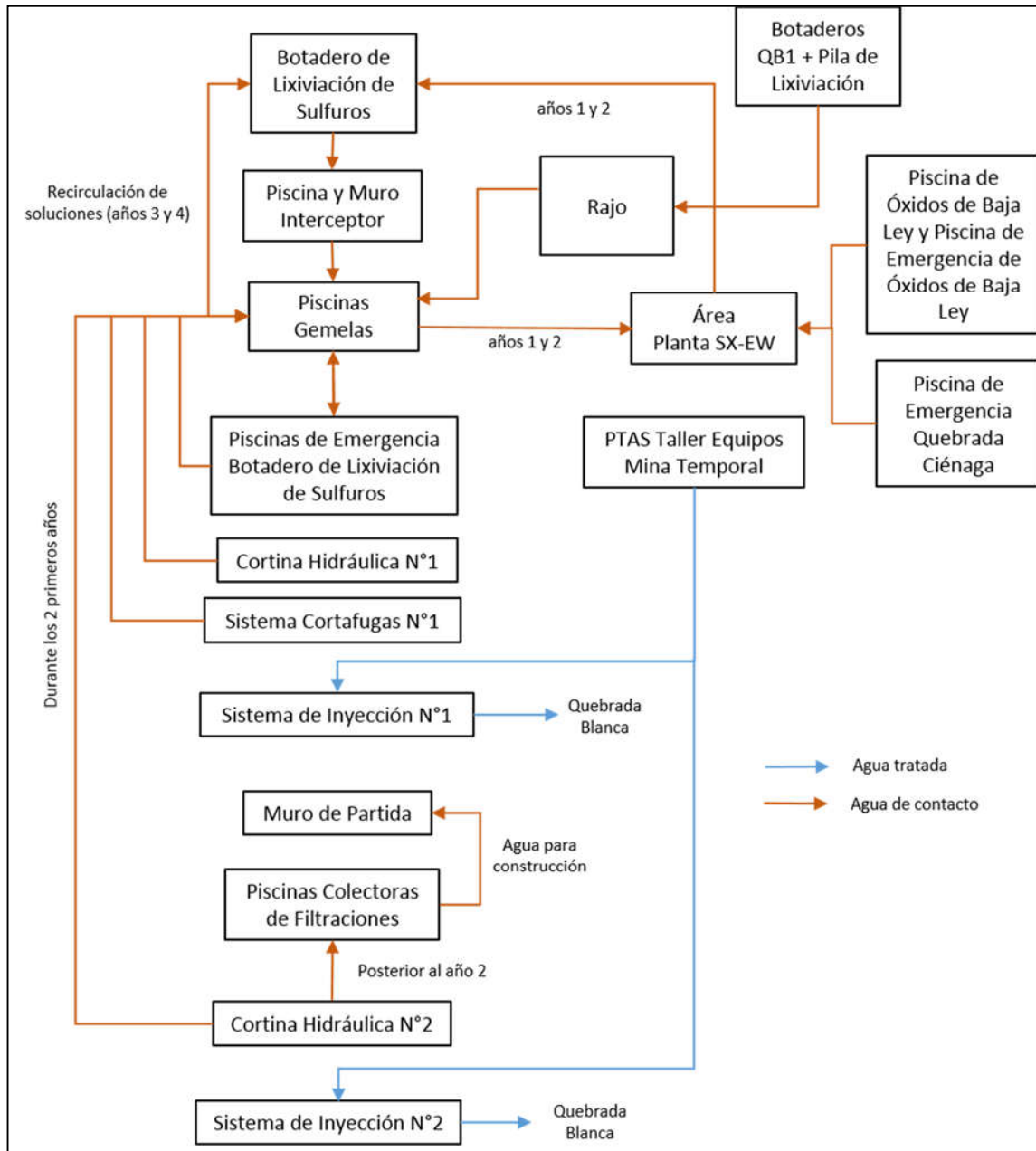
Figura 1-37. Ubicación general obras manejo de aguas de contacto – Fase de operación



Fuente: Elaboración propia.

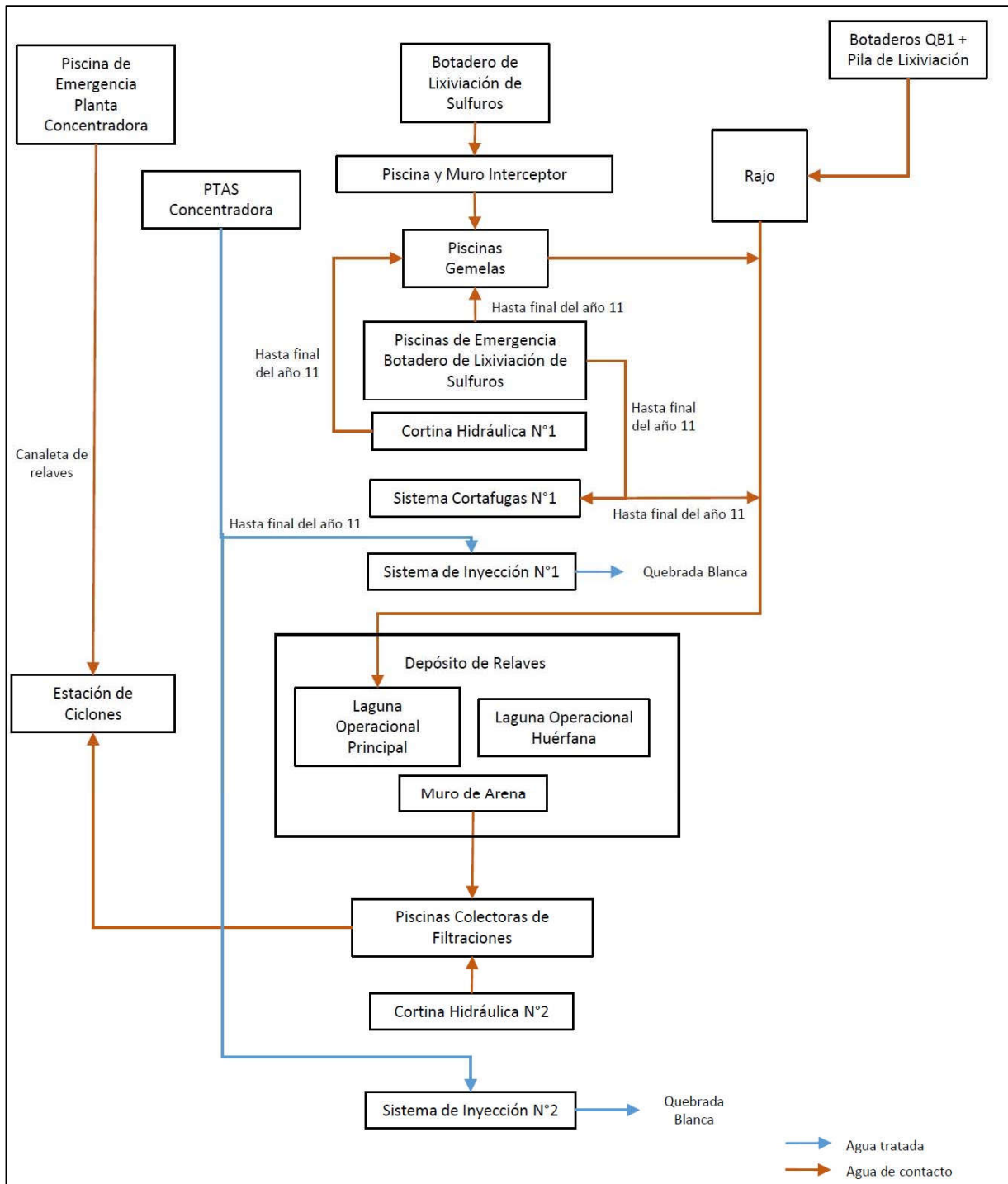
En la Figura 1-38 y Figura 1-39 se muestran los diagramas de manejo de las aguas de contacto para las fases de construcción y operación, respectivamente.

Figura 1-38. Diagrama manejo de aguas de contacto – Fase de construcción



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-39. Diagrama manejo de aguas de contacto – Fase de operación



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.4.1.1 Sub Área Mina

Para el manejo de aguas de contacto en esta sub área se contempla de manera general que el sistema de manejo de aguas de QB1 continuará funcional durante el periodo de construcción y hasta el inicio de la fase de operación de QB2, a excepción de las siguientes instalaciones, las cuales continuarán su funcionamiento durante toda la fase de operación de QB2:

- Piscina y Muro Interceptor del Botadero de Lixiviación de Sulfuros;
- Piscinas Gemelas y su vertedero;
- Sistema de desagüe del rajo

Las piscinas de emergencia del Botadero de Lixiviación de Sulfuros, la Cortina Hidráulica N°1, el Sistema Cortafugas N°1 y el Sistema de Inyección N°1 seguirán operativos hasta el final del año 11 de la fase de operación de QB2, debido a que el Sistema de Inyección N°1 es cubierto por los relaves en el año 12.

Debido a que la geometría del rajo evolucionará con el tiempo a medida que se desarrolla el plan minero de QB2, el sistema de desagüe del rajo se adecuará en función de los requerimientos tendiendo finalmente al diseño optimizado que se describe en la sección 1.6.1.1.2, con el cual se permitirá que las aguas de desagüe sean conducidas a la laguna operacional principal del Depósito de Relaves.

Las piscinas gemelas, durante la fase de construcción de QB2, recibirán las aguas provenientes del sistema de desagüe del rajo, de las piscinas de emergencia del Botadero de Lixiviación de Sulfuros, de la Cortina Hidráulica N°1, del Sistema Cortafugas N°1 (piscina de control de Quebrada Blanca) y de la Cortina Hidráulica N°2 (hasta el segundo año de la fase de construcción). Durante los dos primeros años de la fase de construcción, el flujo que llega a las piscinas gemelas será enviado a la planta SX-EW. Entre los años 3 y 4 de la fase de construcción, la planta SX-EW deja de operar, por lo que el flujo será recirculado al Botadero de Lixiviación de Sulfuros.

Durante la fase de operación de QB2, las piscinas gemelas recibirán potenciales filtraciones remanentes del Botadero de Lixiviación de Sulfuros, la escorrentía superficial aportante y el flujo proveniente de la Cortina Hidráulica N°1 (hasta el final del año 11). Esta agua será conducida a la laguna operacional principal del Depósito de Relaves, uniéndose a la tubería del sistema de desagüe del rajo y desde ahí será recirculada al proceso a través del sistema de recuperación de agua.

La Piscina de Control Quebrada Blanca, desde el inicio de la fase de operación hasta el final del año 11, recibirá las aguas del rebose de las piscinas de emergencia del Botadero de Lixiviación de Sulfuros y el agua captada por el Sistema Cortafugas N°1. Esta agua será conducida a la

laguna operacional principal del Depósito de Relaves a través del sistema de desagüe del rajo y desde ahí será recirculada al proceso.

El Sistema de Inyección N°1 ejecutará una restitución de agua de 2 l/s, aguas abajo del Sistema Cortafugas N°1, durante toda la fase de construcción y desde el inicio de la fase de operación hasta el final del año 11 de esta fase. Al inicio de la fase de construcción se elimina la descarga superficial de 3 l/s de QB1.

1.6.1.4.1.2 Sub Área Planta

La sub área Planta alberga la planta concentradora y corresponde a la cuenca alta de la quebrada Ornajuno. Los procesos se realizan en instalaciones contenidas y no se disponen acopios o depósitos sobre suelo natural, por lo que no se esperan filtraciones desde las instalaciones mineras y no se proyecta por ende un sistema de manejo de filtraciones.

Durante la fase de operación en la sub área Planta, la escorrentía superficial que entre en contacto con la infraestructura de la planta concentradora será manejada por la piscina de emergencia para ser enviada a la canaleta de relaves. Esta piscina se describe a continuación.

1.6.1.4.1.2.1 Piscina de Emergencia Planta Concentradora

El área de la planta concentradora contará con una piscina de emergencia para el manejo de las escorrentías superficiales (Ver Figura 1-40), la cual estará ubicada aguas abajo de la planta concentradora en el cauce de la quebrada Ornajuno. La ubicación de la piscina de emergencia se puede observar en la Figura 1-20.

La piscina de emergencia en la planta concentradora tendrá una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 25.000 m³, será revestida con doble capa de geo membrana de HDPE²⁴ y contará con un sistema de detección de fugas. Su propósito es colectar en un solo punto agua de escorrentía, procedente de la planta concentradora. El agua colectada en la descrita piscina, será bombeada a la canaleta de relaves. La piscina y el sistema de bombeo fueron diseñados considerando una precipitación máxima en 24 horas con un período de retorno de 50 años.

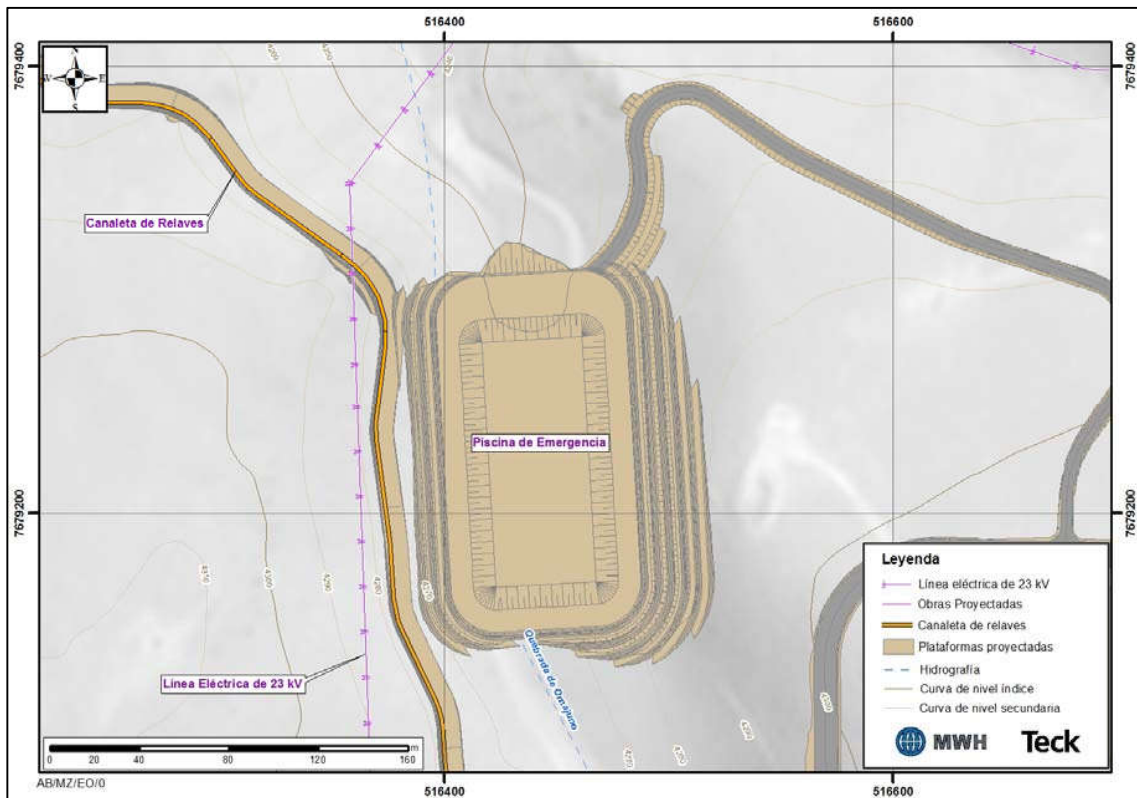
El sistema de detección de fugas, tiene doble funcionalidad, primero la detección y control de fugas de aguas de contacto desde la piscina hacia el medio y segundo, prevenir que la geomembrana se levante y deteriore debido a la infiltración de las aguas subterráneas a la piscina. El agua de contacto que eventualmente pudiera filtrarse será devuelta a la piscina por bombeo a través de un ducto de 2" de diámetro ubicada entre las capas de geomembrana que recubren la piscina. Por su parte, la prevención del levantamiento de la geomembrana de la piscina se realizará mediante un dren basal ubicado bajo la cota de fondo de la piscina que tiene por función captar las aguas subterráneas del medio y aliviar la presión sobre ésta. Al igual que con el sistema de control de fugas, el agua captada en el dren se descargará a la piscina por

²⁴ Del inglés *high density polyethylene* (polietileno de alta densidad).

bombeo a través de una manguera de 2" de diámetro colocada entre las dos capas de impermeabilización.

La piscina será vaciada a la mayor brevedad tras la ocurrencia de cualquier evento de lluvia, de manera de mantenerla desocupada.

Figura 1-40. Piscina de emergencia Planta Concentradora



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.4.1.3 Sub Área Depósito de Relaves

El manejo de aguas de contacto en la sub área Depósito de Relaves considera como obras existentes, al inicio de la fase de construcción, la Cortina Hidráulica N°2 y el Sistema de Inyección N°2 proyectados como parte del EIA de QB1. Estas obras se ubican en la quebrada Blanca, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Jovita. El Sistema de Inyección N°2 se ubica aguas abajo de la Cortina Hidráulica N°2.

La Cortina Hidráulica N°2, que operará a todo evento, tiene como propósito capturar el flujo subterráneo con calidad de agua alterada a efectos de QB1 y evitar así que dicha agua se desplace hacia aguas abajo por la quebrada Blanca. Está compuesta por 10 pozos de bombeo ubicados en el lecho de la quebrada Blanca y distribuidos en dos líneas transversales. Se estima que la cortina extrae en promedio un caudal total de 8 l/s durante la fase de construcción,

equivalente al total del flujo subterráneo promedio pasante estimado en la quebrada. Durante la fase de operación, se estima que la Cortina Hidráulica N°2 captará en promedio 3,2 l/s aproximadamente (Anexo 4.2.7 del Capítulo 4 del presente EIA), correspondiente al flujo subterráneo que no es captado por los drenes del muro.

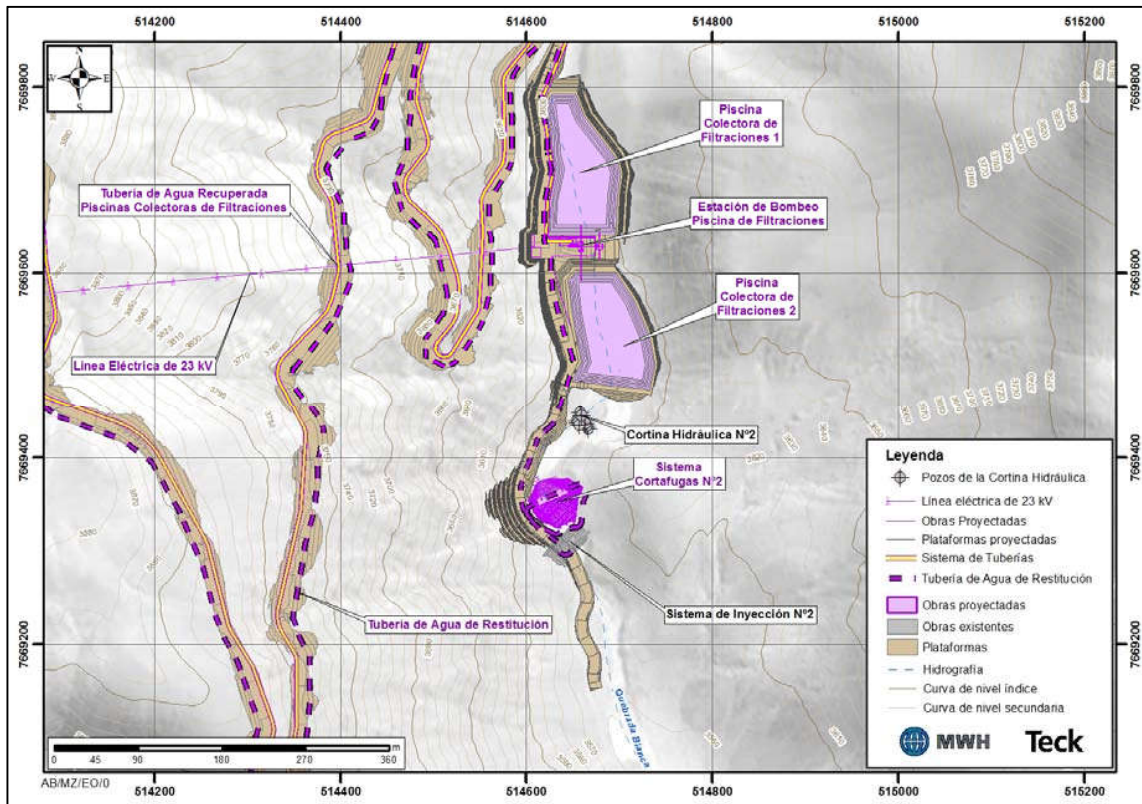
Por otra parte, el Sistema de Inyección N°2 tiene por objetivo restituir un flujo subterráneo a la quebrada Blanca de 8 l/s promedio mensual, durante las fases de construcción y operación, el cual disminuirá a 4,1 l/s en las fases de cierre y post-cierre del Proyecto, restituyendo así el flujo base equivalente a la condición de pre-mina. La inyección de agua se realiza en una zanja transversal a la quebrada, rellena con material grueso para facilitar la infiltración en el estrato aluvial.

Como parte de QB2 se proyecta la construcción de obras adicionales al sistema de control de filtraciones existente. Estas obras son: un sistema de drenes bajo el muro del depósito de relaves (se describe en la sección 1.6.1.3.3.2) y dos piscinas colectoras de filtraciones, que se ubicarán aguas abajo del muro del depósito de relaves. Como obra de respaldo y redundante al sistema de control de filtraciones se proyecta el Sistema Cortafugas N°2 (Ver Figura 1-41 y Figura 1-42).

Las piscinas colectoras de filtraciones y el Sistema Cortafugas N°2 serán construidos antes del muro de partida del depósito de relaves e iniciarán sus operaciones alrededor del año dos de la fase de construcción. Antes de ese momento, la Cortina Hidráulica N°2 enviará las aguas captadas a las piscinas gemelas. Posterior al segundo año, las aguas captadas por la Cortina Hidráulica N°2, serán enviadas a las piscinas colectoras de filtraciones que ya se encontrarán funcionando.

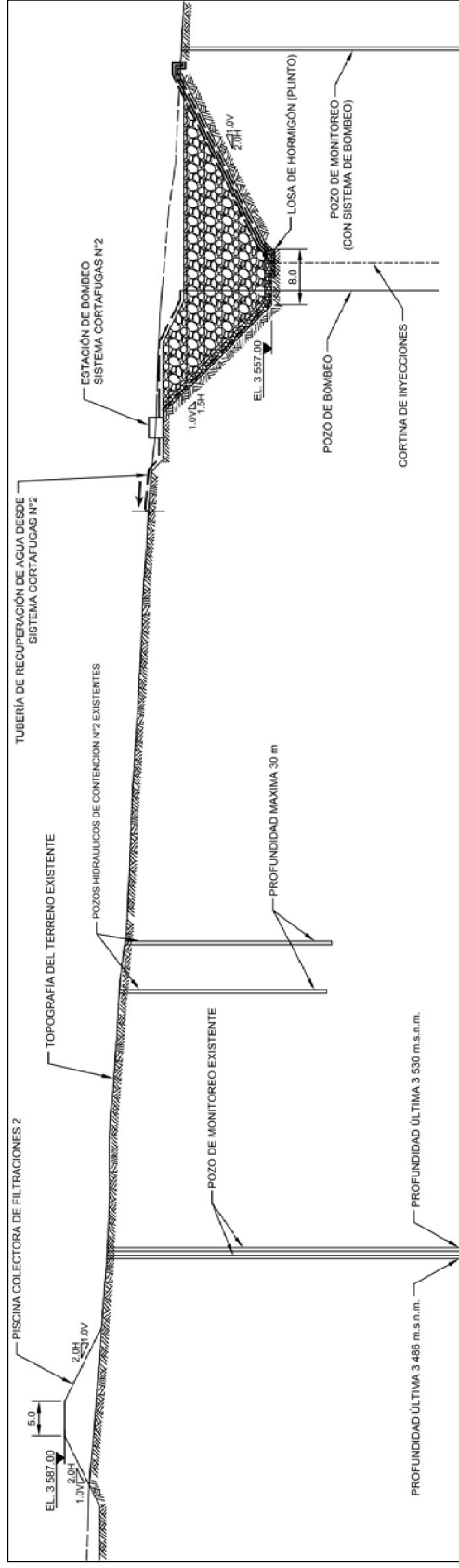
Durante la fase de operación, las piscinas colectoras de filtraciones recolectarán las filtraciones provenientes del muro del depósito de relaves y de la Cortina Hidráulica N°2.

Figura 1-41. Sistema de control de filtraciones Depósito de Relaves y Sistema Cortafugas N°2



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-42. Sistema de control de filtraciones Depósito de Relaves y Sistema Cortafugas N°2 – Sección transversal



Fuente: Golder Associates, 2016.

A continuación se describen las obras proyectadas en el marco del presente EIA para el manejo de las aguas de contacto en la sub área Depósito de Relaves.

1.6.1.4.1.3.1 Piscinas Colectoras de Filtraciones (1 y 2)

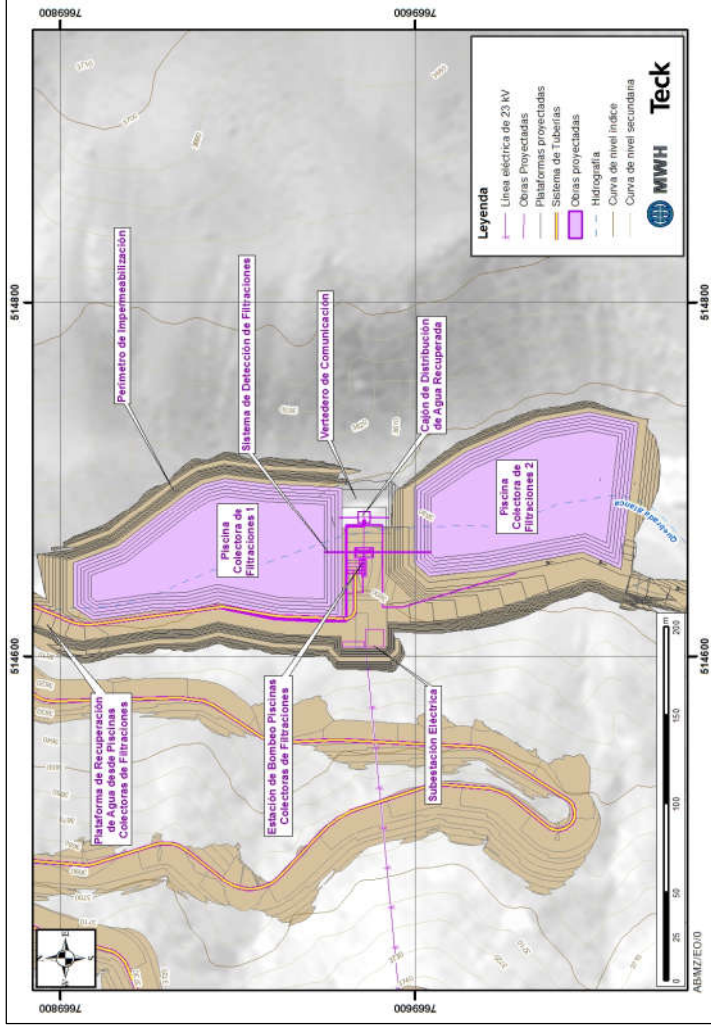
Las piscinas colectoras serán construidas antes del muro de partida del depósito de relaves, con el propósito de coleccionar el agua de contacto del área de construcción de dicha obra y proporcionar control de sedimentos. El agua recolectada en las piscinas colectoras de filtraciones, será transportada por medio de camiones aljibes al muro de partida para su uso en la construcción y en caso de que la calidad satisfaga los criterios de referencia sobre la NCh 1.333 (parámetros biológicos), se utilizará para el riego de caminos.

Durante la fase de operación, las piscinas colectoras de filtraciones recolectarán las filtraciones provenientes del muro del depósito de relaves, capturadas en el sistema de recolección de drenajes y recibirán las filtraciones captadas por la Cortina Hidráulica N°2 y el Sistema Cortafugas N°2 (en el caso eventual que opere). Desde estas piscinas se impulsará el agua hacia el estanque de agua de dilución ubicado en la estación de ciclones.

Cada una de las piscinas posee una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 27.000 m³ y operarán de manera alternada, es decir, en condiciones normales sólo una estará operativa, mientras la otra permanecerá vacía para permitir su limpieza y mantenimiento. La piscina que se encuentre operativa mantendrá un nivel de agua mínimo, lo cual permitirá tener suficiente capacidad en caso de eventos de tormenta. Las piscinas serán excavadas en suelo natural, revestidas con una doble geomembrana de HDPE y un sistema de detección de fugas. Se construirán dos terraplenes, uno entre las dos piscinas y el otro en el extremo aguas abajo de las piscinas.

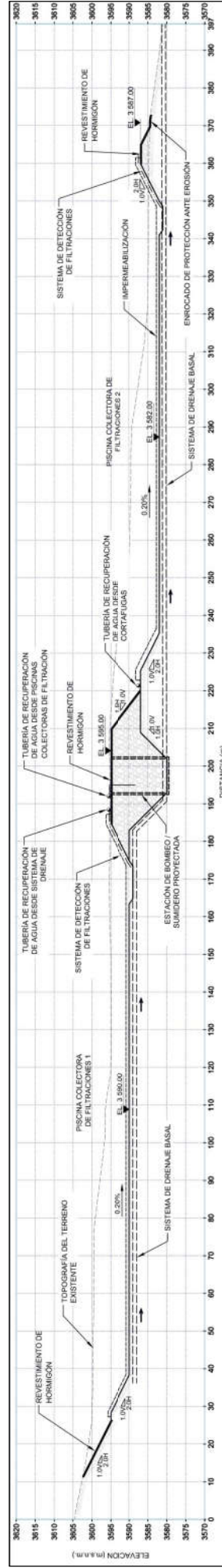
En la Figura 1-43 se presenta una vista en planta de las piscinas colectoras de filtraciones y la Figura 1-44, Figura 1-45 y la Figura 1-46 muestran el corte longitudinal de las piscinas y los cortes transversales de las piscinas colectoras de filtraciones 1 y 2 respectivamente.

Figura 1-43. Planta piscinas colectoras de filtraciones – Sub Área Depósito de Relaves



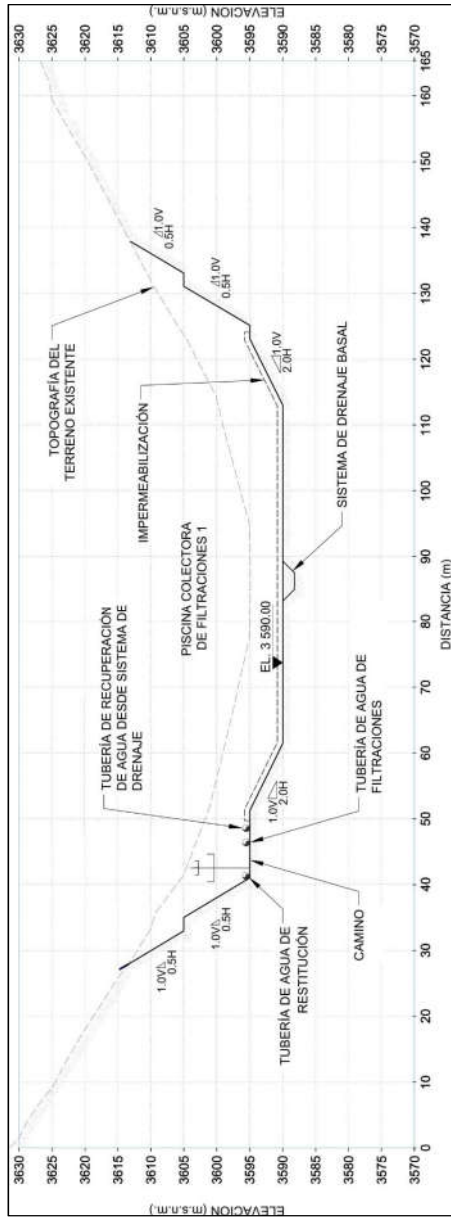
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-44. Corte longitudinal piscinas colectoras de filtraciones



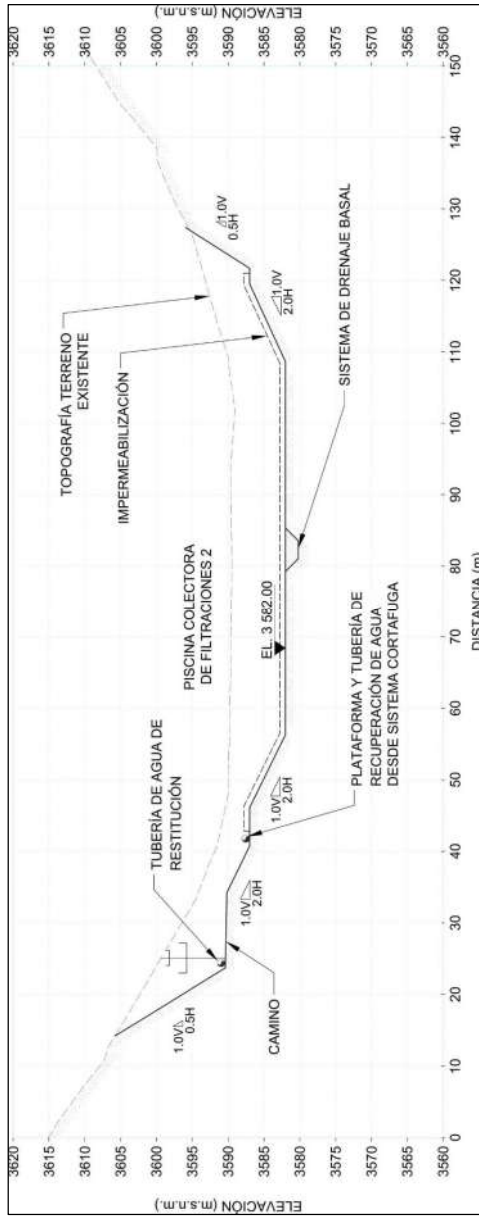
Fuente: Golder Associates, 2016.

Figura 1-45. Corte transversal de la piscina colectora de filtraciones 1



Fuente: Golder Associates, 2016.

Figura 1-46. Corte transversal de la piscina colectora de filtraciones 2



Fuente: Golder Associates, 2016.

1.6.1.4.1.3.2 Sistema Cortafugas N°2

El Sistema Cortafugas N°2 se ha proyectado como obra de control de filtraciones de respaldo y redundante al Sistema de Control de Filtraciones, tanto para la fase de construcción, operación, cierre y post -cierre del depósito. Esta obra estará operativa a partir del segundo año de la fase de construcción.

Se construirá aguas abajo de las piscinas colectoras de filtraciones y consistirá en una zanja excavada a través del suelo, atada a una cortina de inyecciones de lechada de hormigón en la roca, que permitirá controlar las posibles filtraciones de aguas contactadas desde el Depósito de Relaves (en caso que se requiera), evitando que escurran hacia aguas abajo del proyecto.

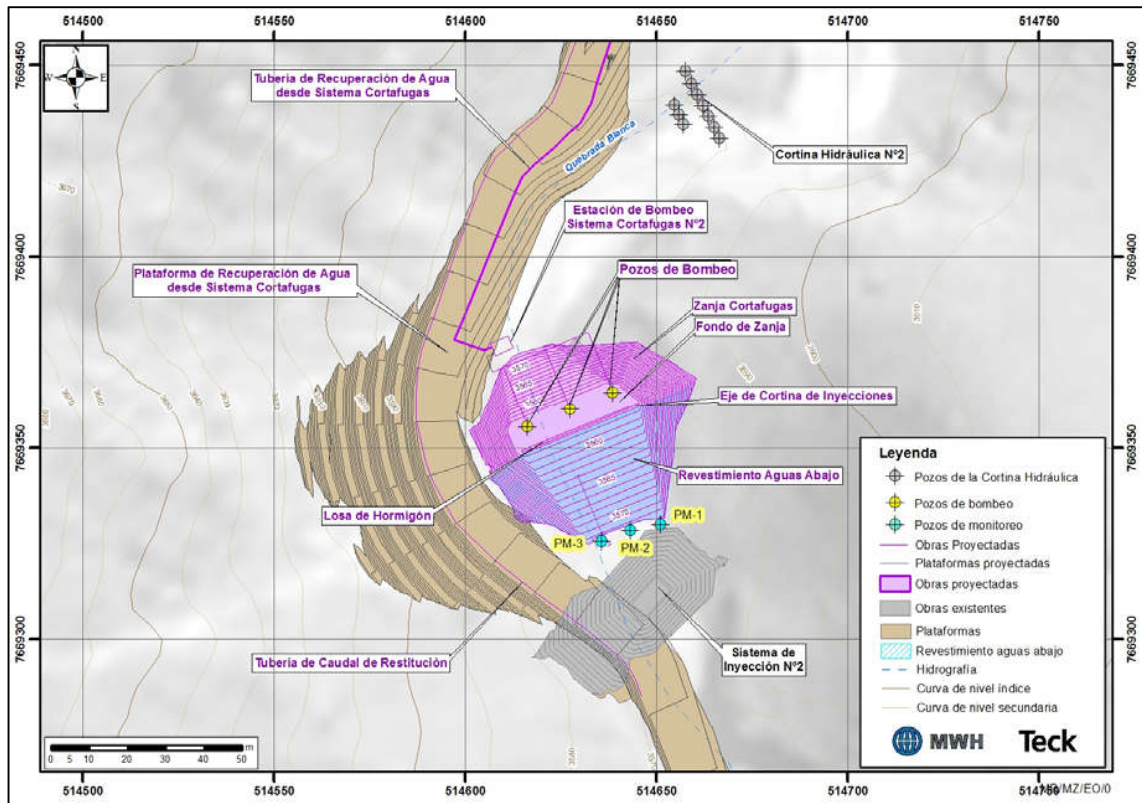
La excavación de la zanja cortafugas tendrá aproximadamente 15 m de profundidad y 40 m de largo a través del valle. La cara aguas abajo de la zanja será revestida con HDPE. Una losa de hormigón (plinto) se construirá en la base de la excavación en la roca de fondo y servirá como una plataforma para la instalación de la cortina de inyecciones que alcanza hasta la roca de fondo competente. La excavación se rellenará con material de enrocado seleccionado.

El Sistema Cortafugas N°2 contará con un sistema de bombeo, compuesto por tres pozos, reduciendo de forma activa la superficie freática lo suficiente como para recoger el agua que fluya en el suelo y en la roca poco profunda, la cual será bombeada y reincorporada al proceso, de manera que el flujo de filtraciones no pase por alto el sistema. Para ello se contemplan equipos de monitoreo de nivel de cada pozo, enclavamientos para detener las bombas y controlar su nivel, entre otros instrumentos.

Aguas abajo del sistema cortafugas se instalarán 3 pozos más, para el monitoreo de la calidad del agua (Ver Figura 1-47). Estos pozos estarán localizados y dimensionados de modo que puedan ser utilizados ante una contingencia en caso de detectarse fugas del sistema. Cada pozo tendrá una profundidad aproximada de 40 m. En caso que se requiera, una bomba sumergible será instalada en cada pozo y el agua será bombeada a través de una tubería de 2" hasta la estación de bombeo del sistema cortafugas.

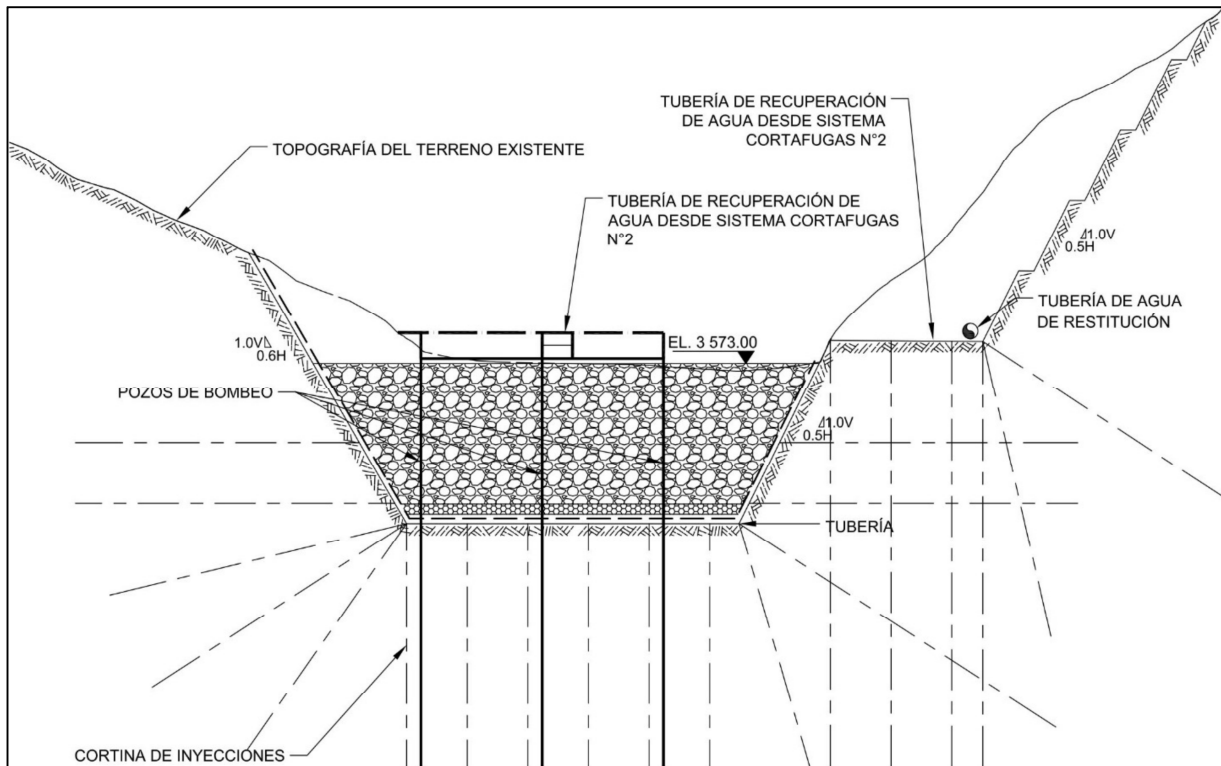
En la Figura 1-47 se muestra un detalle del Sistema Cortafugas N°2, mientras que la Figura 1-48 muestra la sección transversal del mismo.

Figura 1-47. Detalle Sistema Cortafugas N°2 – Sub Área Depósito de Relaves



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-48. Sección transversal Sistema Cortafugas N°2



Fuente: Golder Associates, 2016.

1.6.1.4.2 Manejo de aguas de no contacto

El manejo de las aguas de no contacto en el Área Mina se realizará mediante tres canales de contorno, uno por cada sub área (Mina, Planta y Depósito de Relaves).

Sub Área Mina - Canal de contorno Este: Corresponde al canal que reemplazará al canal de contorno del Botadero Sur de Ripios de Lixiviación Lado oriente existente, y que dejará de operar en el mes 36 de la fase de construcción. Este canal servirá para captar las aguas de no contacto provenientes de las áreas aportantes ubicadas al este del sector del rajo y depósitos y descargarlas en quebrada Llaretá;

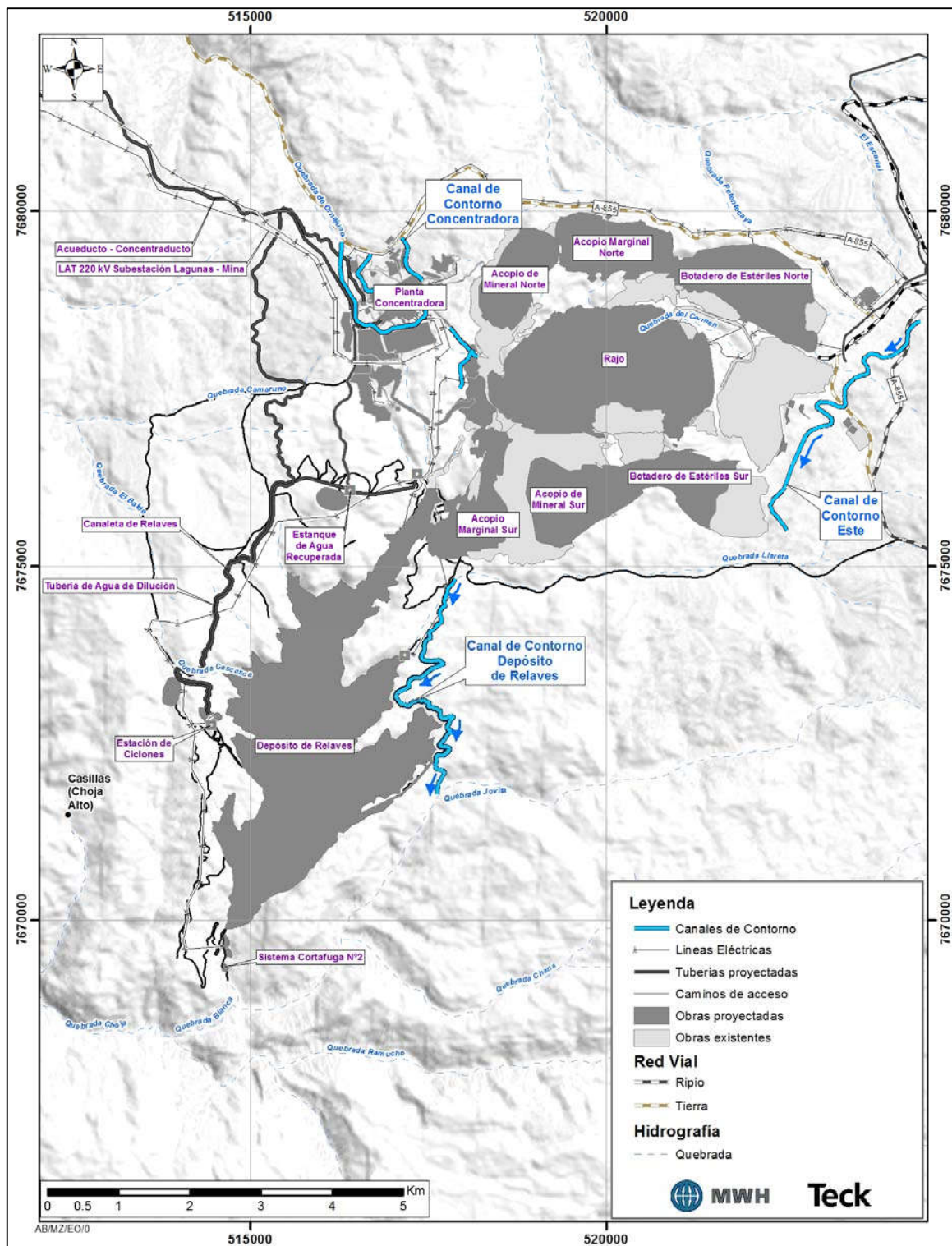
Sub Área Planta - Canales de contorno Planta Concentradora: obra proyectada para el desvío de aguas de escorrentías no contactadas del área de la planta concentradora y posterior descarga en la quebrada Ornajuno;

Sub Área Depósito de Relaves - Canal de contorno Depósito de Relaves: obra proyectada para el desvío de aguas de escorrentía provenientes de áreas no intervenidas ubicadas al este de la quebrada Blanca y posterior descarga de las aguas en la quebrada Jovita.

Por otra parte, en la sub área Depósito de Relaves, el manejo de aguas de no contacto contempla un “Sistema de Manejo de Aguas para la Construcción”, el cual estará conformado por el muro ataguía y una zanja de desvío de aguas de no contacto. El muro ataguía, que iniciará su operación alrededor del segundo de la fase de construcción, se ubicará aguas arriba del área de construcción del muro de partida y recolectará la escorrentía generada durante eventos de tormenta, con el objetivo de limitar el riesgo de inundación en el área de construcción del muro de partida durante las excavaciones iniciales. Un sistema de bombeo se instalará temporalmente en la ataguía durante o inmediatamente después de un evento de lluvia, para descargar el agua colectada a la zanja de desvío de agua de no contacto. La zanja de desvío de agua de no contacto proveerá un desvío de la escorrentía de las cuencas localizadas en el lado este de la quebrada Blanca y la descarga del agua acumulada en la ataguía.

A continuación se describen las principales características de las nuevas obras para el manejo de aguas de no contacto. De manera general en la Figura 1-49 se puede apreciar la disposición de las obras que a continuación se detallan.

Figura 1-49. Ubicación general obras de manejo de aguas de no contacto



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.4.2.1 Sub Área Mina

1.6.1.4.2.1.1 Canal de contorno Este

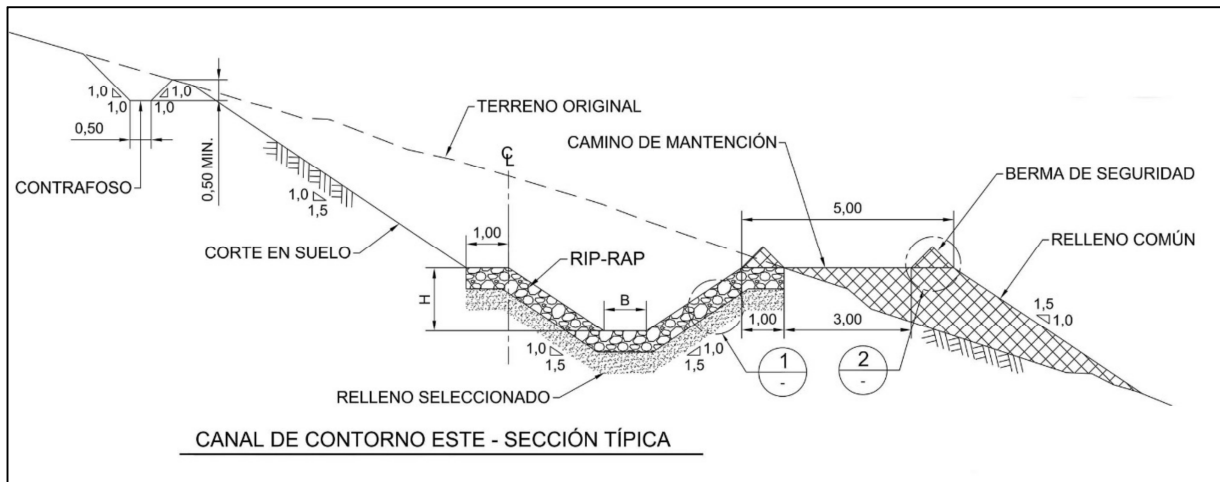
La Continuidad Operacional de Quebrada Blanca (QB1) contemplaba un canal de contorno para captar las aguas de no contacto provenientes de las áreas aportantes ubicadas al este del sector del rajo y depósitos (Canal de Contorno Sur Este). No obstante ello, para maximizar la recolección de agua de no contacto de la cuenca durante la operación de QB2, se ha proyectado ampliar este canal. Para ello se diseñó un nuevo canal de contorno, denominado canal de contorno Este. Las aguas captadas por este canal provendrán de un área aportante de la sub-sub cuenca Quebrada Blanca de 3,5 km² de superficie y serán descargadas en la quebrada Llaretta. Este canal impedirá así el ingreso de la escorrentía de la parte alta de la cuenca a la pila de lixiviación norte, botadero Norte de rípios de lixiviación y botadero Sur de rípios de lixiviación (obras existentes) y a los botaderos de estériles Norte y Sur asociados al desarrollo de QB2. El caudal de diseño durante la operación de QB2 del Canal Este es de 9,3 m³/s para 50 años de periodo de retorno. Para la fase de cierre el canal se amplía y su caudal de diseño es de 23,8 m³/s para un período de retorno de 1.000 años.

El canal de contorno Este será adaptado para que continúe funcionando en la fase de cierre. La construcción del canal en cierre contempla mantener el trazado y pendientes longitudinales del canal de operación, de modo de utilizar la misma plataforma como base para la ampliación del mismo.

El canal de contorno Este tendrá una longitud aproximada de 4,8 km. Su diseño considera una sección trapezoidal y revestimiento de *rip-rap*²⁵, con taludes laterales de 1,5H: 1V. Las características de diseño del canal de contorno corresponden a un diámetro nominal del *rip-rap* (D50) que varía entre 150, 230 y 455 mm. Por otra parte, la profundidad del canal (H) varía entre 1,0 y 2,0 m y su ancho de fondo (B) fluctúa entre 1,0 y 1,5 m. Además se ha considerado la incorporación de un contrafoso, cuyo objetivo es la captura de sedimentos y rocas provenientes de la ladera del cerro para evitar obstrucciones en el canal de contorno. En la Figura 1-50 se presenta una sección típica del canal de contorno Este.

²⁵ En caso que se requiera, se considera incluir una geomembrana HDPE bajo el *rip-rap*.

Figura 1-50. Sección típica del canal de contorno Este



Fuente: Golder Associates, 2016.

El canal de contorno Este considera tres tipos de obras de arte a lo largo de su trazado: obras de interceptación de quebradas (4), alcantarillas para cruce bajo caminos (2 durante fase de operación y 1 durante fase de cierre) y obra de descarga a la quebrada de Llareta (1).

Las obras de interceptación permiten coleccionar los aportes de las escorrentías superficiales de diferentes sub cuencas conduciéndolas hacia el canal de contorno. La ubicación de estas obras se entrega en coordenadas en la Tabla 1-17.

Tabla 1-17. Ubicación de obras de interceptación

Obra de interceptación	Coordenadas Datum WGS 84	
	E	N
Obra de interceptación 1	523.168	7.677.015
Obra de interceptación 2	523.356	7.677.257
Obra de interceptación 3	523.682	7.677.718
Obra de interceptación 4	524.096	7.678.014

Fuente: Golder Associates, 2016

Las estructuras proyectadas serán de hormigón y poseerán sección rectangular, cuyo ancho basal, altura y largo estarán definidos en función de la altura y ancho de la sección de canal de entrada. Se proyectan con fondo plano y foso que permita la captura de sedimentos y quietamiento del flujo. En el lado de la estructura de hormigón opuesto a la quebrada tributaria se construirá un badén revestido con *rip-rap* sobre una capa de geotextil subyacente. Los detalles de diseño y las dimensiones específicas de cada interceptación se presentan en el Anexo 10.3.17.1 del Capítulo 10 “Plan de Cumplimiento Legal” del presente EIA y en el Anexo 1.6 del Plan de Manejo de Aguas del Proyecto.

Las alcantarillas para el cruce bajo caminos se han diseñado como cajones de hormigón con muros ala en la entrada y salida. En su diseño se ha tomado en consideración los lineamientos del Manual de Carreteras.

La obra de descarga a la quebrada Llaleta, une el canal de contorno con el terreno natural de manera gradual, con el fin de disminuir la erosión producto de grandes velocidades en la descarga.

1.6.1.4.2.2 Sub Área Planta

1.6.1.4.2.2.1 Canales de contorno Planta Concentradora

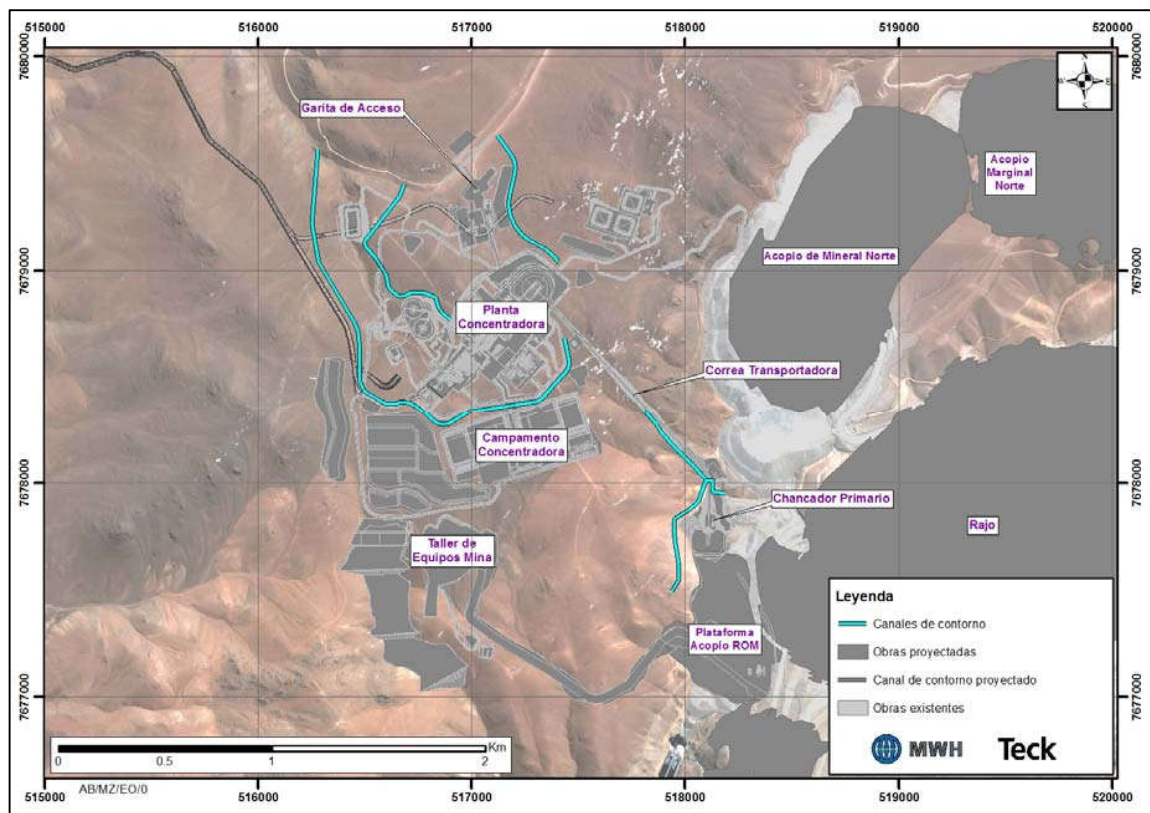
Se considera un sistema de drenaje de aguas no contactadas que se compone de cuatro canales de contorno. Las áreas aportantes por canal varían entre 0,18 km² y 0,8 km². El caudal de diseño de estos canales se calculó según una intensidad de precipitación de periodo de retorno de 50 años.

Se proyecta una longitud total de canales de 4,1 km aproximadamente, lo que permitirá el manejo y conducción de agua superficial proveniente de las laderas que aportan a la Planta Concentradora, para ser descargada por tres de ellos directamente en la quebrada Ornajuno, y uno hacia la quebrada Blanca. Los caudales máximos varían entre 0,42 y 1,89 m³/s, para los tres canales de contorno.

Para la construcción del canal de contorno se consideran dos posibles materiales, excavado en roca o bien revestido con mampostería de piedra. La necesidad de revestimiento en los distintos tramos de canal, será determinada in-situ mediante mapeo geológico-geotécnico de la excavación de la plataforma. Para los caudales de diseño del canal, se ha estimado una sección hidráulica de forma trapezoidal, ancho base mínimo de 1,0 m, altura variable entre 0,6 y 1,8 m y taludes horizontales de 0,5 y 1,5 para canal en roca y mampostería, respectivamente.

En la Figura 1-51 se muestra la ubicación de los canales de contorno de la Planta Concentradora.

Figura 1-51. Canales de contorno Planta Concentradora



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.4.2.3 Sub Área Depósito de Relaves

1.6.1.4.2.3.1 Canal de contorno Depósito de Relaves

Se construirá un canal de interceptación de agua de no contacto al lado este del valle de la quebrada Blanca, con el propósito de desviarlas evitando que se mezclen con agua de contacto y descargándolas en la quebrada Jovita, donde retornarán naturalmente al cauce de la quebrada Blanca. El canal se inicia en el eje de la quebrada Llareta extendiéndose aproximadamente 5,3 km y está constituido por una obra de captación en la Quebrada Llareta, cuatro estructuras de interceptación de quebradas y una estructura de descarga en la Quebrada Jovita.

Las aguas captadas por este canal provendrán de un área aportante de aproximadamente 18 km², incluyendo aquellas provenientes de un área de aproximadamente 3,5 km² que serán recolectadas y descargadas en quebrada Llareta por el canal de contorno Este.

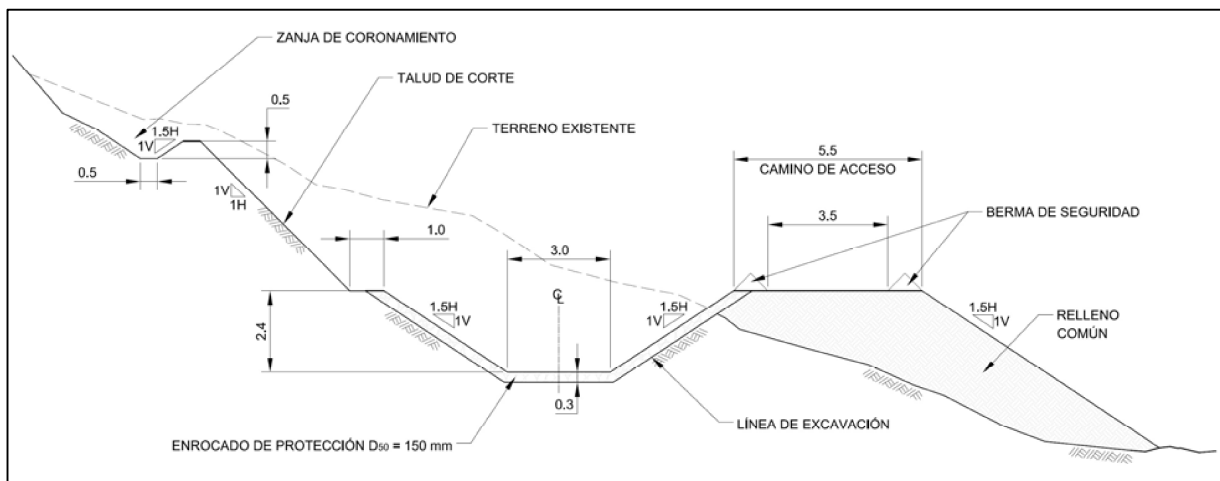
El canal y estructuras asociadas han sido diseñados y verificados para los eventos de precipitación con un período de retorno (T) de 50 y 100 años, respectivamente. El caudal máximo instantáneo para T=50 es de 19,6 m³/s y para T=100 es de 26,9 m³/s, en todo el canal. El canal tendrá una sección trapezoidal y se construirá principalmente en excavación, con una pendiente

longitudinal de 0,5% en 4,8 km de su extensión, los que serán revestidos con *riprap*²⁶. Los últimos 0,5 km aproximadamente del canal, corresponden a un rápido de descarga y tendrá una pendiente entre 15% y 30%, revestido con roca asentada en hormigón.

Se construirá un camino de acceso a lo largo del canal para su inspección y mantenimiento. Las características de diseño del canal de contorno se distinguen según dos tramos. El primero corresponde al tramo principal (4,8 km) el cual tendrá un revestimiento de *riprap* de diámetro nominal (D50) de 150 mm; el cual es previo al rápido de descarga, considera taludes 1,5H: 1V, con una profundidad del canal de 2,4 m y un ancho basal de 3,0 m. Por otra parte, el último otro tramo corresponde al rápido de descarga (0,5 m) se proyecta con un enrocado consolidado de 610 mm, con taludes 1,5H: 1V, con una profundidad del canal de 1,2 m y un ancho basal de 10,0 m.

En la Figura 1-52 y la Figura 1-53 se presenta una sección transversal tipo del canal de contorno Depósito de Relaves y del rápido de descarga, respectivamente.

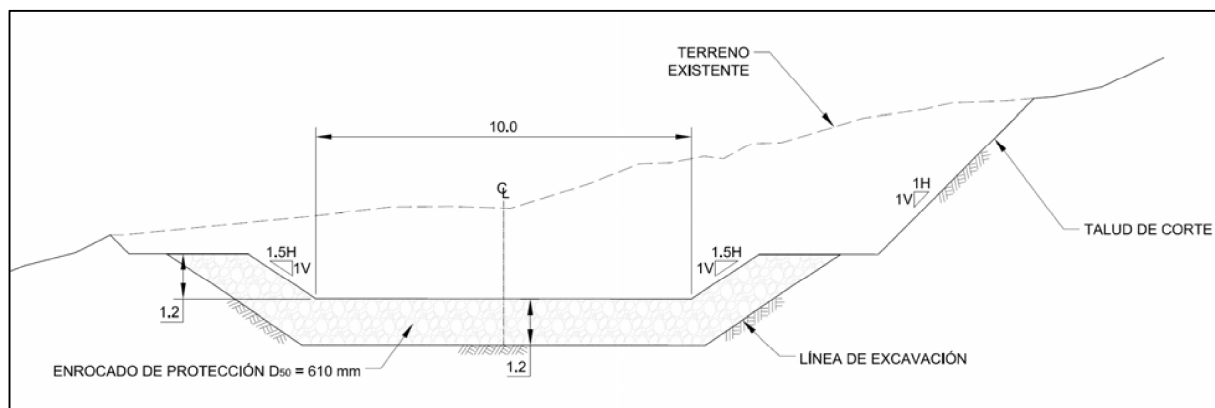
Figura 1-52. Sección transversal típica canal de contorno Depósito de Relaves



Fuente: Golder Associates, 2016.

²⁶ En caso que se requiera, se considera incluir una geomembrana HDPE bajo el *riprap*.

Figura 1-53. Sección transversal típica rápido de descarga del canal de contorno Depósito de Relaves



Fuente: Golder Associates, 2016.

La interceptación de la quebrada Llaretta se proyecta como una zanja excavada en el cauce de la quebrada y será revestida con enrocado consolidado, la que se conecta con el canal con un vertedero.

A lo largo del canal de contorno Depósito de Relaves, como se señaló precedentemente, el canal irá colectando flujos concentrados mediante cuatro obras de interceptación. Cada una de estas obras contará con un pequeño canal revestido con enrocado consolidado de modo de concentrar el flujo en la quebrada o depresión antes de su ingreso al canal, una estructura de control de sedimentos y un badén sobre el camino de mantención revestido con enrocado de modo de protegerlo ante potenciales desbordes (en caso que se vea superado el caudal de verificación de la obra), mejorando de esta forma las condiciones de acceso e inspección. El ancho basal de las obras de interceptación varía entre 0,3 y 2,0 m, mientras que la profundidad del canal de entrada va entre 1 y 0,3 m. La altura de fondo del canal de entrada respecto al canal de contorno varía entre 2,4 y 2,8 m. Las coordenadas de ubicación de estas obras se detalla en la Tabla 1-18.

Tabla 1-18. Ubicación de obras de interceptación de flujo

Obra de interceptación	Coordenadas Datum WGS 84	
	E	N
1	517.709	7.673.611
2	517.847	7.672.862
3	517.830	7.672.657
4	517.799	7.672.409

Fuente: Golder Associates, 2016.

Para protección por erosión, al término de la obra del rápido de descarga se contempla la construcción la obra de disipación de energía, la cual tiene como propósito disminuir la energía del flujo proveniente del canal, de manera de minimizar la erosión en el punto de descarga de la quebrada Jovita. Esta estructura consiste en un cuenco revestido con un enrocado consolidado

en hormigón, el que se conecta por medio de una protección de enrocado no consolidado con la quebrada Jovita.

El canal de contorno Depósito de Relaves será desmantelado en la fase de cierre, dado que el depósito tiene capacidad en exceso para regular una tormenta, puede contener el volumen de varias Precipitaciones Máximas Probables (PMP). Por lo que se considera la evaporación de las escorrentías superficiales en la laguna del depósito.

1.6.1.4.2.3.2 Sistema de Manejo de Aguas para la Construcción

Se proyecta un sistema temporal para el manejo de aguas y sedimentos durante la construcción del muro de partida, la cual se iniciará con la habilitación de un muro ataguía ubicado aguas arriba (en la sección 1.6.1.3.1.1. se describe las características del muro de partida). El muro ataguía almacenará aguas con sedimentos, recolectándolas desde las áreas de captación no intervenidas, localizadas aguas arriba del área de construcción del muro de partida, evitando el colapso de la estructura en construcción, además de la contaminación de las aguas naturales hacia aguas abajo del proyecto. Las aguas almacenadas en el muro ataguía serán utilizadas para la construcción. En caso de crecidas o evento de lluvia extremos, las aguas serán retiradas mediante un sistema de bombeo temporal, que las descargará en una zanja de desvío de aguas de no contacto, proyectada al este del cauce de la quebrada Blanca. Durante la fase de operación las bombas y líneas de impulsión serán reutilizadas como parte del sistema de bombeo de agua recuperada.

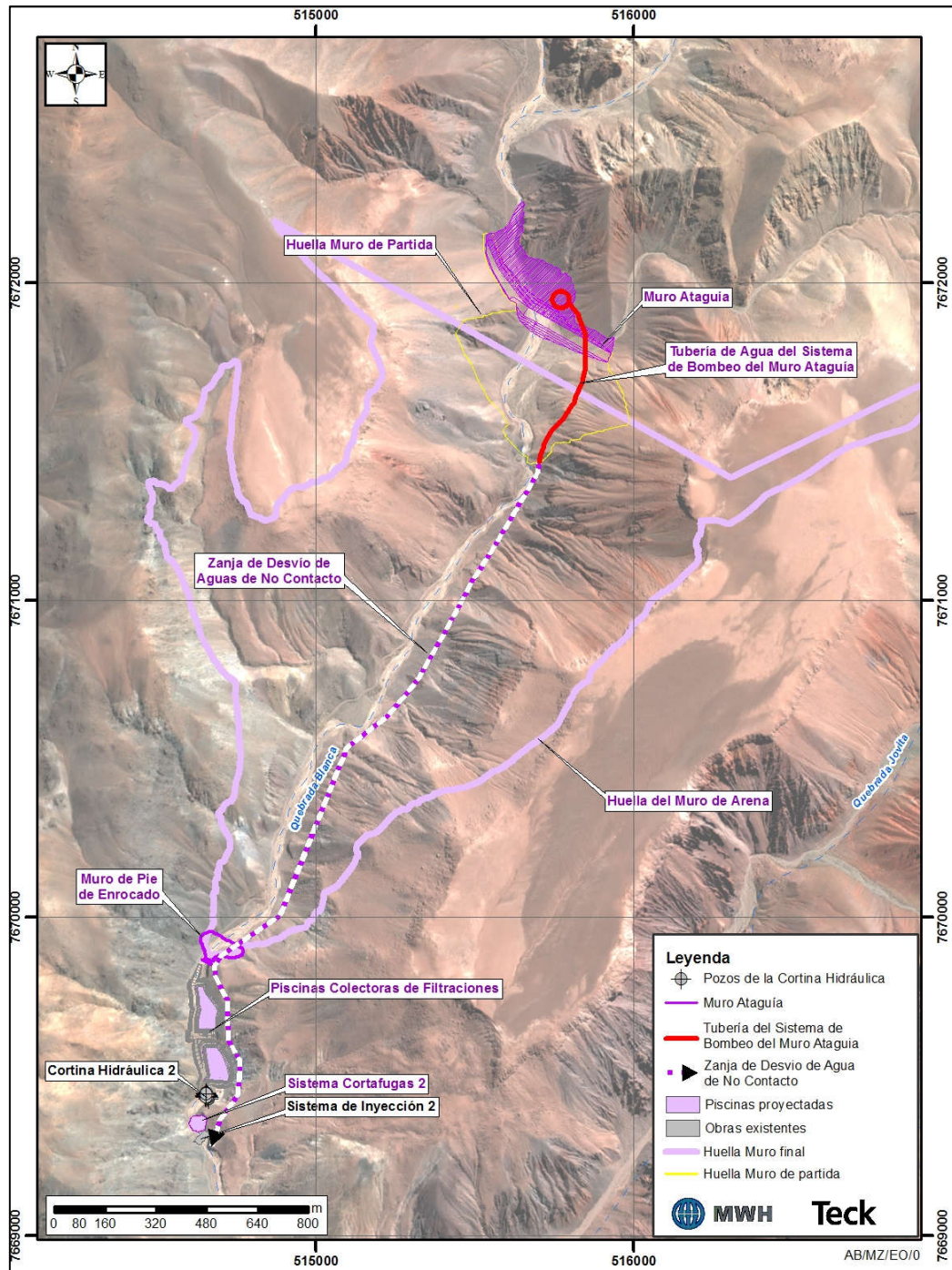
La superficie del área de captación del muro de ataguía se estima en aproximadamente 35,1 km² con una altura de 20 m y una estructura de enrocado (material sin potencial generador de ácido), cuyo talud de aguas arriba se encuentra revestido con una geomembrana de HDPE para evitar filtraciones. Las caras de aguas arriba y aguas abajo se proyectan con taludes de 2H:1V y 1,4H:1V, respectivamente. Las características de diseño de esta obra corresponden principalmente a un volumen de 468.000 m³, donde el nivel máximo corresponderá a 3.763,2 m.s.n.m. y una cota de coronamiento dada por 3.765 m.s.n.m. y una revancha total de 1,8 m, la cual incluye 1,0 m de revancha para el potencial almacenamiento de agua recirculada de las Piscinas Colectoras de Filtraciones.

La zanja de desvío de agua de no contacto será excavada en terreno natural y revestida con una geomembrana de HDPE, sus características de diseño corresponden a un caudal de 1,7 m³/s, una pendiente longitudinal de 1% (pendiente mínima de la quebrada Blanca en el tramo en el que se proyecta la zanja de desvío); un ancho basal y profundidad de 0,7 m en ambos casos, y una altura de escurrimiento de 0,4 m. Las aguas que trasladará la zanja irán desde el muro de partida hasta aguas abajo del Sistema Cortafugas N°2, retomando el cauce natural en la quebrada Blanca.

El evento con periodo de retorno de 50 años en 24 horas se usó como evento de diseño para las diversas estructuras del sistema de manejo de aguas para la construcción.

La Figura 1-54 muestra la disposición de la ataguía y de la zanja de desvío. Durante la operación esta obra será cubierta por el muro de arena.

Figura 1-54. Sistema de manejo de aguas para la construcción – Depósito de Relaves



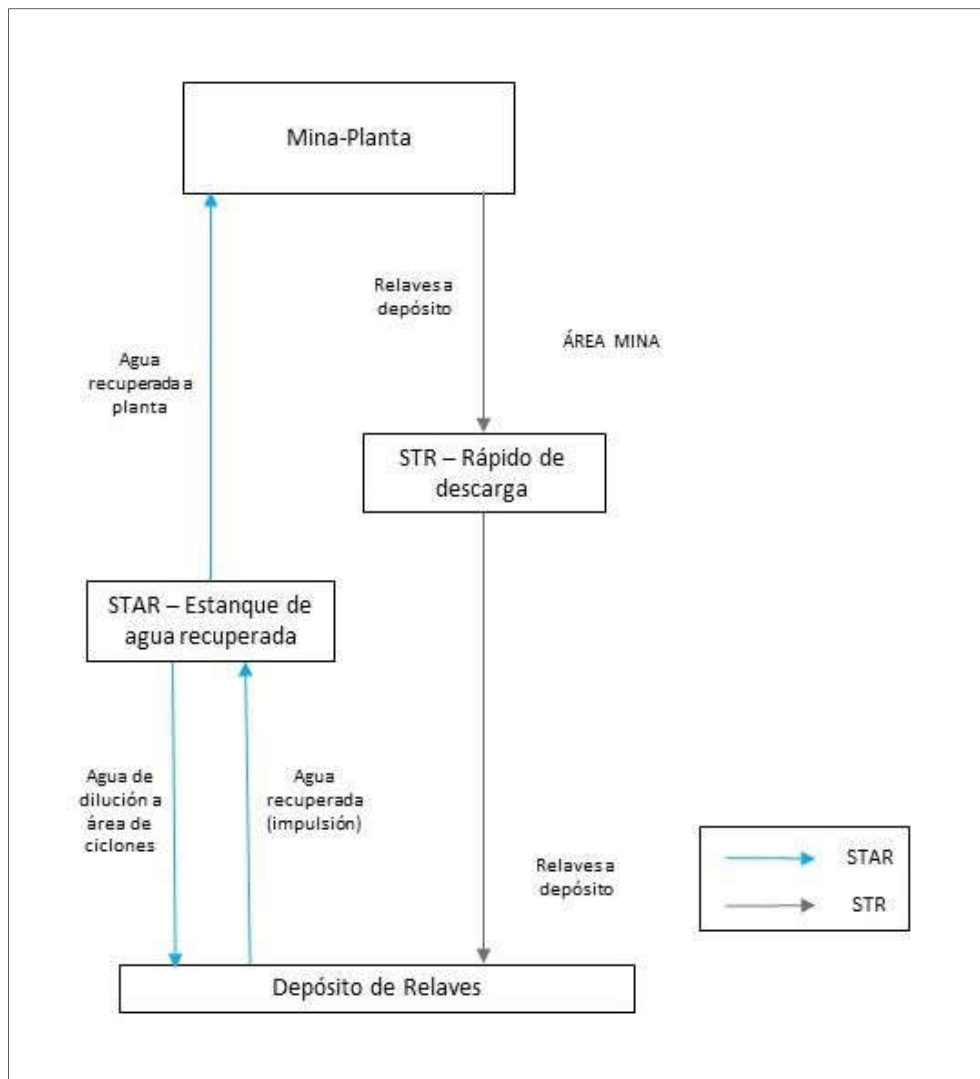
Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.5 Sistema de transporte de agua recuperada

El sistema de transporte de agua recuperada (STAR) fue diseñado para abastecer de agua de procesos a la planta concentradora del Proyecto y de agua de dilución a los ciclones. El agua recuperada provendrá del depósito de relaves (estación de bombeo STAR) y será conducida mediante tuberías hasta la piscina de recolección de aguas de rebose de espesadores de la planta concentradora. La mayor parte del agua recuperada será utilizada para la dilución en los ciclones, mientras que el caudal restante será retornado al proceso en la planta concentradora.

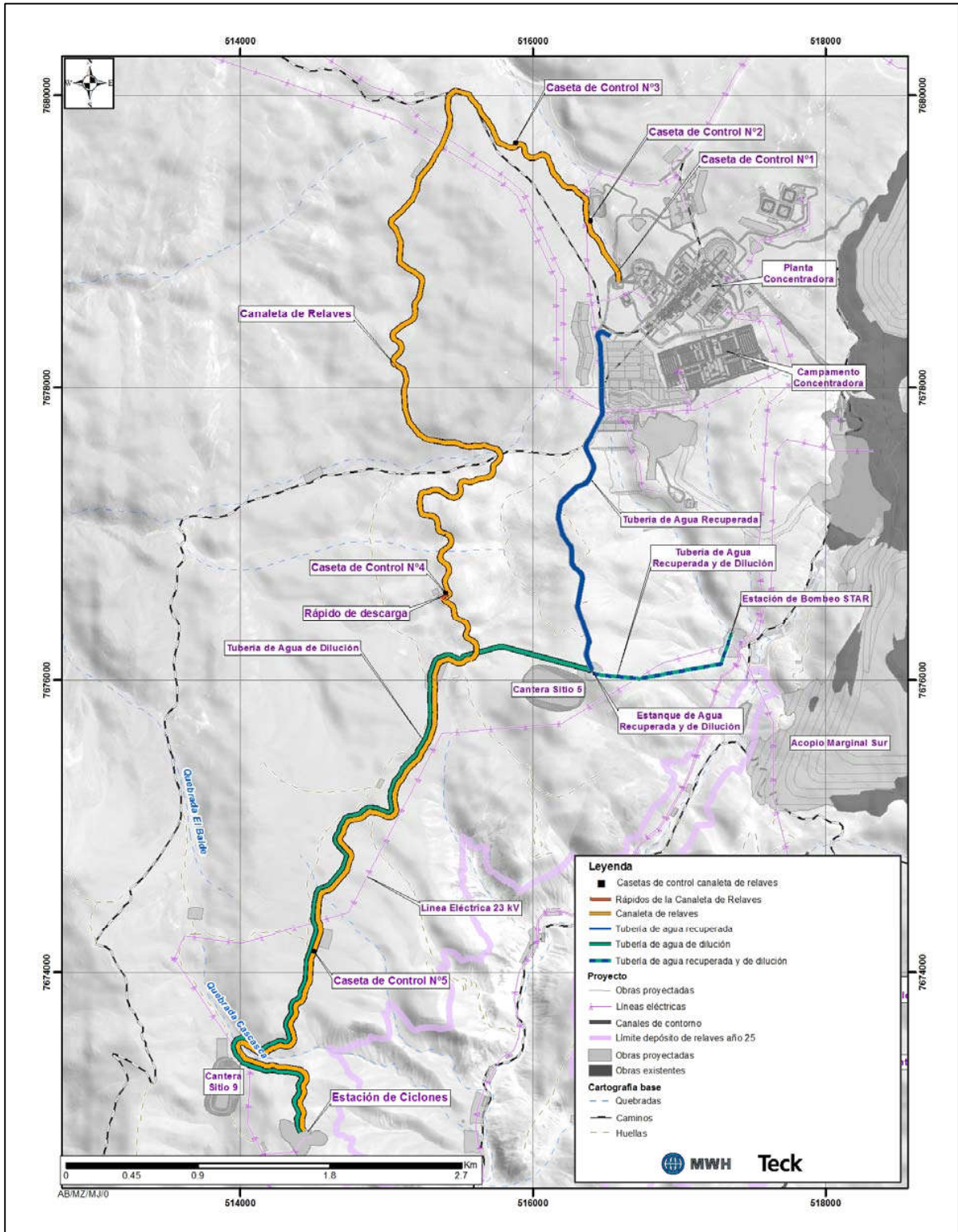
La Figura 1-55 muestra un esquema del STAR junto con el sistema de transporte de relaves del Área Mina, mientras que la Figura 1-56 y el Plano 1-08 muestran la disposición espacial de las partes y obras que componen este sistema.

Figura 1-55. Sistemas de Transporte de Agua Recuperada (STAR) y Sistema de Transporte de Relaves (STR) – Proyecto Quebrada Blanca Fase 2



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-56. Sistemas de transporte de agua recuperada y de relaves



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.5.1 Tuberías

El diseño del STAR considera un sistema abierto con un tramo presurizado. Contempla, en un primer tramo de impulsión, el uso de tuberías de acero al carbono de aproximadamente 1.200 mm de diámetro sin revestimiento para la conducción del agua desde la estación de bombeo STAR (permanente) hasta el estanque de distribución de agua recuperada y, en un segundo tramo, la utilización de tuberías de HDPE con flujo gravitacional desde el estanque de agua recuperada mediante dos ramales de distribución que transportarán agua de dilución al área de ciclones del depósito de relaves y agua recuperada al área de la planta concentradora, con diámetros de tubería de 1.200 mm y 800 mm para el agua de dilución y el agua recuperada, respectivamente.

El tramo presurizado tendrá una longitud de 1 km y considera la instalación a través de tubería enterrada, mientras que los tramos gravitacionales para el agua recuperada y el agua de dilución tendrán una longitud aproximada de 2,6 km y 5,7 km respectivamente y serán instalados en ambos casos sobre terreno. Las características de la estación de bombeo se presentan en la sección 1.6.1.3.3.1 de este capítulo.

A continuación en la Tabla 1-19 se presentan los caudales máximos (diseño) de los diferentes componentes del STAR, en valores aproximados.

Tabla 1-19. Caudales del STAR

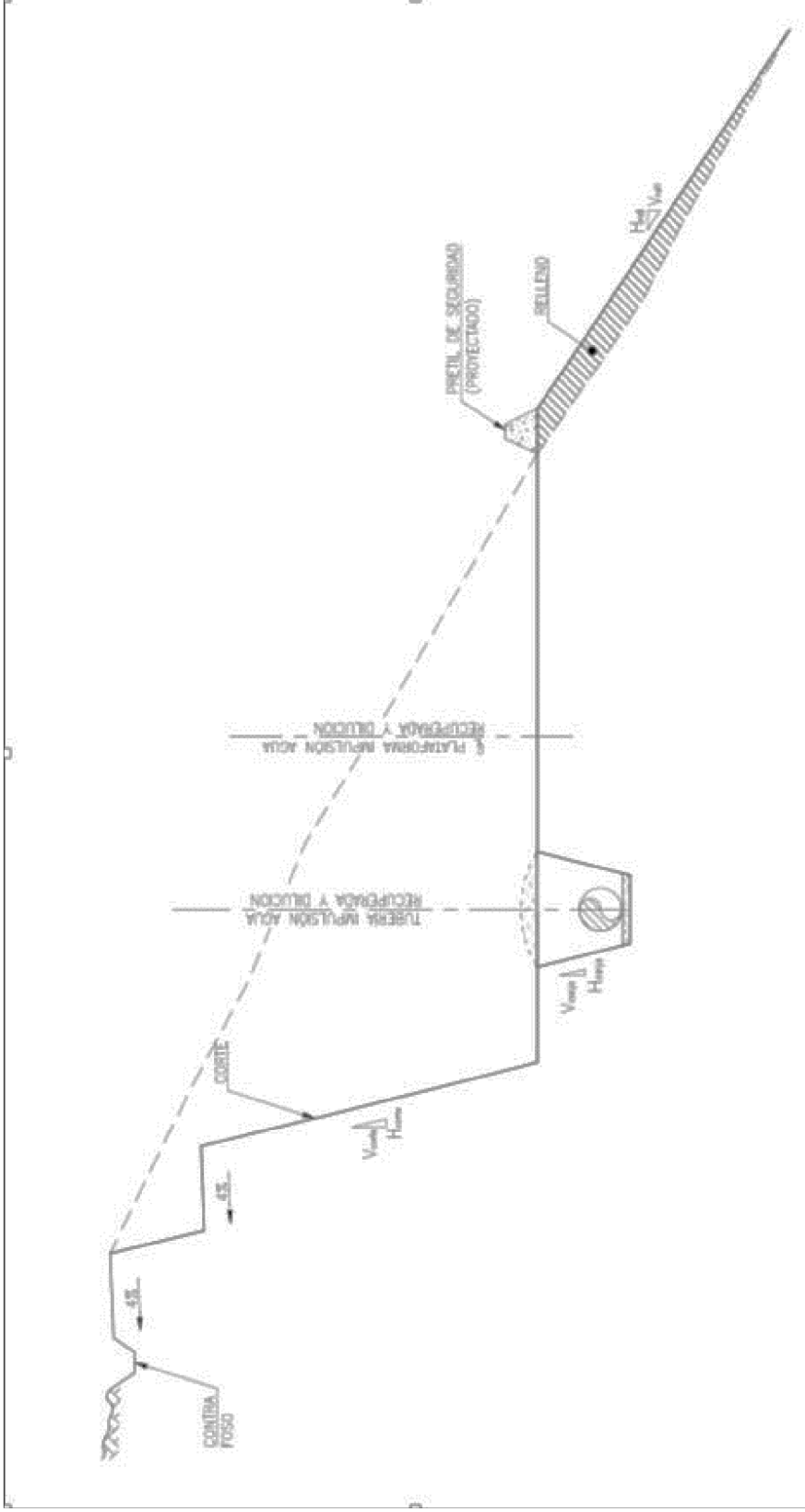
Componente	Caudal de diseño (m ³ /h)
Tubería de agua recuperada y agua de dilución (presurizada)	9.400
Tubería de agua de dilución	8.700
Tubería de agua recuperada	3.300

Fuente: Teck, 2016.

El trazado de las tuberías que componen el STAR se muestra en el Plano 1-08.

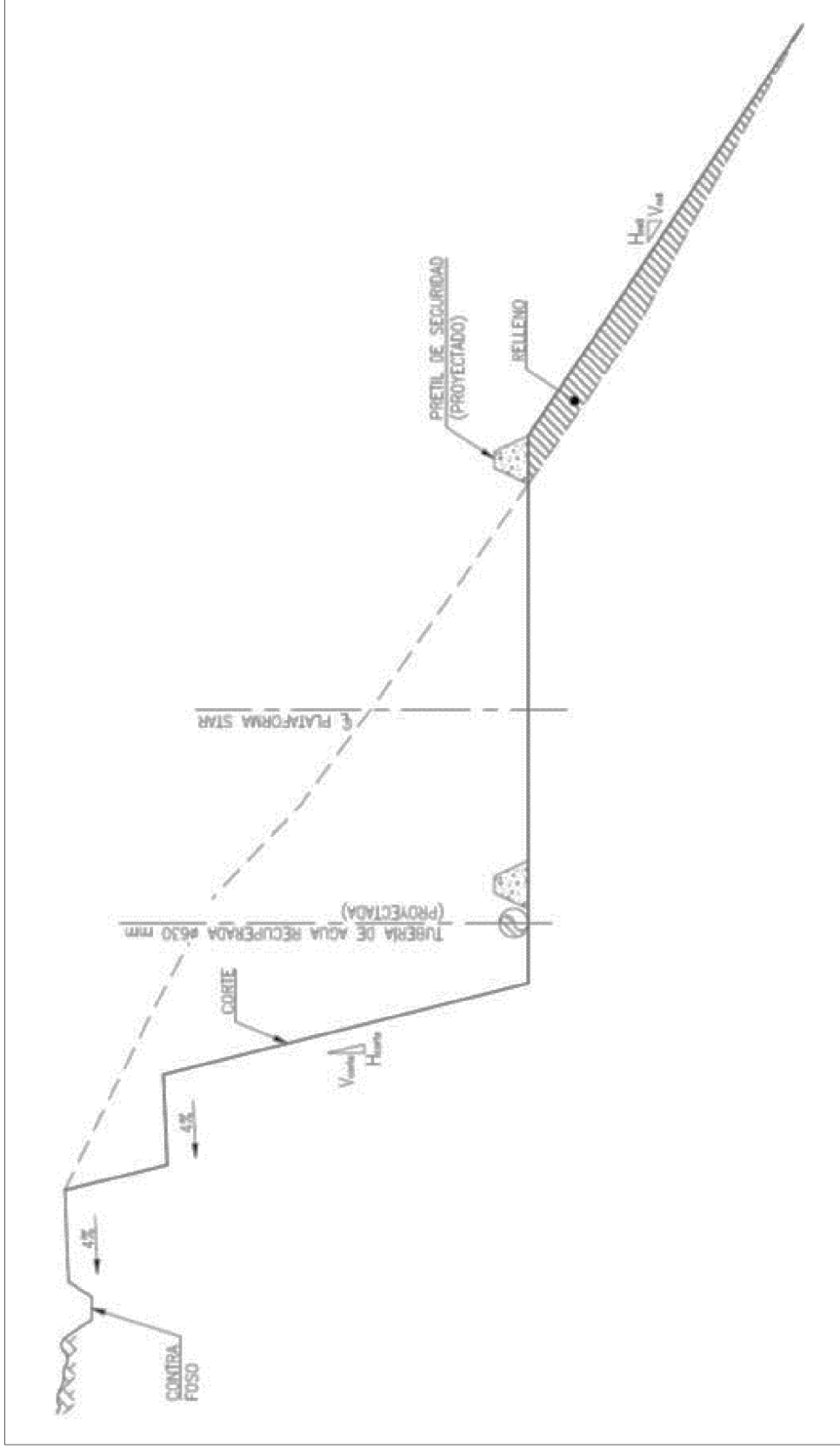
En la Figura 1-57 se muestra una sección transversal típica de la tubería de agua recuperada y agua de dilución en el tramo entre la estación de bombeo permanente y el estanque de agua recuperada. La Figura 1-58 muestra la sección transversal típica correspondiente a la tubería de agua recuperada en el tramo entre el estanque de agua recuperada y la planta concentradora, mientras que la Figura 1-59 muestra la sección transversal típica correspondiente a la tubería de agua de dilución en el tramo desde el estanque de agua recuperada hasta la sección en que comparte plataforma con la canaleta de relaves.

Figura 1-57. Sección transversal típica de la tubería de transporte de agua recuperada y agua de dilución entre la estación de bombeo STAR y el estanque de dilución y agua recuperada



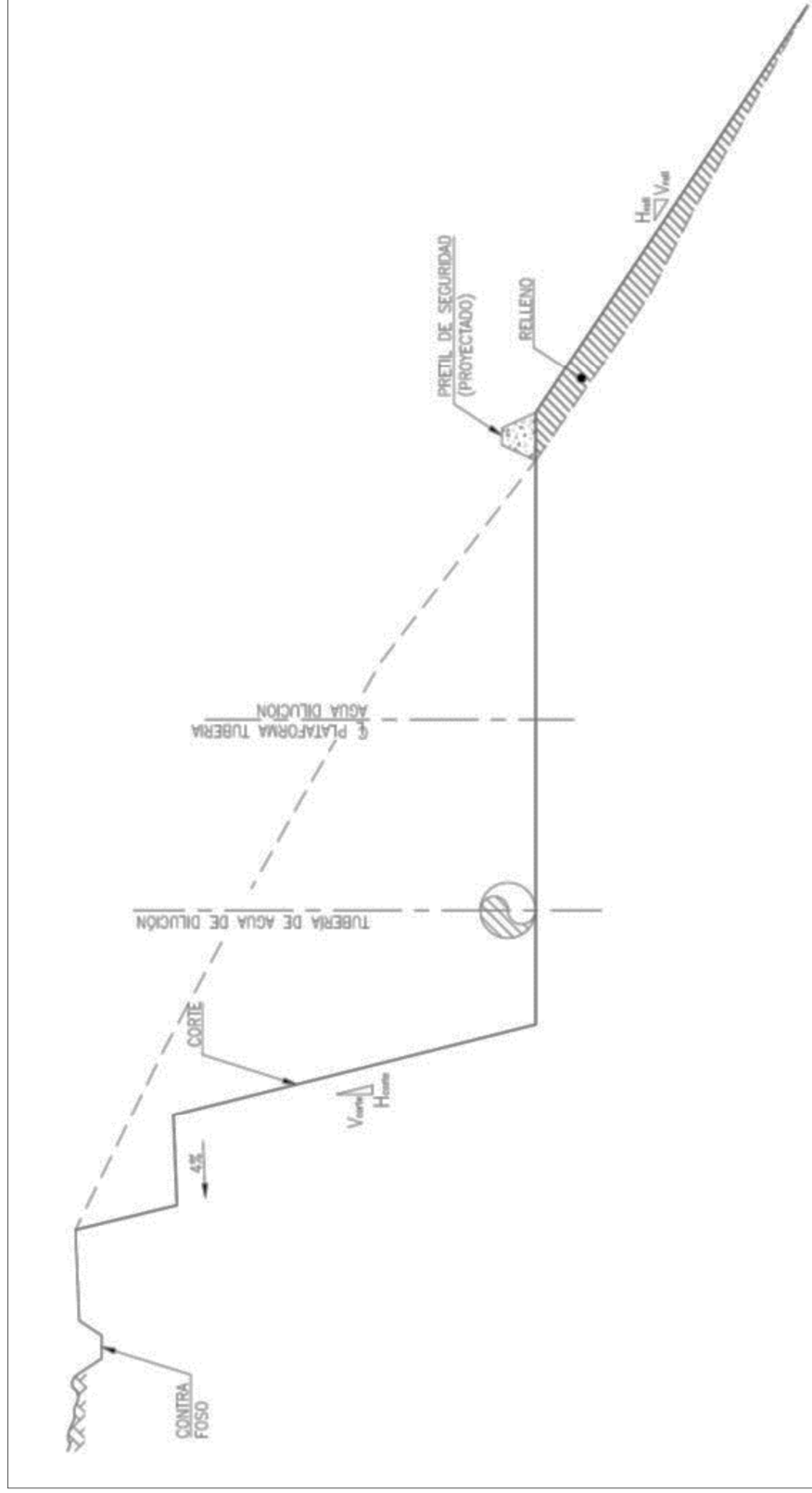
Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-58. Sección transversal típica de la plataforma de transporte de agua recuperada



Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-59. Sección transversal típica de la plataforma de tubería de transporte de agua de dilución



Fuente: Teck, 2016.

1.6.1.5.2 Cruces de caminos, quebradas y líneas férreas

El sistema de transporte de agua recuperada y agua de dilución no contempla cruces de caminos, quebradas o líneas férreas.

1.6.1.6 Sistema de transporte de relaves

El sistema de transporte de relaves (STR) es un sistema gravitacional no presurizado (con superficie libre) de conducción de pulpa, el cual transportará el relave resultante del proceso de flotación desde la descarga del espesador de relaves (en el sector de la planta concentradora) hasta el cajón de alimentación de ciclones ubicado en el depósito de relaves, unos 7 km al sudoeste de la planta concentradora.

La Figura 1-55 muestra un esquema del STR junto con el STAR en el Área Mina, mientras que la Figura 1-56 y el Plano 1-08 muestran la disposición espacial de las partes y obras que componen este sistema.

El STR fue diseñado para transportar un flujo de pulpa de 9.900 m³/h en condiciones de producción máxima a la mínima concentración. El STR operará con concentraciones en peso de la pulpa de aproximadamente 57%, con una concentración mínima de 50% correspondiente al flujo máximo (flujo de diseño).

El STR tendrá una longitud aproximada de 12,5 km, con canaleta de pendiente única de 0,9% (pendiente fuerte) y un rápido de pendiente moderada con cajón disipador.

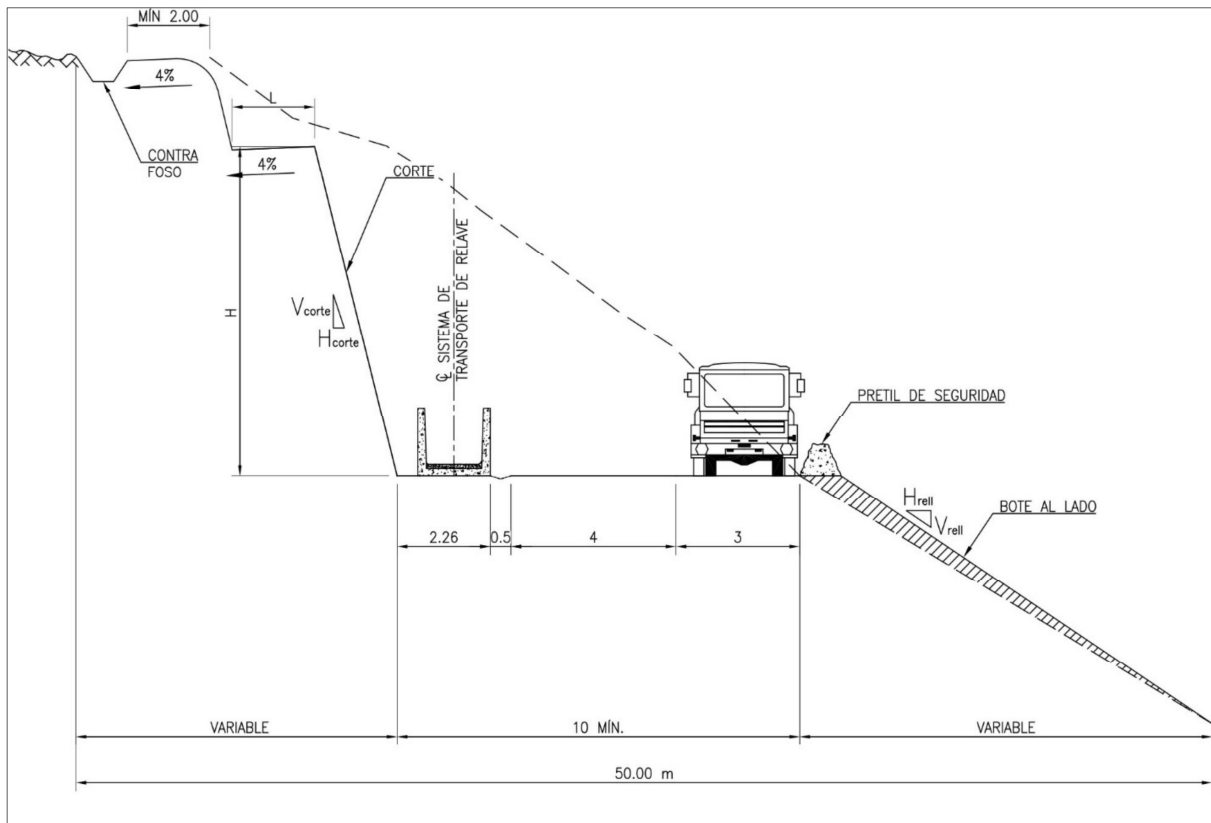
Las instalaciones del depósito de relaves se ubicarán a una altitud geográfica aproximadamente 240 m inferior al sector de la planta concentradora. Este desnivel a lo largo de la ruta del STR se alcanzará mediante el rápido de alta pendiente con cajón disipador y, en menor medida, con la pendiente constante de 0,9% de la canaleta principal. El sistema contará también con un cajón de transición para alimentar al rápido.

1.6.1.6.1 Canaleta de relaves

La canaleta de relaves y el rápido estarán conformados por secciones prefabricadas de hormigón. La canaleta de relaves poseerá las siguientes dimensiones mínimas: un ancho interior de 1,35 m y una altura de 1,35 m (con tramos peraltados en un largo de 30 m de longitud aguas abajo del cajón disipador), mientras que el rápido se proyecta con una doble sección con dimensiones internas de 1 m de ancho por 1,55 m de altura. Esta sección doble tiene como objetivo permitir la mantención de una de las secciones mientras la otra sección permanece en operación.

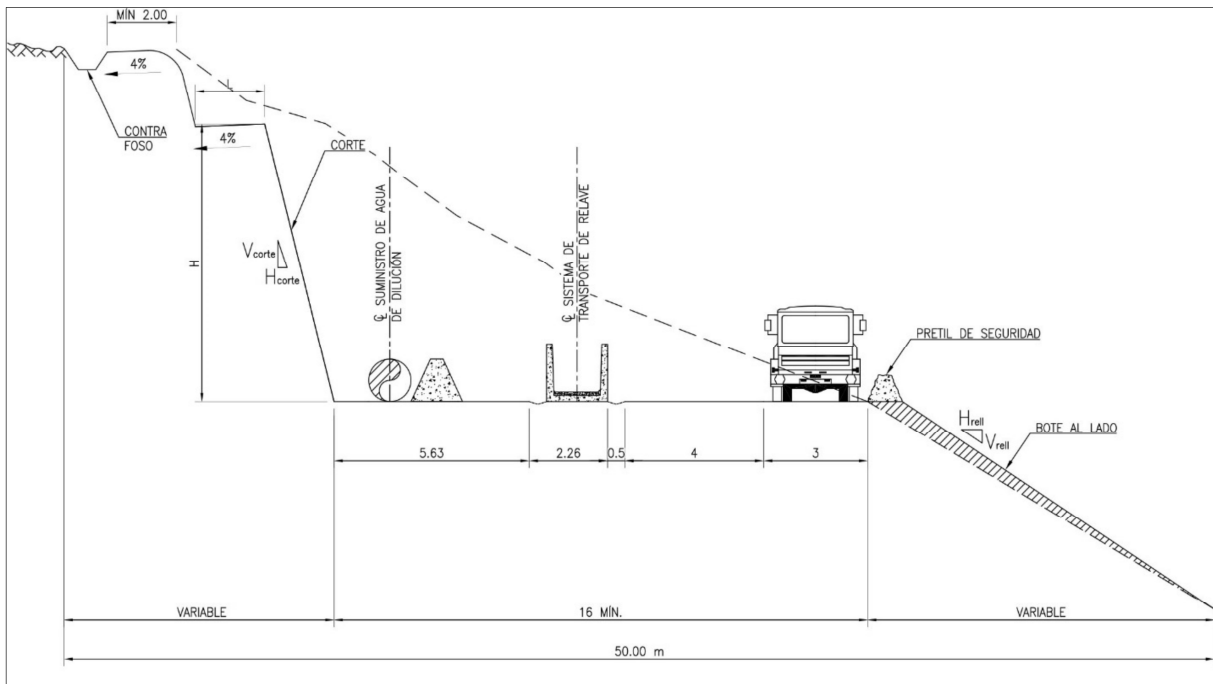
A continuación, en la Figura 1-60 se muestra una sección típica de la canaleta de relaves en la zona de montaña, mientras que en la Figura 1-61 se muestra una sección típica de la canaleta de relaves en los tramos en que comparte trazado con la tubería de agua recuperada.

Figura 1-60. Sección típica de la canaleta de relaves en zona de montaña



Fuente: Teck, 2016.

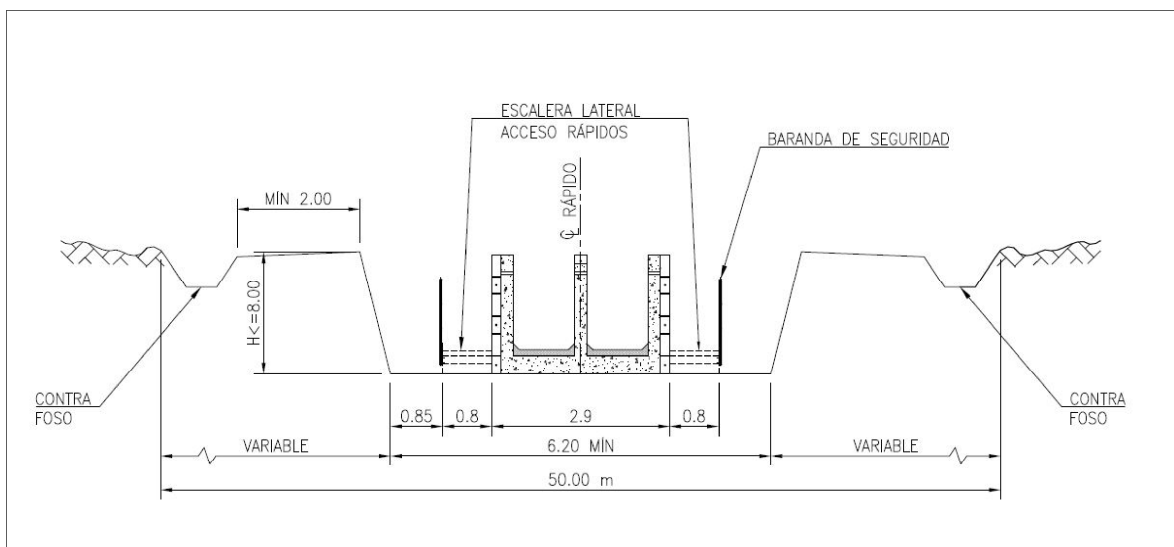
Figura 1-61. Sección típica de la canaleta de relaves y la tubería de agua de dilución en zona de montaña



Fuente: Teck, 2016.

La Figura 1-62 muestra una sección típica del rápido de la canaleta de relaves, el cual está ubicado en zona de montaña.

Figura 1-62. Sección típica del rápido de la canaleta de relaves



Fuente: Teck, 2016.

El cajón disipador estará construido en hormigón, con dimensiones aproximadas de 15 m de largo, 11 m de altura y 6,5 m de ancho. El cajón de transición también será de hormigón, con dimensiones proyectadas de aproximadamente 5 m de largo, 10 m de altura y 6 m de ancho.

El STR contará con 5 puntos de control, cada uno formado por una sala eléctrica alojada en un edificio prefabricado de aproximadamente 15 m² de superficie, desde el cual se llevará adelante el monitoreo de la operación de la canaleta de relaves. La ubicación de los puntos de control se presenta en el Plano 1-08.

1.6.1.6.2 Cruces de caminos y quebradas

A lo largo de su trazado, la canaleta de relaves intersectará con caminos y quebradas. En la Tabla 1-20 se listan los cruces de caminos identificados a lo largo del trazado del STR, mientras que en la Tabla 1-21 se identifican los cruces de quebradas, indicando en ambos casos sus coordenadas y las soluciones de ingeniería propuestas para cada cruce. El trazado del STR no atraviesa líneas férreas a lo largo de su recorrido.

Tabla 1-20. Cruces de caminos del STR

ID	Nombre de camino	Coordenadas Datum WGS 84		Tipo de atraveso
		Este	Norte	
CA5	Sin Nombre	515.315	7.675.995	Tipo 13 – <i>Tunnel liner</i> Tipo 15 – Canaleta enterrada
CA6	Sin Nombre	515.765	7.677.536	Tipo 13 – <i>Tunnel liner</i> Tipo 15 – Canaleta enterrada
CA7	Sin Nombre	515.420	7.680.007	Tipo 13 – <i>Tunnel liner</i> Tipo 15 – Canaleta enterrada

Fuente: Teck, 2016.

Tabla 1-21. Cruces de quebradas del STR

ID	Nombre de quebrada	Coordenadas Datum WGS 84		Tipo de cruce
		Este	Norte	
CR18	Quebrada Cascasa	513.991	7.673.523	Tipo 12 – Cajón de hormigón armado
CR19	Sin Nombre	515.594	7.676.171	Tipo 11 – Tubo de acero corrugado
CR20	Sin Nombre	515.602	7.676.227	Tipo 11 – Tubo de acero corrugado
CR21	Sin Nombre	515.543	7.676.369	Tipo 11 – Tubo de acero corrugado
CR22	Sin Nombre	515.430	7.676.961	Tipo 11 – Tubo de acero corrugado
CR23	Quebrada Camaruno	515.766	7.677.537	Tipo 11 – Tubo de acero corrugado

Fuente: Teck, 2016.

El listado completo de los cruces de quebradas o cauces del Proyecto se presenta en el Anexo 1.7.

Las obras de cruce de caminos y quebradas se describen a continuación.

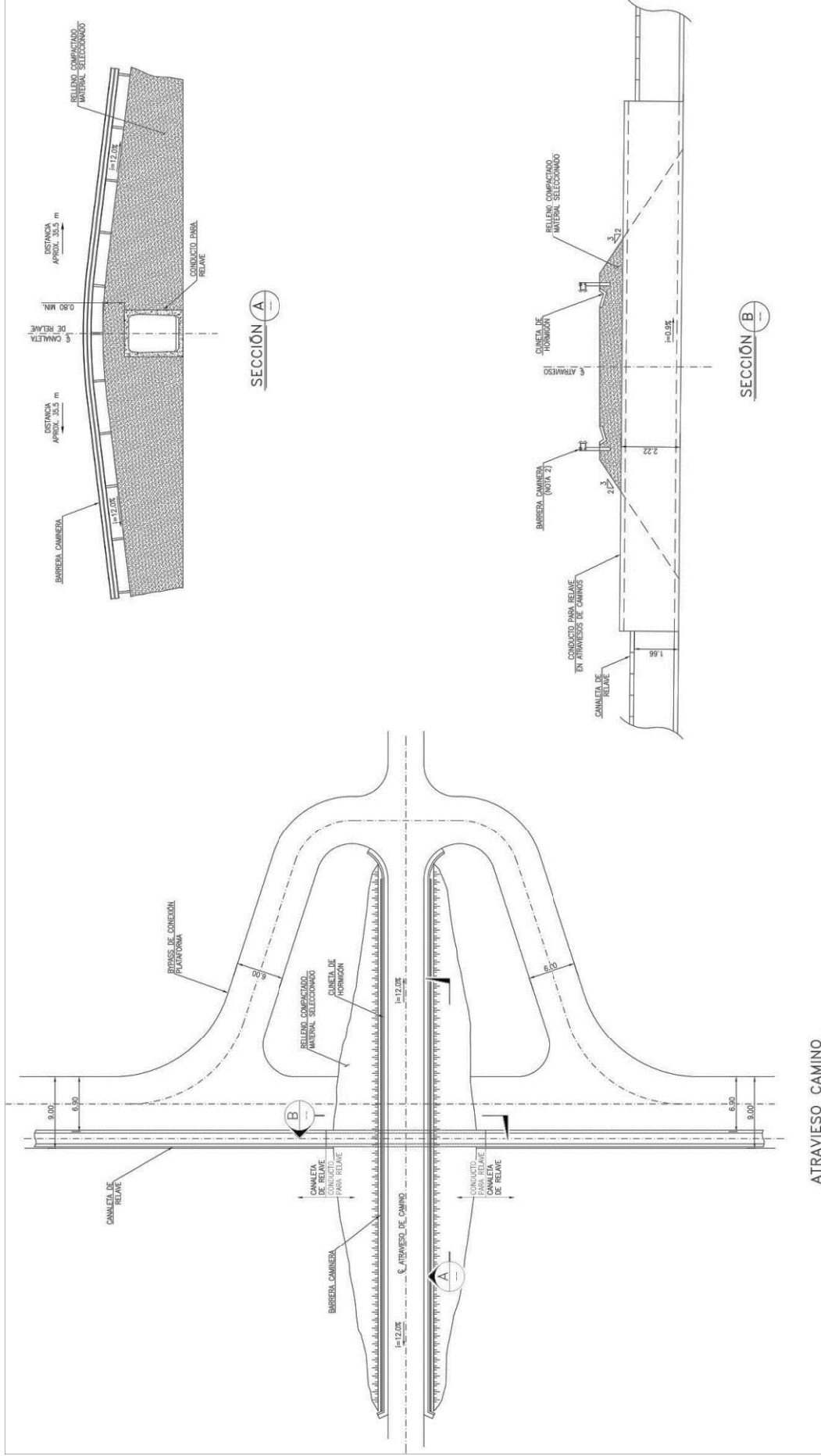
1.6.1.6.2.1 Cruces de caminos

El trazado de la canaleta de relaves cruzará una serie de caminos sin nombre, para lo cual se implementarán dos tipos de atraveso:

- Atraveso de camino con tunnel liner (tipo 13)
- Atraveso de camino mediante canaleta enterrada (tipo 15)

A continuación, en la Figura 1-63 se presenta un plano típico de atraveso tipo 13, mientras que en la Figura 1-64 se presenta un plano típico de atraveso de tipo 15.

Figura 1-64. Plano típico de atraveso de camino – STR – Canaleta enterrada (Tipo 15)



Fuente: Teck, 2016.

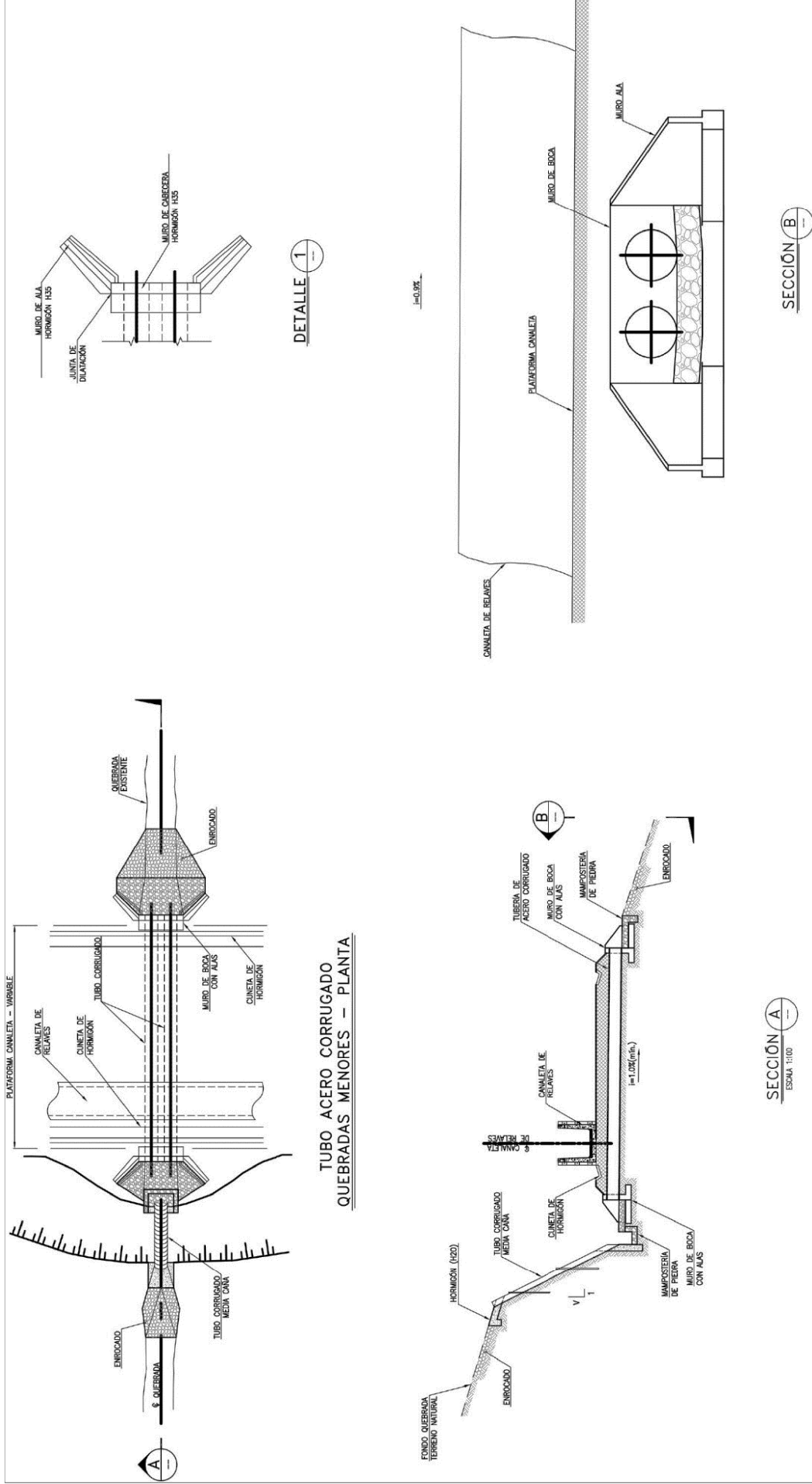
1.6.1.6.2.2 Cruces de quebradas

A lo largo de su recorrido, el STR deberá atravesar quebradas, para lo cual se implementarán dos soluciones de cruce:

- Cruce mediante tubo de acero corrugado (Tipo 11).
- Cruce mediante cajón de hormigón armado (Tipo 12).

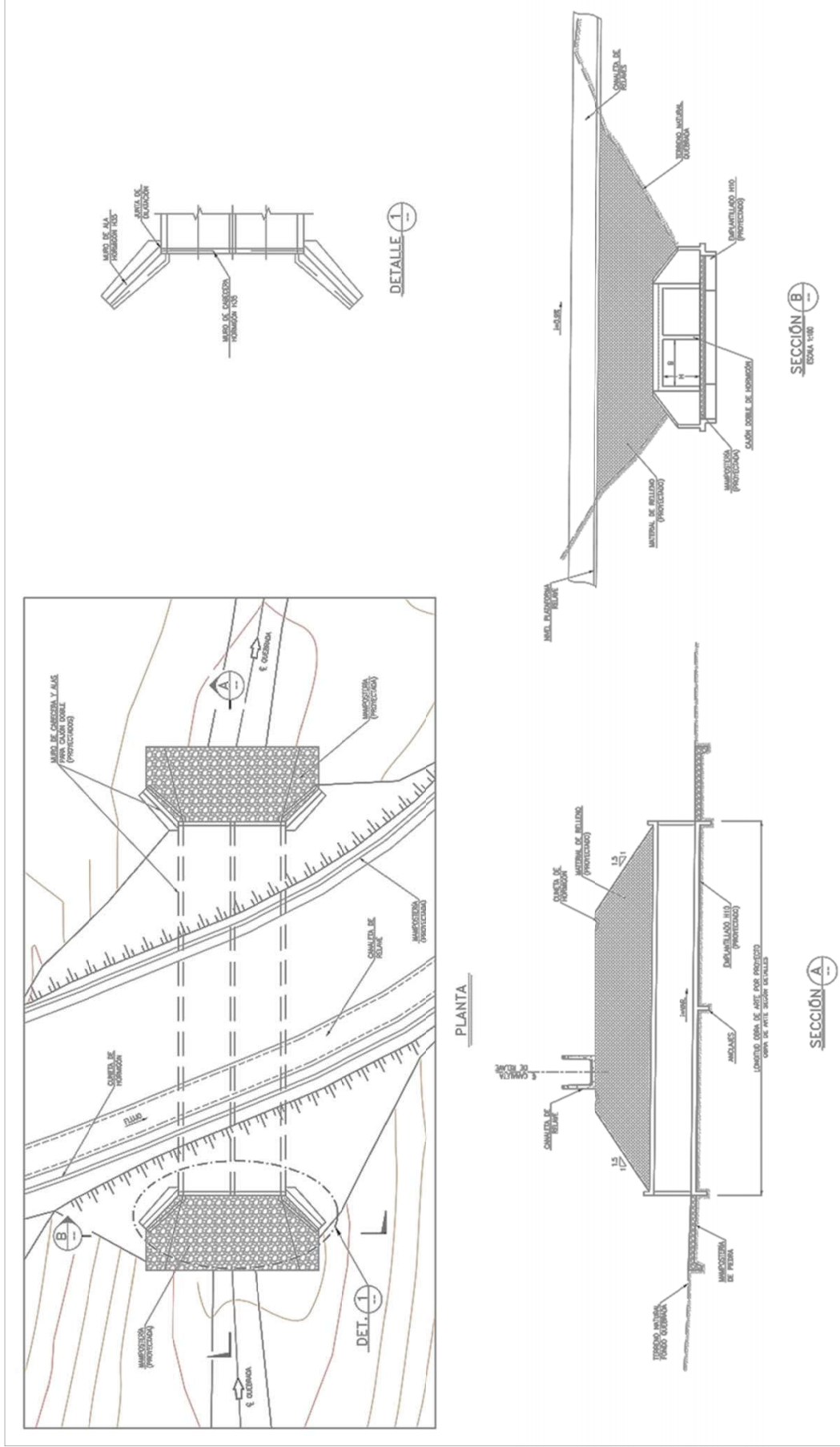
La Figura 1-65 muestra un plano típico de cruce tipo 11, mientras que la Figura 1-66 presenta un plano típico de cruce tipo 12.

Figura 1-65. Plano típico de cruce de quebrada – STR – Tubo de acero corrugado (Tipo 11).



Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-66. Plano típico de cruce de quebrada – STR – Cajón de hormigón armado (Tipo 12)



Fuente: Teck, 2016.

1.6.1.6.3 Cruces de fauna

El trazado de la canaleta de relaves contempla, además, 7 sectores con cruces de fauna, los cuales se listan en la Tabla 1-22. En estos sectores, la canaleta irá cubierta, tal como se muestra en el esquema de la Figura 1-67.

Tabla 1-22. Cruces de animales del STR

ID	Coordenadas Datum WGS 84	
	Este	Norte
1A	515.422	7.676.981
1B	515.427	7.676.939
2A	515.530	7.676.387
2B	515.544	7.676.347
3A	515.592	7.676.252
3B	515.602	7.676.202
4	514.428	7.673.849

Fuente: Teck, 2016.

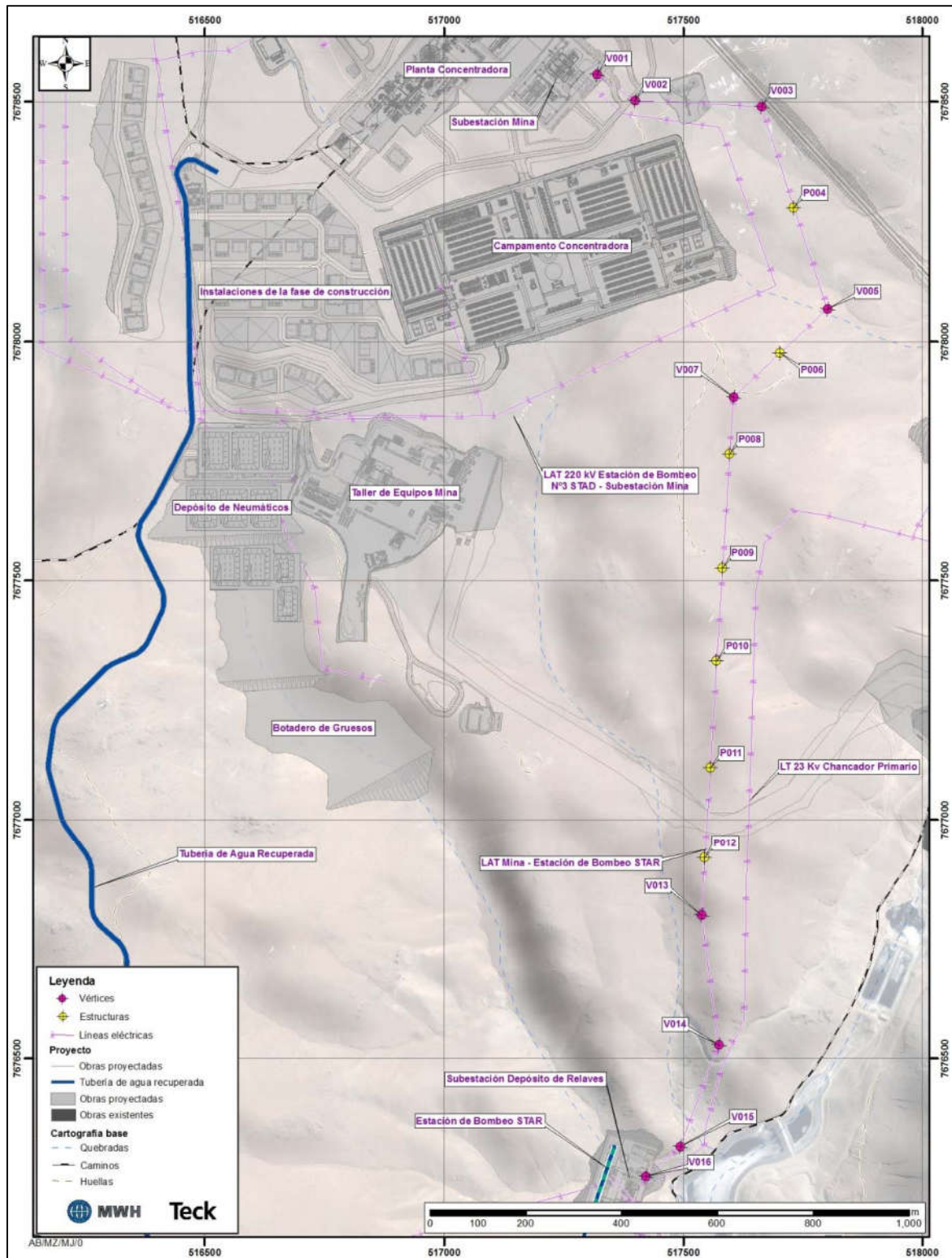
1.6.1.7 Sistema de transmisión de energía eléctrica

El Proyecto considera el trazado de Líneas de Alta Tensión (LAT) en 220 kV, que comprende lo siguiente:

- LAT Mina - Estación de Bombeo STAR

Esta línea corresponde al Tramo 3 que irá desde la S/E 220 kV Mina hasta la S/E 220 kV Deposito de Relaves ubicada en la estación de bombeo STAR. En el Plano 1-09 se muestra el emplazamiento de esta línea, mientras que en la Figura 1-68 se muestra el tramo considerado para el Sistema Transmisión de Energía Eléctrica que alimentará a la sub área Depósito de Relaves.

Figura 1-68. Tramo 3 LAT Mina - Estación de Bombeo STAR



Fuente: Teck, 2016.

Esta línea será de doble circuito considerando 1 conductor por fase, siendo la longitud del tramo aproximadamente de 2,5 km donde se emplazarán 16 torres: 7 torres del tipo suspensión, 7 de tipo anclaje y 2 de tipo remate. El tipo de estructura será de la misma materialidad y diseño a la presentada en el acápite 1.6.2.3.2. La ubicación de cada torre se presentada en Anexo 1.8 en coordenadas UTM de acuerdo a sistema de referencia WGS84 y los esquemas de los tipos de torres por tramo, se presentan en el Anexo 1.9.

Los componentes principales que formarán parte de las líneas de transmisión de energía eléctrica, corresponderán a fundaciones de hormigón armado, conductores, cables de guardia, aisladores, amortiguadores, puesta a tierra y desviadores de vuelos²⁷.

Respecto a las características de las estructuras y condiciones de seguridad, éstas serán las mismas que se describen en las secciones 1.6.2.3.2 del presente EIA. En este tramo no se presenta cruce de caminos, con otras líneas o cruces de cauces.

1.6.1.8 Instalaciones auxiliares

1.6.1.8.1 Campamentos

Se requerirá de campamentos durante las fases de construcción y operación del Proyecto en el Área Mina, los cuales permitirán, de forma permanente o transitoria, dar todas las comodidades a los trabajadores durante las correspondientes fases del Proyecto.

Los trabajadores del Área Mina se alojarán en los siguientes campamentos:

Tabla 1-23. Campamentos del Área Mina

Campamentos	Fase Construcción ²⁸	Fase Operación
Campamento Original (pionero)	1.200	Sin operación
Campamento Concentradora	6.440	1.300
Campamento Tambo-Tarapacá	-	1.700

Fuente: Teck, 2016

A continuación se describen las principales características de los campamentos correspondientes al Área Mina.

1.6.1.8.1.1 *Campamento Original (Pionero construcción QB2)*

Durante el inicio de la fase de construcción y para alojar a los trabajadores involucrados en las actividades de habilitación de las instalaciones de faena y construcción de instalaciones tales como el campamento Concentradora y de las obras iniciales, se utilizarán las instalaciones del llamado campamento Original, ubicado al sur de las pilas de lixiviación de QB1. Este campamento

²⁷ Corresponden a dispositivos de variadas dimensiones, materiales y formas, permiten a las aves advertir la presencia del tendido eléctrico, evitando impactar contra los cables.

²⁸ Corresponde al número de camas del campamento.

existente habilitado desde QB1 fue anteriormente utilizado como alojamiento de los trabajadores de Quebrada Blanca, hasta que fue reemplazado por las instalaciones del actual campamento Tambo-Tarapacá. No obstante ello, durante la continuidad operacional de Quebrada Blanca se utilizaron algunos edificios como oficinas, sala de cambio, comedor y sala de primeros auxilios, aunque ya no funcionaba como dormitorio. Para el Proyecto QB2, el campamento Original será ampliado para cubrir las necesidades de alojamiento de los trabajadores de las obras iniciales.

Durante la fase de construcción, en el campamento Original se habilitarán edificios existentes para dormitorio, una estación de primeros auxilios, salas de cambio, oficinas de construcción, oficinas de administración, un comedor y se utilizará la nueva PTAS Taller de Equipos Mina Temporal, la que reemplazará a la antigua PTAS del campamento Original en el tratamiento de las aguas servidas del sector. Esta planta se describe en la sección 1.6.1.8.6 del presente documento. Los edificios o pabellones consisten en estructuras de tipo prefabricado, con aislación térmica, división interna con sistema de tabiques y techo de zinc. El campamento tendrá detección y alarma de incendio, con extinción de incendio manual. Este campamento se utilizará solamente durante los primeros dos años de la fase de construcción.

1.6.1.8.1.2 Campamento Concentradora

Para la construcción de la planta concentradora se requerirá el funcionamiento del campamento Concentradora, el cual tendrá una capacidad de 6.440 camas, ocupando una superficie de aproximadamente 250.000 m². Sus instalaciones serán del tipo modular e incluirán cocina, comedores con una capacidad total de 2.800 asientos, instalaciones de recreación, primeros auxilios, seguridad y dormitorios. Conjuntamente, estará dotado de áreas para el manejo adecuado de residuos sólidos domiciliarios y planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS). La ubicación de las instalaciones del área de la planta concentradora se muestra en el Plano 1-05, mientras que el detalle del Campamento concentradora en fase construcción y operación se muestra en los Planos 1-10 y Plano 1-11, respectivamente.

Al finalizar la fase de construcción del Área Mina, los edificios de dormitorios ubicados en el campamento se reducirán en número. Parte de este campamento se utilizará en la fase de operación. La ocupación máxima del campamento ubicado en la planta concentradora durante la fase de operación será de hasta 1.300 personas. Esto implicará el desmontaje de algunos módulos prefabricados, los que serán transportados fuera del Proyecto. Los módulos de servicios, tales como el comedor y policlínico, entre otros, se mantendrán en servicio para su uso durante la fase de operación (ver Plano 1-11).

1.6.1.8.1.2.1 Policlínico en campamento Concentradora

El Área Mina contará con un policlínico de mayor envergadura en relación con las estaciones de primeros auxilios construidas en las otras áreas del Proyecto. Corresponderá a una instalación de aproximadamente 360 m², de tipo modular y contará con dos estacionamientos para ambulancias.

El policlínico del Área Mina contará con salas médicas de atención, una sala de reanimación y de rayos X, además de bodegas de insumos y servicios higiénicos. La ubicación del policlínico se presenta en el Plano 1-10.

1.6.1.8.1.3 Campamento Tambo-Tarapacá

Corresponde al campamento existente de QB1 que se utilizará en la fase de operación de QB2. Cuando se tenga disponibilidad de habitaciones y en caso de ser requerido, se podrá alojar al personal de la fase de construcción. Este campamento cuenta con instalaciones destinadas al alojamiento, áreas de esparcimiento y casino y se encuentra ubicado al noroeste de la actual planta.

Consiste en edificaciones conformadas principalmente por estructuras livianas modulares de 1 y 2 niveles para el sector de dormitorios, con fundaciones de concreto. El área total del recinto ocupa una superficie de 62.500 m². El campamento dispone de habitaciones dobles distribuidas en pabellones dormitorios. El conjunto también dispone de áreas de esparcimiento, incluyendo gimnasio, salas de TV e internet y un casino que atenderá a todo el personal en turno en la faena, que será del orden de 1.700 personas.

1.6.1.8.1.4 Comedores de los campamentos del Área Mina

Los comedores estarán compuestos por un área de elaboración de alimentos, servicios sanitarios y el sector de comedores. Estas instalaciones abastecerán de raciones alimenticias a los comedores ubicados fuera de los campamentos en el Área Mina.

A continuación en la Tabla 1-24 se presentan los comedores que operarán dentro de los campamentos descritos anteriormente:

Tabla 1-24. Capacidad de comedores en Área Mina

Comedores	Cantidad y Capacidad
Comedor Campamento Original	Uno de 600 Sillas
Comedor Campamento Concentradora	Dos de 1.400 Sillas c/u
Comedor Campamento Tambo Tarapacá	Uno de 520 Sillas

Fuente: Teck, 2016

1.6.1.8.2 Oficinas

Se instalarán oficinas de tipo modular prefabricadas, construidas con paneles de material térmico y montadas sobre fundaciones de hormigón, logrando una hermeticidad necesaria para asegurar la eficiencia térmica.

Las oficinas prestarán servicio de administración y control del proceso productivo principal y secundario. Contarán con instalaciones de red eléctrica, datos, protección contra incendios, agua

potable, red sanitaria, climatización e instalaciones de trabajo. Las oficinas de construcción ubicadas fuera de los campamentos tendrán baños químicos.

En el Área Mina, las oficinas y las salas de control de proceso principal y secundario permanentes, se ubicarán en el área del concentrador, mientras que las oficinas temporales que presten apoyo durante la fase de construcción, se ubicarán en las principales instalaciones de construcción del Área Mina.

En la sub área Depósito de Relaves, la sala de control de proceso se ubicará durante la fase de operación en la plataforma oficinas de control, junto a la plataforma de la estación de ciclones.

1.6.1.8.3 Salas de cambio

Se contará con diversas salas de cambio, una ubicada en el sector de la Concentradora, en los talleres equipos mina y vehículos livianos, una sala en el polvorín y otra al interior del edificio de servicios de la planta de molibdeno (ver Plano 1-05).

Las salas de cambio serán de tipo modular y utilizarán el mismo método constructivo aplicado a las oficinas y campamento, con paredes impermeables, para lograr el confort térmico dentro de la instalación. Dispondrá de servicios con instalaciones de red eléctrica, protección contra incendios, agua potable y red sanitaria,

En estas instalaciones se dispondrá de vestidores para hombres y mujeres, duchas y baños para hombres y mujeres.

1.6.1.8.4 Comedores satélites y reubicables

Estas instalaciones prestarán servicios en las fases de construcción y operación del Área Mina. Los comedores satelitales se utilizarán en áreas de trabajo lejanas de los campamentos donde los trabajadores no puedan desplazarse, mientras que los reubicables cumplirán la misma función pero irán desplazándose en la medida del avance de la obra a la que presten servicio. Se presentan a continuación en la Tabla 1-25 y la Tabla 1-26.

Tabla 1-25. Capacidad aproximada de comedores en fase construcción Área Mina

Comedores	Capacidad aproximada
Sub área Planta Concentradora	
Comedor satélite concentradora – zona piscinas agua	340 sillas
Comedor satélite concentradora – zona chancador primario	120 sillas
Comedor satélite instalaciones de faena plataforma planta concentradora principal	340 sillas
Sub Área Mina	
Comedor satélite taller equipos Mina temporal	210 sillas

Comedores	Capacidad aproximada
Sub área Depósito de Relaves	
Comedor satélite depósito de relaves	530 sillas
Comedor reubicable plataforma STR N°1	50 sillas
Comedor reubicable plataforma STR N°2	50 sillas

Fuente: Teck, 2016

Tabla 1-26. Capacidad aproximada de comedores en fase operación Área Mina

Comedores	Capacidad aproximada
Sub área Planta Concentradora	
Comedor Operaciones Concentradora	160 sillas
Comedor Operaciones Molibdeno	10 sillas
Comedor Edificio Servicios Taller Camiones	60 sillas
Sub Área Mina	
Comedor Interior Mina ²⁹	50 sillas
Comedor Instalaciones Auxiliares Polvorín Mina	50 sillas
Sub área Depósito de Relaves	
Comedor Depósito Relaves	40 sillas

Fuente: Teck, 2016

Los edificios estarán conformados por estructuras prefabricadas de un piso, de aproximadamente 500 m² de superficie, dispondrán de servicios con instalaciones de red eléctrica, protección contra incendios, agua potable, baños, red sanitaria y señalética.

En los comedores se servirán alimentos preparados desde los casinos del campamento Tambo-Tarapacá o el casino del campamento Concentradora.

1.6.1.8.5 Instalaciones de abastecimiento hídrico

Durante el Proyecto se requerirá de instalaciones de abastecimiento de agua para distintos usos. Durante la construcción del Área Mina se utilizará agua fresca provista desde el reservorio existente (ver Figura 1-148), se abastecerán los requerimientos de la PTAP y también las necesidades de agua industrial de la construcción de los sectores mina-planta y depósito de relaves.

Durante la fase de operación el agua fresca será provista por la planta desalinizadora, para los requerimientos de la PTAP y en los diversos procesos industriales de la Mina, la Concentradora y el Depósito de Relaves. Para el agua industrial se considera un proceso de recirculación y

²⁹ Existente desde QB1

acumulación en las piscinas de agua de proceso del Proyecto, esperando reingresar al sistema para ser reutilizadas.

Durante la fase de cierre el agua potable será abastecida desde las instalaciones existentes y autorizadas de la faena minera, las que extenderán su funcionamiento durante la fase de cierre (ver sección 1.9.6.6.1).

1.6.1.8.5.1 Instalaciones de manejo de agua potable (PTAP) del Área Mina

Durante la fase de construcción se abastecerán los requerimientos de agua potable desde las Plantas de tratamiento de agua potable PTAP de la Concentradora y del Campamento Tambo-Tarapacá.

La PTAP Concentradora, será similar a la PTAP Tambo-Tarapacá que está operando en QB1 y se encontrará ubicada próxima a la plataforma de las piscinas de agua de proceso de la concentradora, como se observa en el Plano 1-05. La PTAP Concentradora en esta fase tendrá un proceso de filtración y abatimiento de arsénico y fierro contenidos en el agua fresca; con este proceso se podrá obtener agua con una calidad que cumpla con la norma NCh 409/05.

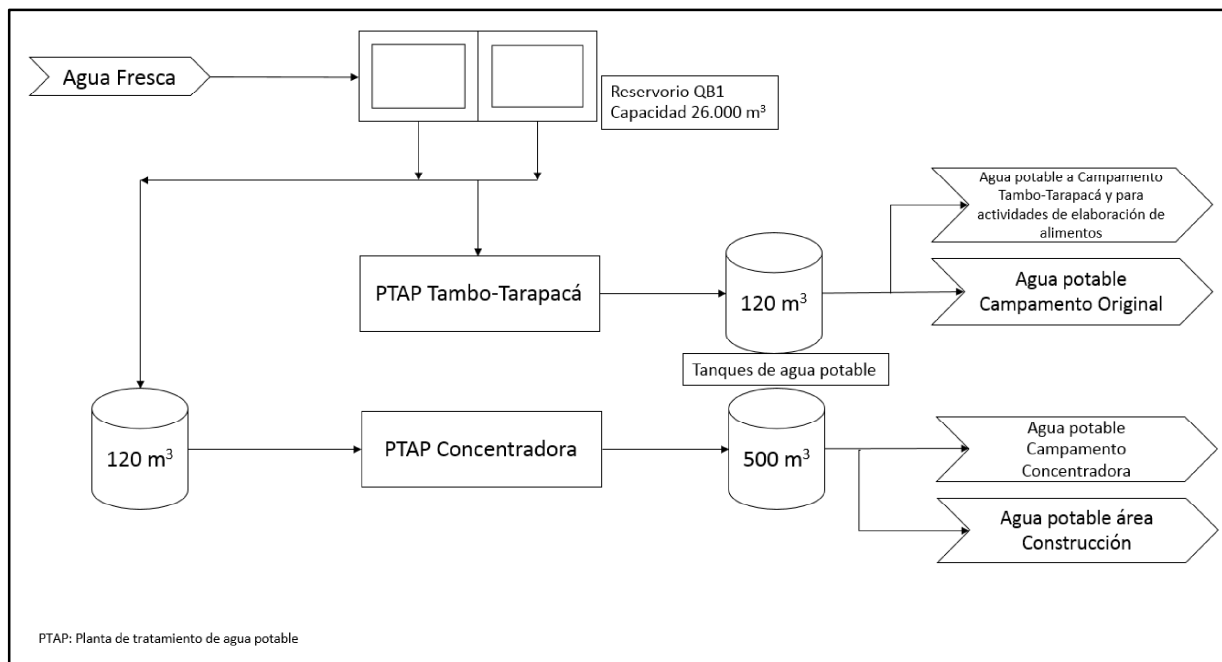
En la fase de construcción, desde el reservorio de agua fresca existente se transferirá agua a la PTAP de la Concentradora por medio de una cañería de agua existente la cual tiene un sistema de control de flujo y alimenta a una cámara de carga de 120 m³ de capacidad, como se muestra en la Figura 1-69. El agua potable generada por la PTAP Concentradora será almacenada en un estanque de acero de 500 m³, el cual dará volumen de regulación y reserva para el consumo del campamento Concentradora, comedores y oficinas de terreno. Este estanque será instalado para servir a la fase de construcción pero permanecerá en servicio para la fase de operación.

La PTAP Tambo-Tarapacá, como se mencionó anteriormente, es una planta existente que abastecerá los consumos de agua potable del campamento Original y las actividades de elaboración de alimentos en el Campamento Tambo-Tarapacá durante la fase de construcción.

Durante la fase de operación, el agua potable para las oficinas e instalaciones auxiliares de la mina, planta concentradora y el depósito de relaves, además del agua requerida en el campamento Tambo-Tarapacá, será producida por la nueva planta de potabilización PTAP Concentradora, la cual será alimentada desde la piscina de agua fresca.

En esta fase, la PTAP Concentradora potabilizará el agua a través del sistema de osmosis reversa y posterior al proceso de osmosis se aplicará cloro para la desinfección y requerimiento de cloro residual. La cloración se hará mediante inyección de hipoclorito, utilizando bombas electromagnéticas. El estanque de cloración estará al interior de la PTAP y tendrá control de derrames y filtraciones, evitando el contacto del cloro con el suelo.

Figura 1-69. Diagrama de flujo de agua potable de la fase de construcción



Fuente: Teck, 2016

El agua potable será almacenada y distribuida en el mismo estanque de 500 m³ usado en construcción. De este estanque también serán abastecidos el taller de equipos de Mina el chancador primario, mediante cañerías gravitacionales.

Las otras instalaciones de la mina se abastecerán de agua potable mediante camión aljibe que llenará estanques de acumulación ubicados en los centros de consumo; manejo de explosivos, oficinas, estación combustibles y comedores. También serán abastecidos con camiones aljibe las oficinas y el comedor del depósito de relaves.

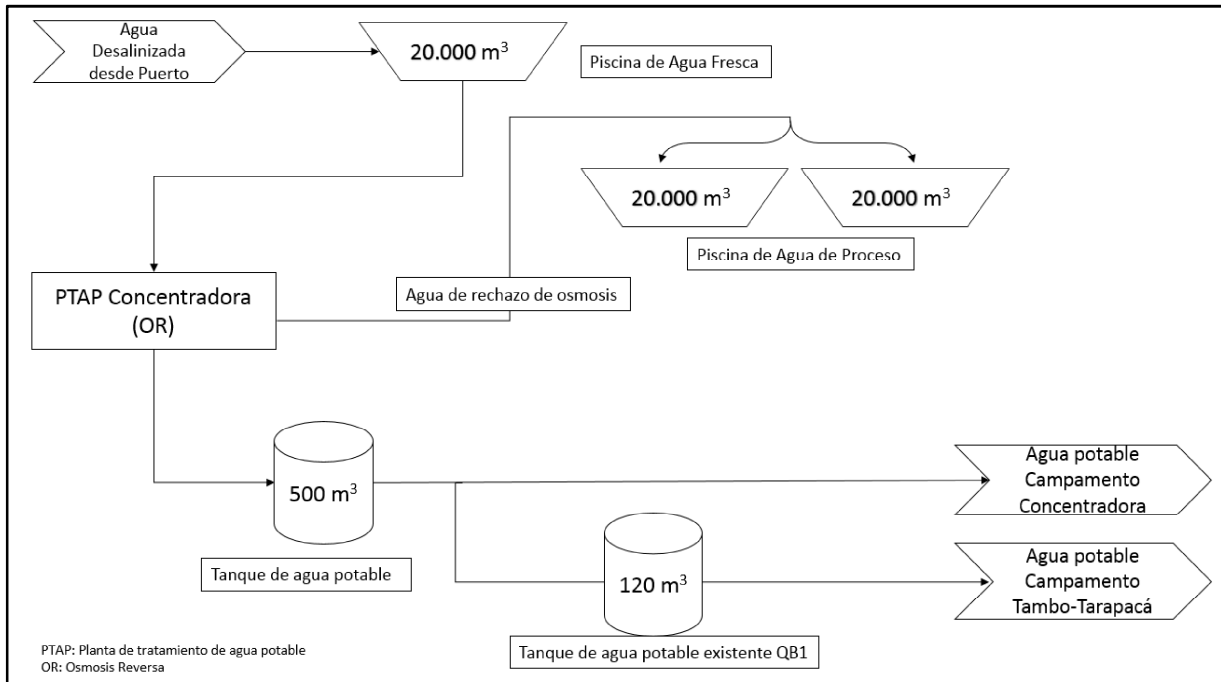
Durante la operación del Proyecto, como se describió en el acápite anterior, el campamento Tambo-Tarapacá será abastecido de agua potable desde la PTAP Concentradora; esto se realizará mediante una sistema de bombeo que elevará el agua hasta el estanque de 120 m³ existente desde QB1.

Las capacidades de producción y conducción de agua potable de esta fase se observan en la Figura 1-70 y se describen a continuación:

- **Capacidad PTAP:** La PTAP que abastecerá a las instalaciones de la mina, planta concentradora, depósito de relaves y al campamento Tambo-Tarapacá tendrá una capacidad de diseño de producción continua de 30 m³/h y de 40 m³/h por periodos diarios. Se estima un caudal de rechazo de la planta de osmosis de 40 m³/h hacia las piscinas de agua de proceso.

- **Caudal de diseño de la línea de agua potable de retorno desde el estanque de la planta concentradora al campamento Tambo Tarapacá:** esta línea tendrá una capacidad de diseño de 50 m³/h y un tanque de 120 m³/h de capacidad.
- **Caudal de diseño de la línea de agua potable que alimentará al conjunto Mina-Concentradora:** la línea tendrá una capacidad de diseño de 75 m³/h.

Figura 1-70. Diagrama de flujo de agua potable de la fase operación



Fuente: Teck, 2016

1.6.1.8.5.2 Piscina de agua fresca

La piscina de agua fresca tendrá como propósito almacenar, durante la fase de operación, el agua proveniente del sistema de transporte de agua desalinizada (STAD) y distribuirla a todos los servicios que requieran agua, incluido el abastecimiento del agua para la PTAP Concentradora. Durante la fase de construcción, esta piscina recibirá agua proveniente del reservorio de agua fresca existente para abastecer también a la PTAP Concentradora.

Esta piscina estará ubicada a nivel del suelo sobre terreno compactado y recubierta con una membrana de HDPE, tendrá una capacidad máxima de 20.000 m³.

La ubicación de esta instalación se muestra en el Plano 1-05.

1.6.1.8.5.3 Piscinas de agua de proceso

El Área Mina contará con dos piscinas de agua de procesos, las que abastecerán de agua recuperada a los diferentes puntos de consumo de la planta concentradora. Se alimentarán de

agua recuperada desde el depósito de relaves y desde los espesadores de relaves, considerando además el aporte de agua del sistema de transporte de agua desalinizada (STAD) proveniente de la piscina de agua fresca y el agua de rechazo de osmosis de la planta de tratamiento de agua potable.

El diseño considera dos piscinas construidas a nivel del suelo, sobre terreno compactado y recubiertas con membrana de HDPE, incluyendo una membrana de geotéxtil. Cada piscina tendrá una capacidad del orden de 20.000 m³, con una revancha de 0,5 m.

La ubicación de las piscinas de agua de proceso se puede observar en el Plano 1-05.

1.6.1.8.5.4 Piscina de agua de construcción Depósito de Relaves

La piscina de agua de construcción Depósito de Relaves es de carácter temporal y sólo operará durante la construcción del muro de partida del depósito de relaves. Su propósito es suministrar el agua requerida en la construcción del muro de partida y sus obras anexas. Se localizará en la quebrada Blanca aproximadamente a 3,5 km aguas arriba del área de construcción del muro de partida.

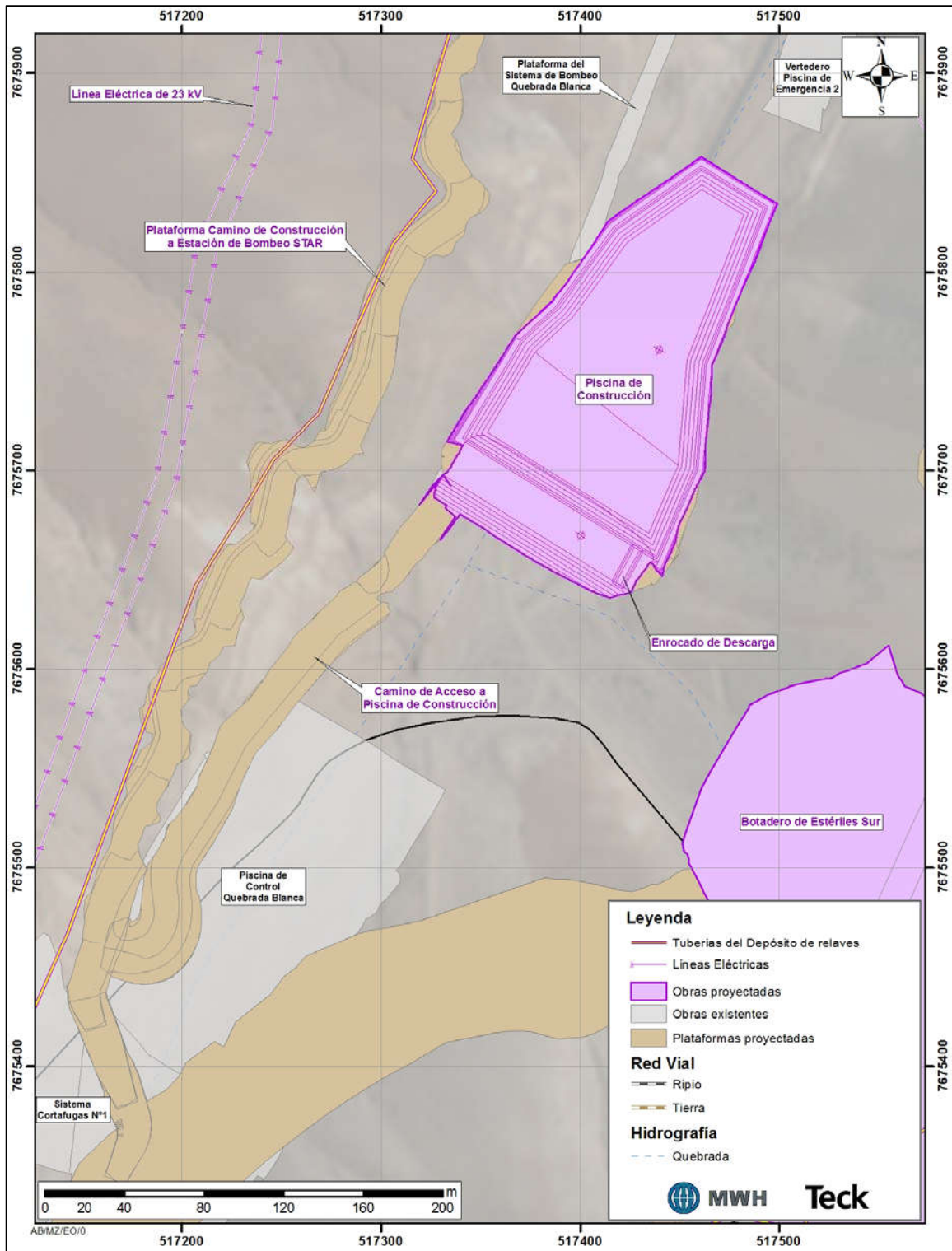
Las aguas que recibirá esta piscina provendrán inicialmente del reservorio de agua existente, además se consideran los aportes laterales que se generen durante los eventos de precipitación. El agua será trasladada desde esta piscina al sector de construcción del muro de partida a través de camiones. Durante la fase de operación del Proyecto, la piscina será cubierta por los relaves.

La piscina se excavará en suelo natural en el fondo del valle con un terraplén que proveerá una capacidad de almacenamiento de 42.500 m³ al nivel de vertido y de 47.900 m³ para el nivel de aguas máximo. La presa tendrá taludes de 2H:1V y un ancho de coronamiento de 20 m. La piscina completa será revestida con geomembrana de HDPE.

Esta piscina contempla un vertedero de emergencia para evacuar la escorrentía proveniente de los aportes laterales, el cual se ha diseñado para un periodo de retorno de 50 años.

En la Figura 1-71 se presenta una vista en planta de esta obra. Mayor detalle de esta obra se presenta en el Anexo 10.3.6 correspondiente al PAS 135 del Depósito de Relaves.

Figura 1-71. Piscina de agua de construcción Depósito de Relaves



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.8.6 Instalaciones de manejo de aguas servidas

En la fase de construcción del Área Mina se considera utilizar tres PTAS:

- Una PTAS nueva que reemplazará la PTAS Original (existente), denominada PTAS Taller de Equipos Mina Temporal,
- PTAS Concentradora,
- PTAS Tambo-Tarapacá (existente).

Por otra parte en la fase de operación se considera utilizar las siguientes PTAS:

- PTAS Tambo-Tarapacá (existente),
- PTAS Concentradora,
- PTAS Depósito de Relaves,
- PTAS Taller Equipos Mina Temporal (funcionamiento hasta el año 5 de la Operación).

La PTAS Concentradora se ubicará en las proximidades del taller de equipos Mina, como puede observarse en el Plano 1-05. Tendrá una construcción modular y estará compuesta por estanques metálicos, instalados sobre fundaciones de concreto. En general, la totalidad de los equipos serán suministrados prefabricados para minimizar el trabajo de instalación. El método de tratamiento de las aguas servidas será mediante lodos activados en modalidad convencional, con aireación forzada.

Para el tratamiento de aguas servidas durante la fase de construcción, la configuración de la PTAS Concentradora tendrá 4 líneas de tratamiento que funcionarán en paralelo. Durante la fase de operación, funcionará con 2 líneas de tratamiento, manteniendo las otras 2 en reserva. Las líneas de operación se irán alternando. También se considera que en esta última fase se recibirá las aguas servidas transportadas en camiones desde puntos de trabajo no conectados a la red de aguas servidas.

La PTAS Taller Equipos Mina Temporal corresponderá a una planta en modalidad lodos activados modificada que servirá al campamento Original, el cual funcionará como campamento pionero de la fase de construcción del Área Mina (campamento Pionero Construcción QB2). Esta planta se ubicará al costado suroeste del campamento Original (ver Plano 1-04).

La PTAS Tambo-Tarapacá es una instalación existente cuya modalidad de tratamiento es de lodos activados convencional y opera según la Resolución Sanitaria N° 1531 de mayo de 2013, de la Secretaria Ministerial de Salud de la Región de Tarapacá. Durante la fase de construcción se estima que el campamento Tambo-Tarapacá solo funcione para QB2 como centro de distribución de alimentos, por lo que se empleará la PTAS durante construcción.

Es por motivo de la continuidad que va a tener la PTAS Tambo-Tarapacá que se considera una ampliación, la que consistirá en el aumento de una línea de aireación y clarificación.

Durante la fase de operación en la sub área Depósito de Relaves, se considera la utilización de una PTAS compacta, la cual tendrá la misma modalidad de tratamiento de aguas servidas, pero su construcción será a partir de estanques de plástico y las aguas servidas tratadas serán infiltradas en terreno.

Las PTAS poseerán un estanque de almacenamiento de aguas servidas tratadas, desde esta piscina las aguas servidas tratadas podrán ser cargadas a un camión aljibe, el cual estará destinado a regar caminos para abatimiento de polvo u otro uso equivalente. Además, se considera que durante la fase de construcción el agua tratada de la PTAS Concentradora será usada para la restitución de la quebrada Blanca.

A continuación en la Tabla 1-27 y la Tabla 1-28 se presentan las características de diseño de las PTAS antes descritas para las fases de construcción y operación.

Tabla 1-27. PTAS del Área Mina– Fase de construcción

PTAS	Población de diseño	Caudal de diseño (m ³ /día)
PTAS Tambo Tarapacá ³⁰	1.700	340
PTAS Concentradora	7.000	1.400
PTAS Taller equipos Mina Temporal	1.700	340

Fuente: Teck, 2016.

Tabla 1-28. PTAS del Área Mina– Fase de operación

PTAS	Población de diseño	Caudal de diseño (m ³ /día)
PTAS Tambo-Tarapacá	1.700	510
PTAS Concentradora	2.800	540
PTAS Taller equipos Mina Temporal ³¹	1700	340
PTAS Depósito de Relaves	100	20

Fuente: Teck, 2016.

³⁰ La PTAS del Campamento Tambo Tarapacá atenderá también a personal de operaciones de QB1 en fase construcción, para los cuales se asume una dotación de servicio de 300 l/hab/día.

³¹ La PTAS Taller equipos Mina Temporal seguirá trabajando en los primeros 5 años de la Fase de Operación, mientras esté operando el Taller de Camiones y Equipos Mina Temporal.

1.6.1.8.7 Sistema de suministro de energía eléctrica

1.6.1.8.7.1 Subestaciones

El Área Mina será abastecida de energía por la Subestación Eléctrica 220 kV Mina, la cual estará ubicada al sur del edificio de molienda a una altura aproximada de 4.380 m.s.n.m.

La energía de la S/E Mina tendrá una demanda mínima de 185 MW y máxima de 197 MW, la cual será suministrada mediante una línea de alta tensión (220 kV) proveniente de la S/E Lagunas del SING. A partir de esta subestación principal se distribuirá energía a la Mina, a la Planta concentradora y a la Subestación Eléctrica 220 kV Depósito de Relaves. Contará con transformadores que reducirán la energía desde los iniciales 220 kV a un voltaje de distribución en 23 kV, con los que distribuirá energía a las distintas áreas de operación de la planta concentradora.

Durante la fase de operación, el sistema eléctrico para la concentradora operará con los cuatros transformadores de potencia principales, pero en caso de emergencia, la planta concentradora podrá trabajar con 3 transformadores al 100% de la carga necesaria.

En la sub área Depósito de Relaves, el suministro de energía eléctrica se distribuirá a través de un sistema radial de distribución en 23 kV para los diferentes puntos de consumo cuya fuente será la Subestación Eléctrica 220 kV Mina, través de una línea de 2x220 kV que llegará a la Subestación Eléctrica 220 kV Depósito de Relaves, la cual además suministrará energía a la estación de bombeo del sistema de transporte de agua recuperada (STAR), ver Figura 1-68. El sistema de distribución en 23 kV será en forma aérea y circundará el área del depósito de relaves. En la Tabla 1-29 se indican la potencia de cada S/E y en la Figura 1-82 se presentan las S/E como parte integral del sistema eléctrico del proyecto.

Tabla 1-29. Subestaciones eléctricas - Área Mina

Subestación	Potencia Mínima Demandada (MW)	Potencia Máxima Demandada (MW)	Conexión al SING vía:
Subestación Eléctrica 220 kV Mina	185	197	S/E Lagunas
Subestación Eléctrica 220 kV Depósito de Relaves	17	28	

Fuente: Teck, 2016.

Además, el área del depósito de relaves contará con subestaciones eléctricas de 23 kV en las siguientes instalaciones:

- Estación de Ciclones
- Estación de bombeo Piscinas Colectoras
- Estación de Balsa Valle 2

1.6.1.8.7.2 Líneas eléctricas de 23 kV

En el Área Mina habrá líneas eléctricas de 23 kV que recorrerán las diferentes obras. Las líneas eléctricas de 23 kV de la planta concentradora, que se muestran en la Figura 1-72, alimentarán las siguientes instalaciones:

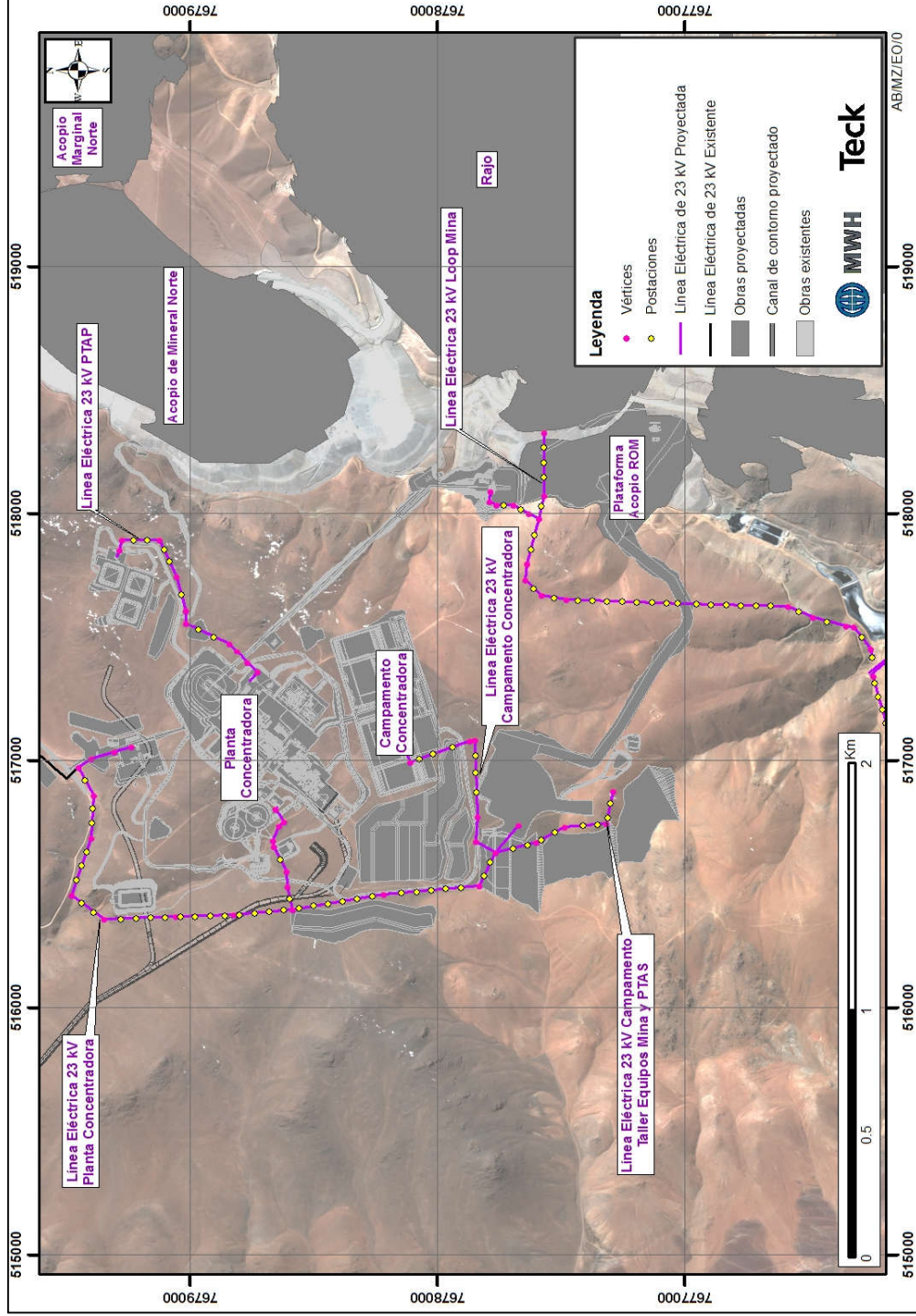
- Taller de equipos Mina
- *Loop* de la Mina
- Planta concentradora – Reservoirio de Agua
- Campamento Concentradora
- Sector de construcción
- Chancado primario

En la Figura 1-73 se presenta la relocalización de la línea eléctrica existente de 23 kV del campamento Tambo-Tarapacá.

En el sector del Depósito de Relaves se construirán las siguientes líneas eléctricas de 23 kV. En la Figura 1-74 se presenta su ubicación.

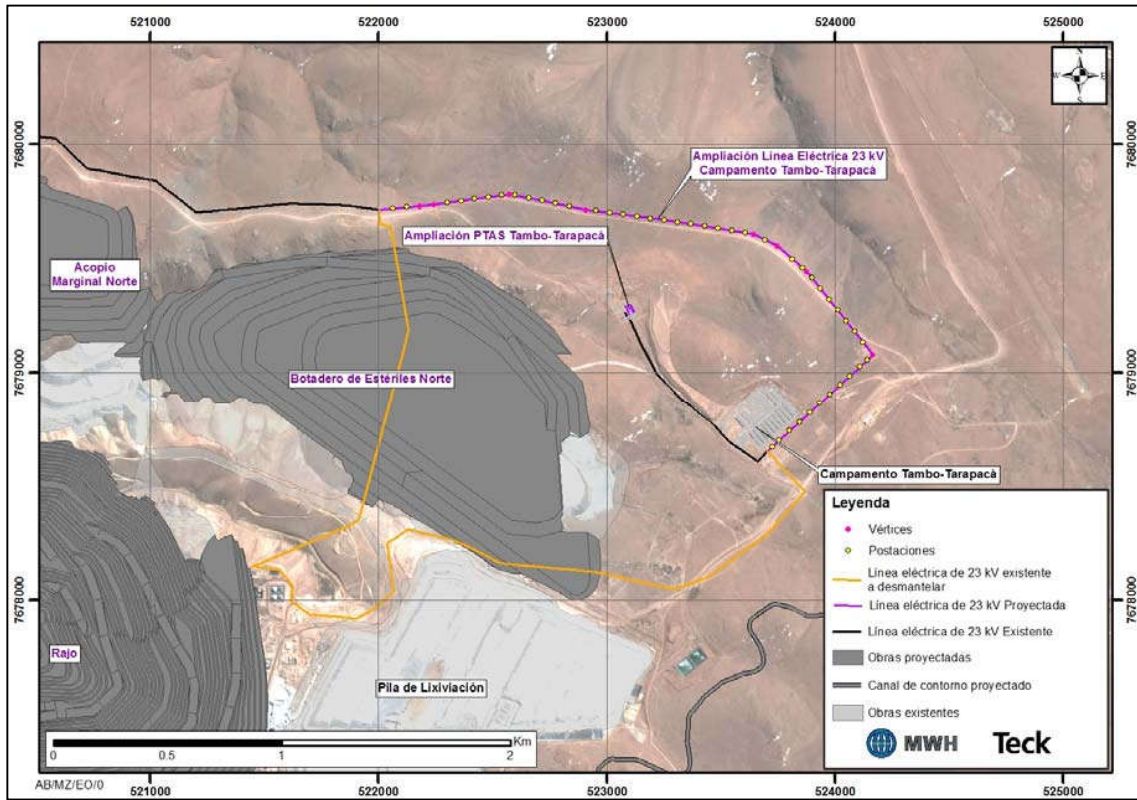
- Línea eléctrica de 23 kV Estación de Ciclones
- Línea eléctrica de 23 kV Piscinas Colectoras
- Línea eléctrica de 23 kV Depósito de Relaves
- Línea eléctrica de 23 kV Estación de Balsa Valle 2

Figura 1-72. Líneas eléctricas de 23 kV Planta Concentradora



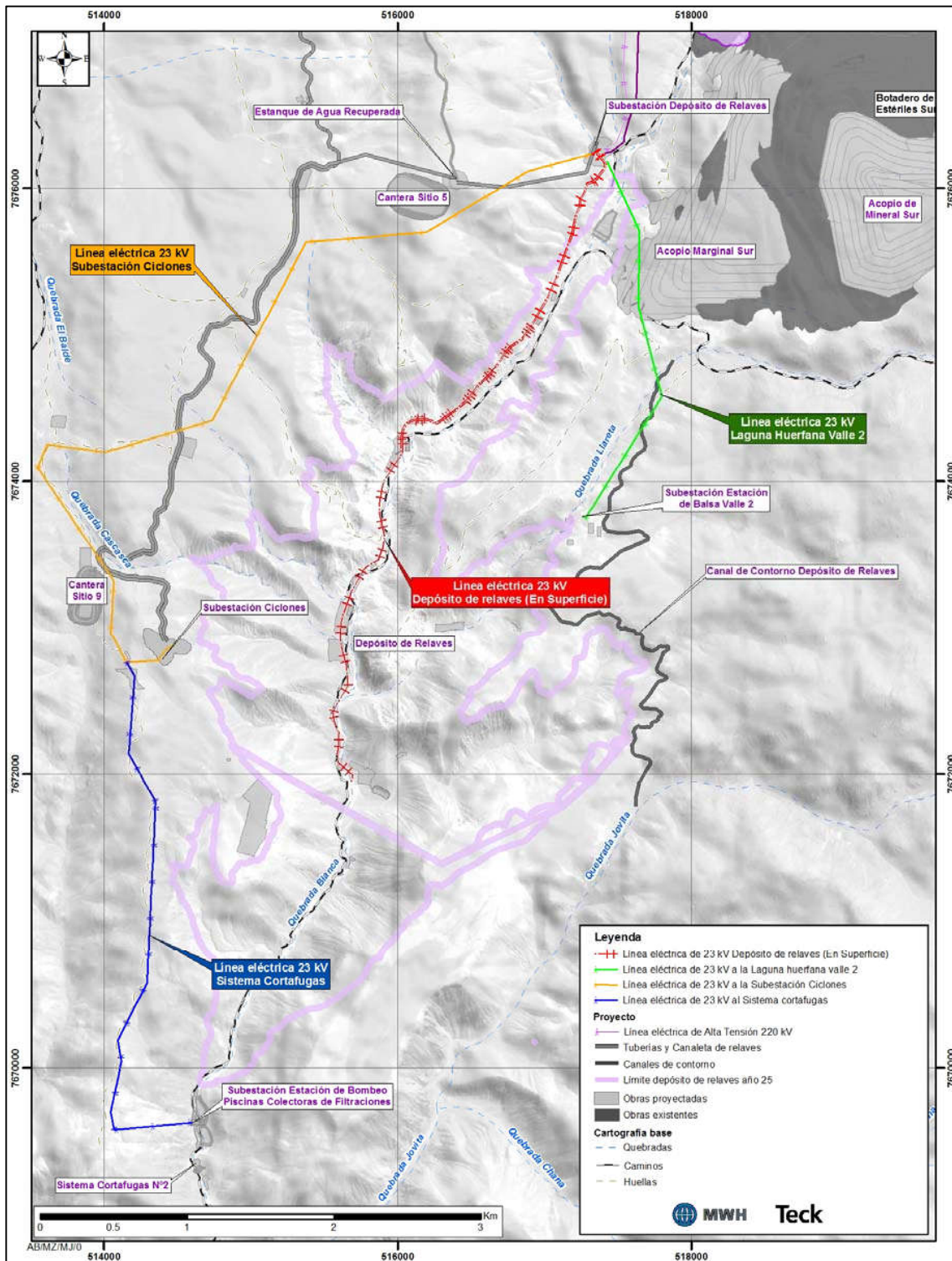
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-73. Relocalización línea eléctrica de 23 kV Campamento Tambo-Tarapacá



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-74. Líneas eléctricas de 23 kV del sector depósito relaves



Fuente: Elaboración Propia.

1.6.1.8.8 Sistema de suministro de combustible

El Proyecto considera la instalación de dos instalaciones de combustible en el Área Mina:

- Estación de combustible Concentradora
- Estación de combustible Mina.

Las estaciones de combustible serán diseñadas para el suministro de petróleo diésel de modo de satisfacer las necesidades durante el Proyecto.

El abastecimiento interno de combustible de las estaciones será suministrado por un proveedor externo, el cual deberá cumplir con los requerimientos exigidos por el Proyecto y los planes y procedimientos de emergencia establecidos por la Autoridad competente.

1.6.1.8.8.1 Estación de combustible Concentradora

Concentradora prestará servicios desde la fase de construcción hasta el año 5 de la operación y se encontrará ubicada próxima a la garita de acceso a la planta concentradora. Esta nueva estación abastecerá de combustible a los vehículos del área, los generadores eléctricos y la maquinaria pesada que opere en el sector. Será abastecida de combustible directamente desde el camión tanque, cumpliéndose la normativa legal vigente.

La estación estará compuesta por dos tanques horizontales, para almacenaje de petróleo diésel con capacidad nominal unitaria de 50 m³ y dos islas con un dispensador doble.

Se proyecta construir una losa de hormigón para recepción de vehículos y contención de posibles derrames; esta losa estará conectada a una cámara colectora de derrames.

1.6.1.8.8.2 Estación de combustible Mina

Esta estación estará dedicada al abastecimiento de combustible para los camiones mineros y equipos mina, estará ubicada sobre la plataforma de acopio ROM, y empezará a operar desde el año 5 de iniciada la operación. Estará compuesta por dos tanques para almacenaje de petróleo diésel con capacidad nominal unitaria de 250 m³ cada uno, 6 tanques horizontales de lubricantes de 10 m³ cada uno. La instalación contempla 2 islas con un dispensador doble, sobre una losa de hormigón para recepción de vehículos y contención de posibles derrames al igual que la estación de la Concentradora.

La ubicación de las estaciones de combustible se presenta en Plano 1-05.

1.6.1.8.9 Talleres de mantención de vehículos y equipos

Al inicio de la fase de construcción se contará con un taller de equipos mina temporal y a partir del tercer año de la fase de operación, se iniciará la operación del taller de equipos Mina definitivo,

el cual contará con un gran taller de equipos mineros encargado de la mantención de los camiones que operarán en el rajo y depósitos. Además, para el mantenimiento de los vehículos livianos se contará con un taller de vehículos livianos y un taller de camionetas ubicado en el área de construcción de la planta concentradora.

A continuación se describen las principales características de estos talleres.

1.6.1.8.9.1 Taller de equipos Mina Temporal

Debido al crecimiento de la flota de camiones, un taller de camiones temporal será instalado al inicio de la fase de Construcción, para aumentar la capacidad del taller existente. Este taller comprende una estructura de tipo pre-fabricado, con una superficie de 33.300 m², sobre fundaciones de hormigón armado, con losa de piso de concreto.

En este taller se realizarán trabajos de mantención únicamente a camiones mineros. Funcionará aproximadamente hasta el año 3 de iniciada la operación de QB2, cuando será reemplazado por el taller de equipos Mina ubicado al sur del concentrador. La ubicación de este Taller se presenta en la Figura 1-75 y en el Plano 1-04.

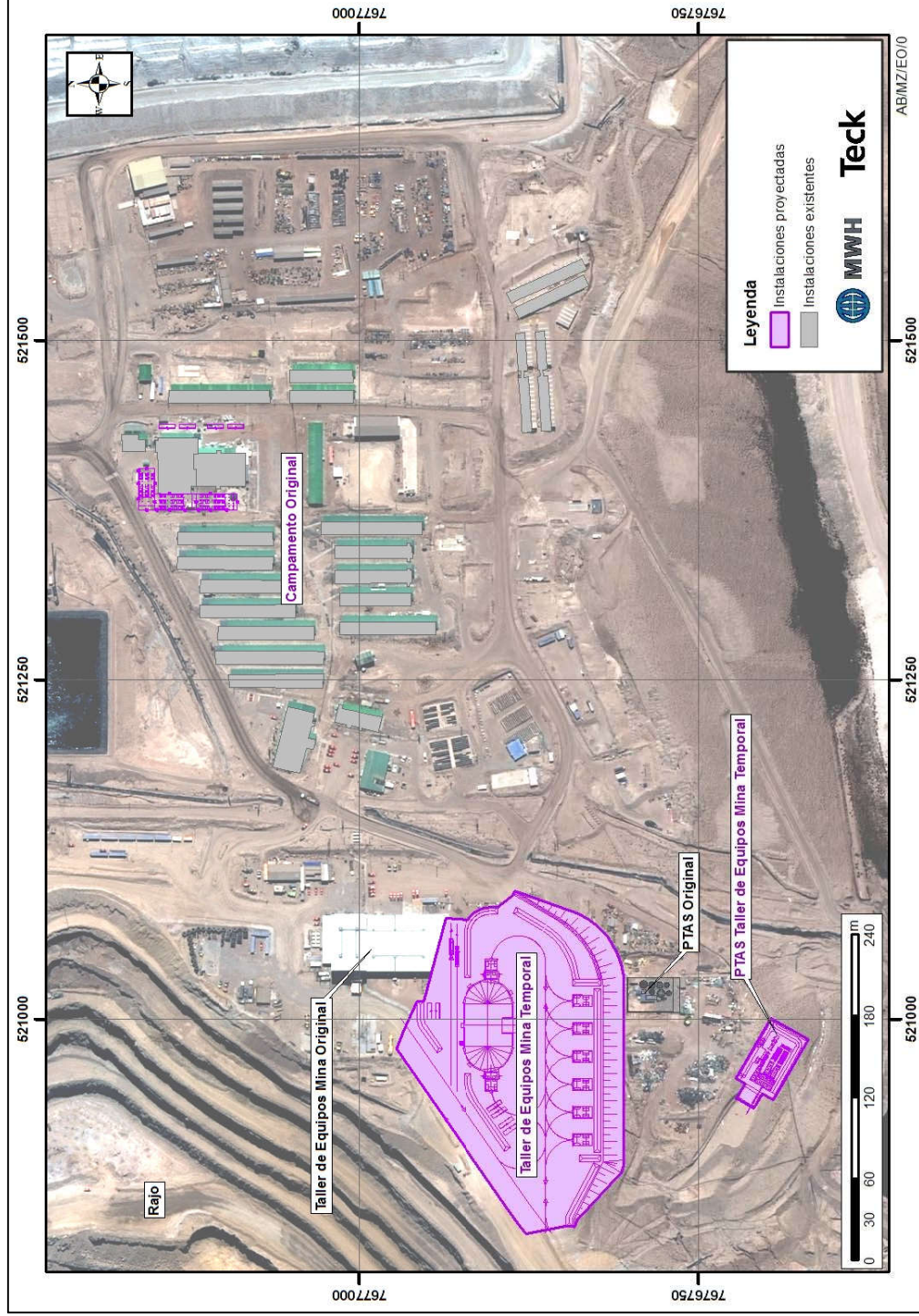
Contará con las siguientes áreas:

- Área de mantenciones, la cual incluirá estacionamiento de camiones, taller de camiones, bodega, estanques para lubricantes y patio de soldadura. Tendrá la capacidad para recibir 2 camiones mineros;
- Área de lavado, la cual incluirá un patio de lavado de camiones, estanque de agua de lavado, sistema de recuperación de agua, como el descrito en la sección 1.6.1.8.9.1, contenedores de residuos peligrosos, patio para cambio y almacenamiento de neumático;
- Área de servicio, esta área incluirá oficinas, estacionamiento oficina, baños y casilleros, sala de compresor, subestación unitaria y tableros eléctricos, estación de servicio para vehículos livianos, éstas estarán conformadas en base a módulos tipo contenedor.

El taller tendrá un sistema de detección de incendio y niveles de monóxido de carbono (CO) con panel local, incluyendo cañerías y gabinete de manguera, además de extintores contra incendio. Además, se instalarán ductos y sistemas de extracción de aire (ventilación axial) los cuales mantendrán los niveles de gases aceptados para la realización de los trabajos.

El piso tendrá pendiente hacia un sumidero donde se recolectarán los líquidos, en caso de emergencia, para coleccionar aceites, grasas u otras sustancias. Los aceites usados producto de la mantención de los equipos serán almacenados en estanques, desde donde serán retirados por empresas autorizadas y llevados a disposición final.

Figura 1-75. Taller de Equipos Mina Temporal



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.8.9.2 Taller de equipos Mina

El Taller de equipos Mina estará emplazado en una plataforma de aproximadamente 87.500 m² (ver Plano 1-05) y sus actividades de construcción empezarán a partir del año 3 de la fase de operación del Proyecto. Este taller comprende un conjunto de instalaciones, las cuales se listan a continuación:

- Taller de camiones
- Taller de soldadura
- Área de lavado de camiones
- Taller de neumáticos y losa de cambio de neumáticos
- Área de almacenamiento de lubricantes y refrigerantes
- Bodega y paños
- Oficinas, casa de cambio y comedor
- Estacionamientos de camiones mineros
- Estacionamientos de vehículos livianos
- Área de circulación de equipos mineros
- Patios de almacenamiento
- Caminos para la circulación de vehículos livianos.

A continuación se describe cada uno de estos componentes.

Taller de camiones

Comprenderá una edificación de estructura metálica de aproximadamente 4.800 m², apoyada sobre fundaciones de hormigón armado, con losa de piso de concreto, cubierto por planchas de acero y tendrá paneles translúcidos para la iluminación natural. Incluirá seis bahías de mantenimiento, dos puentes grúa y un sistema de detección y protección ante incendios.

Taller de soldadura

De las mismas características constructivas del taller principal, contará con rieles para permitir el acceso al taller y también estará conectado a la red de distribución de agua contra incendio.

Área de lavado

Se ubicará a un costado del taller de mantención y comprende una superficie de 1.800 m². Esta incluirá un área de lavado de losa de hormigón armado con pendiente suficiente para permitir el escurrimiento de agua y lodos diluidos hacia canaletas de recolección; Un sistema para la recuperación de agua, iluminación, baño, sala de cambio y un sistema de detección y alarma de incendio.

El sistema de recuperación de agua consistirá en una fosa de decantación, construida en hormigón armado, de donde se extraerán los primeros lodos mediante el apoyo de una bomba. Desde la fosa decantadora, el fluido sobrenadante pasará por rebalse a la poza recuperadora de aceite y grasa. Desde esta fosa se recuperará gran parte de los aceites y grasas del efluente, los cuales serán almacenados como residuo peligroso en isocontenedores para su retiro y disposición en lugares autorizados.

El agua resultante del proceso de separación de aceite será almacenada en una fosa de agua recuperada, construida en terreno natural e impermeabilizado con geosintéticos de tipo HDPE o similar. El líquido será bombeado desde este foso hasta un estanque de acero desde donde podrá ser reutilizado para el lavado, previo filtrado. El sistema de lavado operará como un circuito cerrado, lo que permitirá recuperar la mayor cantidad de agua posible del proceso de lavado de camiones.

Área Taller de Neumáticos

Corresponderá a una losa de hormigón armado para el cambio de neumáticos, tendrá una sala de inflado, un área de almacenamiento de neumáticos usados y detección, alarma y un sistema manual contra incendio.

Almacenamiento y distribución de lubricantes y refrigerantes

Estará conformado por una estructura de acero montada sobre fundaciones de hormigón armado. Tendrá un área destinada a la instalación de los estanques de almacenamiento de lubricante, aceite hidráulico y refrigerante (nuevo y usado), la cual contará con pretilas de contención para eventuales derrames y detección y alarma de incendio con sistema de control y extinción de incendio mediante aspersores en el interior de los contenedores.

Bodegas y pañoles del taller de camiones

El edificio de bodegas y pañoles está concebido para almacenar repuestos para la mantención en la mina, talleres mecánico y eléctrico para mantenciones menores de equipos de la mina. El edificio consiste en una estructura metálica conectada internamente con el taller de camiones, pero separados por un muro cortafuego.

Edificio de servicios

El edificio de servicios comprende una estructura de dos pisos destinados a oficinas, casa de cambio, comedores y estacionamientos.

1.6.1.8.9.3 Taller de vehículos livianos Concentradora

En este taller se realizarán los trabajos de mantención y lavado a vehículos livianos y camiones. Estará ubicado al lado norte de la planta concentradora cerca de la planta de hormigón de la misma (ver Plano 1-05).

El taller ocupará una plataforma de 2.000 m², contará con un área de mantención y un área de lavado y tendrá las siguientes instalaciones para la mantención de equipos, maquinarias y vehículos livianos:

- Un edificio tipo galpón para realizar los trabajos,
- Un edificio bodega para almacenar materiales, repuestos, herramientas y equipos menores.
- Sala de cambio,
- Servicios higiénicos,
- Área de estacionamiento para vehículos livianos,
- Talleres,
- Oficinas,
- Área de lavado.

El edificio estará construido en base a una estructura metálica sobre fundaciones de hormigón, la plataforma de mantención, será de hormigón revestida para soportar el tránsito de vehículos.

Las bodegas y los edificios de servicios corresponderán a estructuras modulares tipo contenedor de manera que su ensamblaje permita edificar una sola estructura,

La zona de lavado de vehículos livianos se ubicará a un costado del taller de mantención y abarcará una superficie de 200 m², incluyendo la losa de lavado y el sistema de tratamiento, almacenamiento y recirculación del efluente.

La zona de lavado de vehículos estará compuesta por una losa de hormigón que tendrá una pendiente y solera de modo de dirigir el flujo. Para la contención de derrames se dispondrá de una poza decantadora, una piscina de aceite y grasas y una poza de agua recuperada. El sistema de tratamiento y recirculación de agua será el mismo descrito en la sección 1.6.1.8.9.1.

Esta instalación se utilizará durante la fase de construcción y quedará como instalación permanente durante la fase de operación.

1.6.1.8.9.4 Taller de mantención Concentradora

El taller dedicado a la mantención de equipos, maquinarias y vehículos livianos, estará emplazado en una plataforma de aproximadamente 1.300 m², ubicado al Sur de las instalaciones de faena de la plataforma principal de construcción de la planta concentradora (ver Plano 1-05). Consistirá en un edificio tipo galpón para realizar los trabajos durante la fase de construcción. Además, se materializarán otras instalaciones secundarias como sala de cambio, servicios higiénicos, área de estacionamiento para vehículos livianos, talleres, oficinas y área de lavado.

El edificio tipo galpón estará construido principalmente en base a una estructura metálica apoyada en fundaciones de hormigón armado y losa de piso de concreto y revestimiento exterior de plancha de acero y sistema contra incendio.

1.6.1.8.9.5 Taller de mantención Depósito de Relaves

En este taller se realizarán mantenciones menores a equipos, maquinarias y vehículos livianos del sector del depósito de relaves durante la fase de construcción, el lavado y reparaciones mayores serán hechos en el taller de equipos mina que esté en funcionamiento.

Las instalaciones consistirán en de dos edificios; un edificio tipo galpón para realizar los trabajos y un edificio bodega para almacenar materiales, repuestos, herramientas y equipos menores. Además se materializarán otras instalaciones secundarias como; sala de cambio, servicios higiénicos, área de estacionamiento para vehículos livianos, talleres, oficinas y área de lavado.

El edificio tipo galpón será construido principalmente en base a una estructura metálica sobre fundaciones aisladas de hormigón armado y una plataforma con radier de hormigón.

1.6.1.8.10 Laboratorio

El laboratorio tendrá una capacidad para manipular 250 muestras por día, las cuales corresponderán a las áreas de Operaciones Mineras, Control de Procesos, Ensayos Metalúrgicos y Desarrollo Minero (Exploración). Incluirán diferentes salas para la realización de las siguientes actividades, como salas de recepción, secado y preparación de muestras, laboratorio químico, área de almacenamiento, oficinas y salas de servicios.

El laboratorio contará con redes especiales para la distribución de gases requeridos para los diferentes procedimientos, sistema de extracción de gases químicos. Todas las líneas de gases tendrán dispositivos de control y monitoreo en la fuente y un sistema de ventilación compuesto por campanas de gases, depuradores y bombas de recirculación.

Los efluentes líquidos que se generarán en el laboratorio del Área Mina serán descargados hacia una cámara de decantación, en la cual se producirá la separación entre las fases, donde la

fracción líquida sobrenadante será recuperada y reincorporada al proceso, mientras que la fracción sólidas que decanten en la cámara, serán manejados y dispuestos como residuos peligrosos en sitio de disposición final autorizado.

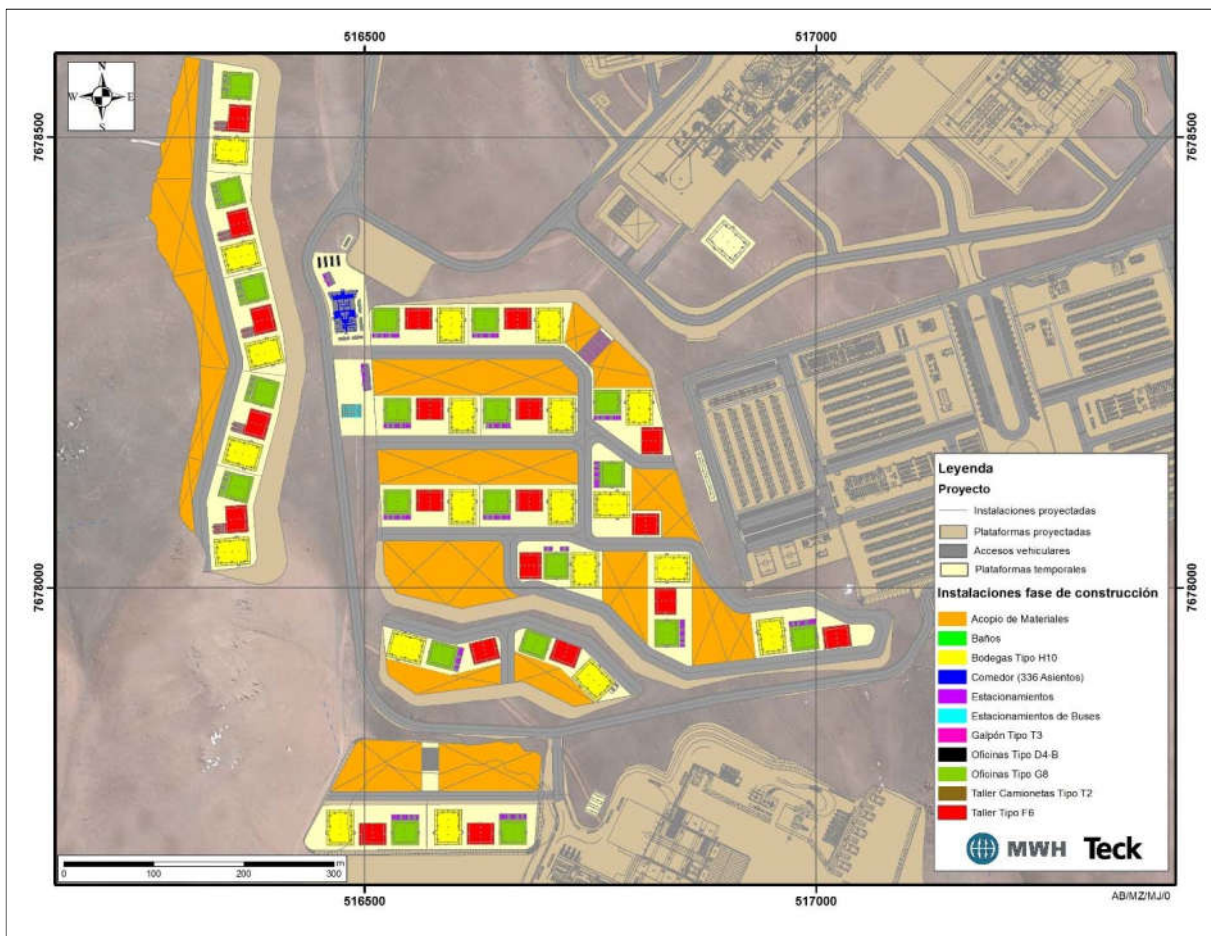
1.6.1.8.11 Instalaciones de almacenamiento de insumos

Corresponden a aquellas en donde se manejarán los insumos del Proyecto y comprenden bodegas y patios de acopios de materiales en donde se almacenarán materiales a granel.

1.6.1.8.11.1 Bodegas

Los edificios de bodegas se ubicarán principalmente en el sector de la planta concentradora y el taller de equipos Mina, próximos a recintos con baño (ver Figura 1-76). Estos edificios serán de estructura metálica y revestimiento exterior, con oficinas para la administración, con electrificación, sistemas contra incendio y comunicación.

Figura 1-76. Bodegas y patios de almacenamiento Área Mina, sector Concentradora



Fuente: Elaboración propia.

Se utilizarán módulos o contenedores tipo marítimos habilitados para tal función, en los que se almacenarán equipos, herramientas y materiales menores.

En las bodegas se almacenarán separadamente las sustancias peligrosas, gases inflamables, gases no inflamables y líquidos inflamables.

1.6.1.8.11.2 Patios de almacenamiento

Corresponden a grandes extensiones de terreno niveladas con maquinaria y compactadas con rodillo vibratorio. Estas áreas dispondrán de un cerco perimetral, tipo malla, para controlar el ingreso en la zona.

En estos recintos se almacenarán y manejarán los insumos de construcción tales como cañerías, equipos y acero estructural, durante la fase de construcción. Una vez terminada esta fase las instalaciones se desmantelarán.

Los patios de almacenamiento se ubican en las plataformas localizadas al oeste y al suroeste de la planta concentradora. La ubicación de los patios de almacenamiento asociados a las instalaciones de faena para la fase de construcción del Área Mina se muestran en la Figura 1-76, mientras que en el sector del Depósito de Relaves estas instalaciones se presentan en algunas instalaciones de faena en el Plano 1-26, el detalle de estas instalaciones se describe en la sección 1.7.2.2.

1.6.1.8.12 Instalaciones de manejo de explosivos

El proyecto considera la utilización de 4 polvorines en el Área Mina:

- Polvorín Mina (existente)
- Polvorín Mina (año 5 de la operación)
- Polvorín Cantera Sitio 9
- Polvorín Cantera Sitio 5

El polvorín Mina existente, ubicado al sur del rajo, será modificado para satisfacer los requisitos de producción para el Proyecto QB2. Algunas de las modificaciones requeridas incluyen el aumento de silos de almacenamiento de nitrato de amonio, una mayor área de almacenamiento en maxi-sacos del nitrato y el traslado de los edificios habitables para cumplir con las regulaciones de distancias de seguridad. Durante el año 5 de la fase operación, el polvorín se reubicará. Esta actividad se describe en la sección 1.8.3.9.2 de la fase de operación.

El polvorín Mina se encuentra constituido por un depósito cerrado de muros laterales sólidos, techo liviano, cumpliendo con las especificaciones contenidas en el Art. 81 de la Ley N° 17.798.

El polvorín Mina se encontrará alejado de otras instalaciones y el acceso permanecerá será restringido y estrictamente controlado. Tanto el almacenamiento como la operación serán proporcionados por una empresa autorizada y con experiencia en el rubro minero.

Durante la fase de construcción, se considera la instalación de polvorines móviles a ser ubicados en el mismo patio del polvorín existente en la mina.

En el sector del depósito de relaves, durante la fase construcción, también se considera el uso de polvorines en las canteras sitio 5 y 9. Esta instalación será un depósito cerrado, de muros laterales sólidos, techo liviano, cumpliendo con las especificaciones contenidas en el artículo 81 de la Ley N°17.798.

1.6.1.8.13 Bodega de equipos radiactivos

El Proyecto considera el uso industrial permanente de equipos con fuentes radiactivas. En general estos equipos corresponden a densímetros y sensores de nivel los que se utilizarán durante la construcción y operación del proyecto. Todos estos equipos serán con fuentes selladas para uso industrial.

Se utilizarán equipos radiactivos en las siguientes partes del proyecto:

Fase de construcción:

- Certificación de Soldaduras y utilización de densímetros en :
 - Concentradora,
 - Puerto,
 - Ductos del sistema de transporte de agua desalinizada,
 - Ductos del sistema de transporte de relaves.

Fase de operación:

- Chancador primario (descarga),
- Molienda,
- Espesador de concentrado y de relaves,
- Depósito de relaves,
- Sistema de transporte de concentrado
- Puerto.

Como la mayor parte de estos equipos se ubicará en la planta concentradora, se ha definido una bodega permanente en la planta concentradora, junto a la planta de molibdeno y los espesadores de relaves como lugar de almacenamiento.

Esta bodega se utilizará para el almacenamiento exclusivo de materiales y equipos generadores de radiaciones ionizantes. Estas instalaciones cumplirán con las disposiciones presentadas en el D.S. N°133 "Reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines". La ubicación de la bodega de material radioactivo se presenta en el Plano 1-05.

El área donde se emplazará la bodega contará con una franja de seguridad perimetral, asegurando una tasa de exposición que no exceda en 2 veces el nivel de radiación de fondo, no pudiendo ser utilizada como pasillo ni tener otro uso.

El almacenamiento de equipos con fuentes radiactivas en esta bodega tendrá un carácter temporal, ya que no se considera una bodega de disposición permanente de equipos radiactivos.

La bodega se mantendrá en todo momento cerrada y tendrá acceso sólo personal autorizado por la autoridad respectiva para el manejo de este tipo de productos, las personas autorizadas serán los encargados de controlar el acceso de personas y maquinarias y de llevar el control de los productos que entran y salen de la bodega. El manejo de los instrumentos que presenten desperfectos o requieran mantención, será realizada por una empresa externa certificada, no se realizará ningún tipo de mantenimiento dentro del área del Proyecto.

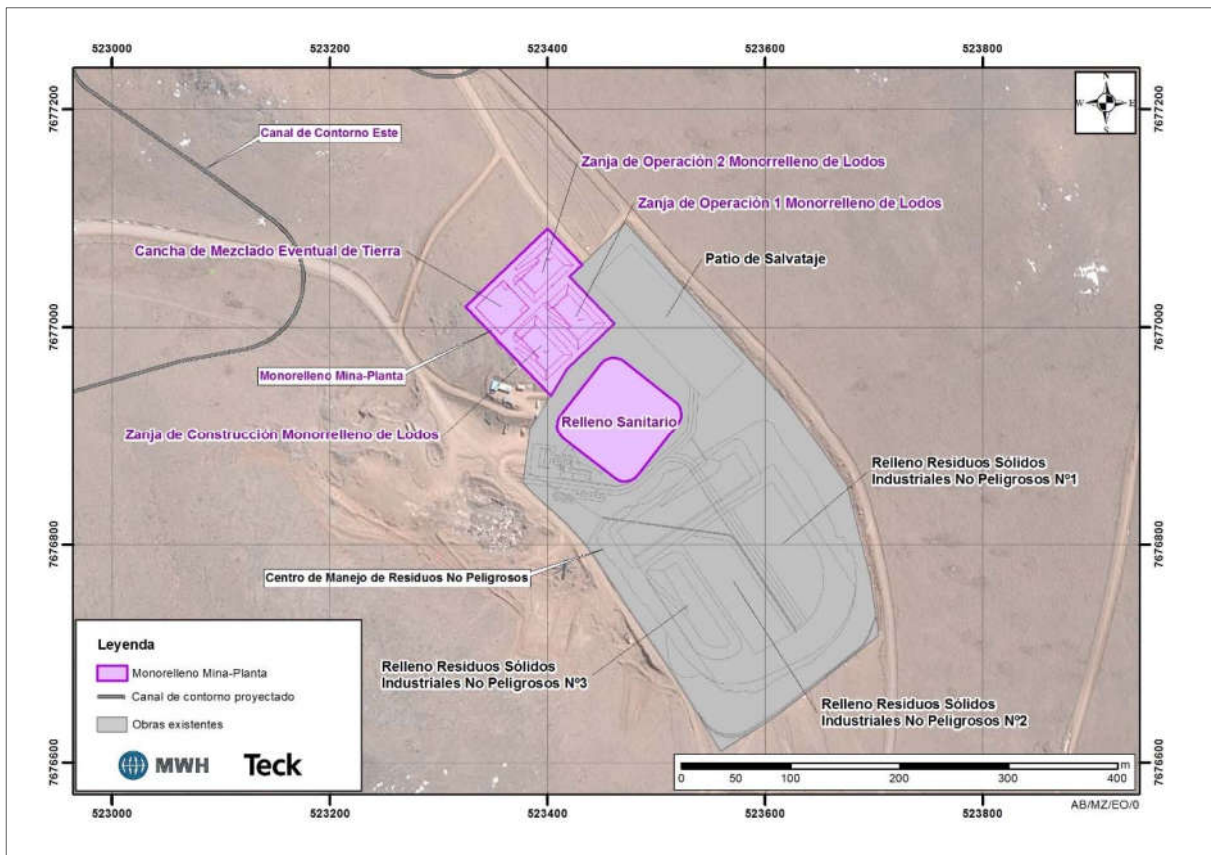
1.6.1.8.14 Instalaciones de manejo de residuos sólidos

El Área Mina mantendrá en operación el Centro de Manejo de Residuos Sólidos (CMRS) existente, con algunas modificaciones para adaptarlo a los requerimientos del Proyecto. Estas modificaciones incluyen:

- El aumento de la capacidad del relleno sanitario, utilizando el área sobre el vaso proyectado para disponer los residuos sobre el depósito existente, en altura,
- La construcción de un monorrelleno de lodos para la disposición de los lodos generados por las PTAS concentradora, la PTAS Depósito de Relaves y la PTAS Taller Equipos Mina Temporal.

El esquema del CMRS Mina-Planta se presenta en la Figura 1-77 y en el Plano 1-04.

Figura 1-77. CMRS Mina-Planta



Fuente: Elaboración propia.

El CMRS Mina-Planta operará con las siguientes instalaciones principales (ver Figura 1-77):

- Relleno sanitario para RSD y RSDA (incluye sistema de gestión de percolados),
- Monorrelleno para disposición de lodos de las PTAS en zanja separada,
- Depósito de RISES NP (No Peligrosos) sin valor comercial (zanjas),
- Depósito de RESPEL,
- Patio de Salvataje para RISES NP con valor comercial.

Además se consideran las siguientes instalaciones que operarán en áreas separadas:

- Depósito de RESCON (zanjas) (en área separada),
- Zanjas para disposición de neumáticos mineros (en área separada).

Estas instalaciones se muestran en el Plano 1-04 y Plano 1-05, respectivamente.

1.6.1.8.14.1 Ampliación del centro de manejo de residuos sólidos (CMRS) Mina-Planta

La ampliación de la capacidad del CMRS Mina-Planta asegurará que se posea suficiente capacidad para toda la vida útil del Proyecto. Esta modificación consistirá en el aumento de capacidad del relleno sanitario proyectando un crecimiento por sobre lo depositado en QB1 (deposición en altura), siendo el área actual del CMRS Mina-Planta suficiente para la gestión de residuos del Proyecto. El detalle de la ampliación de esta obra se describe en el PAS N°141, Anexo 10.3-26 del Capítulo 10 Plan de Cumplimiento Legal del presente EIA.

Además, de instalaciones eléctricas, de agua potable y alcantarillado, el CMRS Mina-Planta cuenta con las siguientes instalaciones:

- Cerco perimetral y portón de acceso
- Báscula
- Estacionamientos
- Oficina de administración
- Servicios higiénicos
- Estanque de acumulación temporal de aguas servidas
- Galpón de maquinaria
- Patio de lavado de camiones
- Obras de evacuación de aguas lluvias.

1.6.1.8.14.2 Monorrelleno de lodos

Este monorrelleno será el destino de los lodos provenientes desde las PTAS del Área Mina durante el desarrollo del Proyecto. Se estima una generación de lodos de 0,20 kg/habitante/día, considerando el personal efectivo laborando en las distintas faenas del Proyecto. En la Figura 1-77 se puede observar la ubicación del monorrelleno de lodos dentro del CMRS Mina-Planta.

El monorrelleno de lodos se compondrá de 3 celdas de iguales dimensiones, abarcando cada una de ellas una superficie aproximadamente 1.750 m², con una altura de 3,0 m. Cada celda contará con su respectiva rampa de acceso de 23,2 m (pendiente de un 10%) y contarán con sello basal, que garantizará la impermeabilización de la instalación³². La capacidad total de almacenamiento de las 3 celdas será de 11.582 m³. Las cuantificación y características del lodo

³² En conformidad a lo estipulado en el DS 4/2009.

generado se presentan en la sección A2 y 3, del PAS N°126 del monorrelleno del CMRS Mina-Planta, anexos 10.3-2 del Capítulo 10 Plan de Cumplimiento Legal del presente EIA.

El lodo tratado será transportado en camiones acomodados para tal fin, los que serán encarpados, evitando vertidos accidentales durante su traslado³³.

En el caso que la recepción de lodos sobrepase las cantidades estipuladas o sufra algún tipo de paralización temporal, se podrá disponer de los lodos en las zanjas del relleno sanitario del CMRS Mina-Planta. En todo caso, también se contará con el monorrelleno del Área Pampa para envío de lodos a disposición.

1.6.1.8.14.3 Bodegas de almacenamiento temporal de RESPEL

Durante el funcionamiento del Proyecto se seguirá almacenando los RESPEL en bodegas de almacenamiento temporal³⁴, ubicadas en el patio de salvataje del CMRS Mina-Planta. Desde este patio se realizará el retiro de los RESPEL y será transportado hasta las instalaciones de manejo y/o disposición final por empresas debidamente autorizadas. (ver Figura 1-77).

1.6.1.8.14.4 Depósitos RESCON

Se utilizarán dos sitios para disponer de manera segura los residuos de escombros de las fases de construcción y cierre que se generen en el Área Mina. Se trata de zanjas acondicionadas para la disposición final de RESCON que se dispondrán en dos áreas, una zanja para los escombros de la fase de construcción y en otra área se dispondrán 2 zanjas para la fase de cierre. La primera se ubicará a un costado del camino que conduce a los botaderos de estériles de la operación de la mina, tal como se observa en el Plano 1-03 y la última se ubicará al suroeste del taller de equipos Mina (ver Plano 1-05).

El detalle de esta instalación se describe en el PAS N°140 de las zanjas de escombros de Área Mina, anexo 10.3-22 del Capítulo 10 Plan de Cumplimiento Legal del presente EIA.

1.6.1.8.14.5 Depósito de neumáticos

El Área Mina contará con un sitio para disponer de manera segura los neumáticos mineros usados durante todas las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre). Esta instalación se ubicará al sur de la planta concentrado y colindante a la PTAS Concentradora, en el área del actual Depósito de Neumáticos (proyectado en QB1).

Para cubrir la necesidad de espacio para disposición de neumáticos mineros se construirán en total 10 zanjas tal como se presenta en el Plano 1-05.

³³ En conformidad con lo estipulado en el Artículo 15° del DS. 4/2009.

³⁴ Las bodegas de almacenamiento temporal y transitorio, cumplirán con la normativa vigente (Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, D.S. 148/2005).

Las zanjas se construirán de manera progresiva, completando una y realizando sus coberturas finales al tiempo de construir la siguiente, para evitar excavaciones innecesarias si los volúmenes son menores que los estimados y para un mejor control de las aguas lluvia.

Se considera una cobertura final de al menos 20 cm de espesor de material producto de excavaciones y 15 cm de tierra productos de escarpes para favorecer el desarrollo de vegetación natural.

Debido a que los neumáticos no presentan condiciones de degradación podrán ser dispuestos en estas zanjas, y no será necesario implementar un sistema de impermeabilización del fondo de las mismas.

El detalle de esta instalación se describe en el PAS N°140 de las zanjas de neumáticos mineros del Área Mina, anexo 10.3-23 del Capítulo 10 Plan de Cumplimiento Legal del presente EIA.

1.6.1.8.14.6 *Patio de salvataje (Punto Limpio)*

En este sitio se seguirá realizando la recuperación del papel, cartón, plásticos y metales, materiales que serán destinados a potenciales compradores que cuenten con sus respectivas autorizaciones.

Los RISES NP (No Peligrosos) generados en faena, tanto en la fase de construcción como de operación, así como en talleres y otras instalaciones de índole industrial se identificarán como residuos potencialmente reciclables: la madera, los cartones, los papeles y los pallets.

1.6.1.8.15 Sistemas de comunicación

En el Área Mina se instalará una torre de comunicaciones en el Cerro Pile.

El tipo de torre a utilizar será del tipo celosía reforzada, constituida por perfiles angulares de acero y atornillados entre sí y un tubo de soporte interno de acero de 114 mm. Las torres tendrán un ancho aproximado de 1,40 m y una altura máxima desde el nivel de terreno de 40 m (8 tramos de 5 m más el anclaje de cimentación).

La cimentación de la torre corresponderá a un único apoyo tipo monobloque de base cuadrada, con una anchura de base de 1,70 m. Este tipo de torre se caracteriza por poseer una resistencia al viento de 150 km/h con una carga máxima en la punta de 2.000 kg.

La ubicación de esta torre se muestra en el Plano 1-03.

1.6.1.8.16 Caminos internos

1.6.1.8.16.1.1 Caminos internos Mina – Planta

Se considera la habilitación de 5 caminos internos nuevos en el sector de la planta concentradora y una huella de acceso para la torre de comunicaciones. Los caminos unirán las obras internas de esta área y tendrán un carácter permanente a lo largo del Proyecto. Además, se considera un sistema de abatimiento de polvo sobre los caminos, el cual se realizará mediante un camión aljibe.

Los caminos internos son los siguientes:

- Caminos de construcción Planta Concentradora
- Caminos de acceso Planta Concentradora
- Caminos de acceso Chancador Primario
- Caminos de acceso Piscinas de Agua
- Camino de acceso Campamento
- Huella de acceso a Torre de Comunicaciones Cerro Pile

En la sección 1.7.2.5.1.1 se describe el método constructivo de estos caminos y el Plano 1-05 se muestra la ubicación.

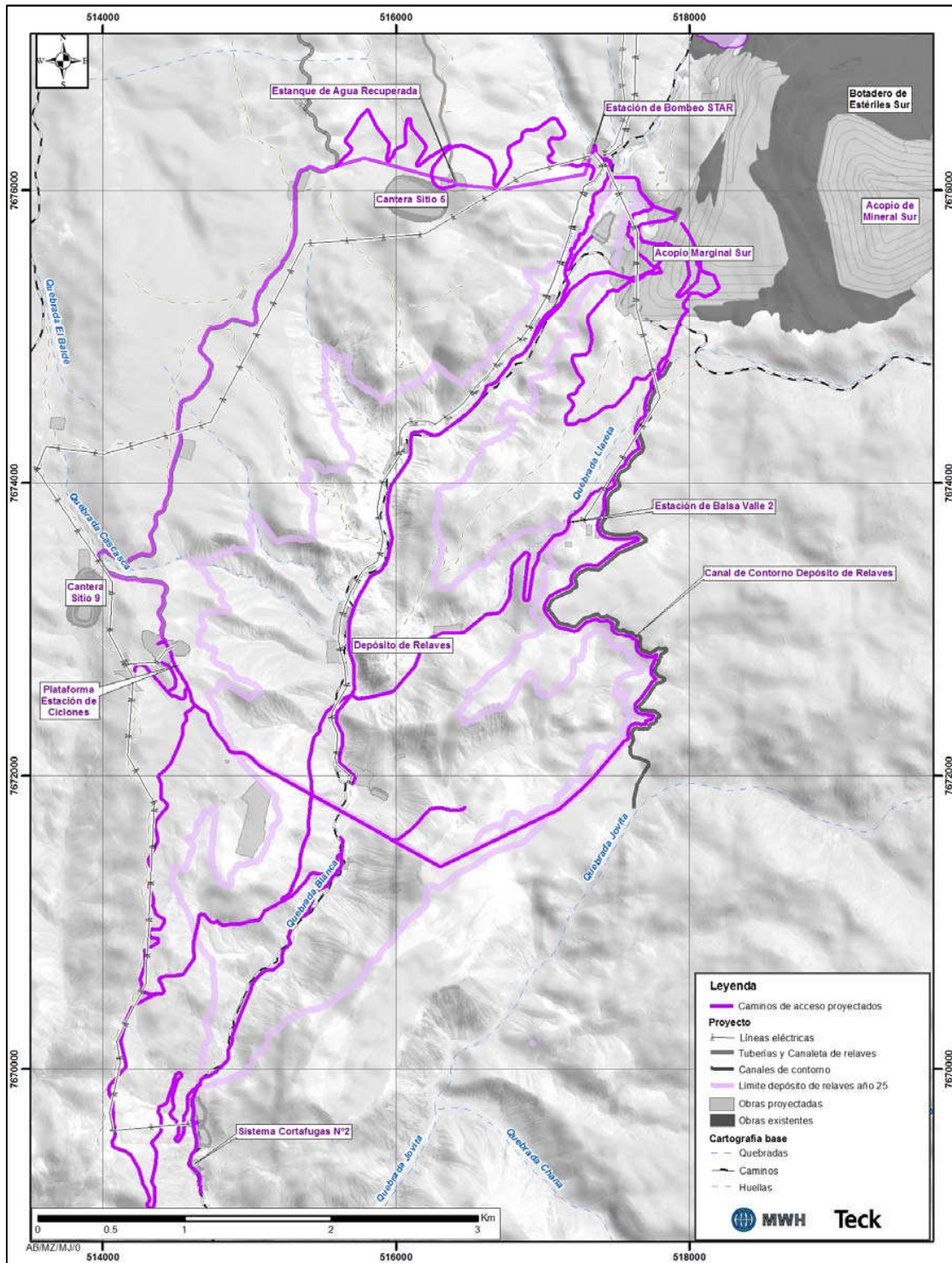
1.6.1.8.16.1.2 Caminos internos Depósito de Relaves

En el sector del depósito de relaves se proyectan caminos internos de carguío para tráfico de grandes camiones y caminos de acceso internos para tráfico de vehículos livianos. Se considera el mismo sistema de abatimiento de polvo utilizado para los caminos del Área Mina. Los caminos internos del sector depósito de relaves son los siguientes:

- Camino de carguío entre Botadero de Estériles Sur y Muro de Partida
- Camino de acceso al coronamiento y pie de muro desde la Estación Ciclones
- Camino de Laguna Huérfana a Muro de Partida
- Camino de construcción y mantención del canal de contorno Depósito de Relaves
- Camino al Sistema Cortafugas N°2
- Camino Canaleta de Relaves
- Huellas de inspección S/E Mina - S/E Depósito de Relaves

En la Figura 1-78 se muestra la ubicación de estos caminos y en la sección 1.7.2.5.1.2 se describe su método constructivo.

Figura 1-78. Caminos internos Depósito de Relaves



Fuente: Elaboración propia.

1.6.1.8.17 Estacionamientos

El Área Mina contará con recintos reservados para estacionar vehículos o maquinaria automotriz. Estos sitios tendrán las siguientes características constructivas:

- Se tratará de zonas de terreno natural niveladas y compactadas con maquinaria.
- En el caso de los buses se destinará una zona especial para la entrada y salida de los mismos.
- Las playas de estacionamiento estarán señalizadas y demarcadas.
- Se dispondrá de zonas de tránsito peatonal para no interferir con la entrada y salida de vehículos.

Las principales playas de estacionamiento para buses y camionetas se encontrarán en las instalaciones de faena durante la fase de construcción y en los campamentos del Área Mina, durante la fase de construcción y operación del Proyecto. La ubicación de estos estacionamientos se muestra en el Plano 1-05, 1-10 y 1-11.

1.6.1.8.18 Sistemas de alarma y protección contra incendio

En el Área Mina del Proyecto se encontrará la sala de control principal del sistema de detección y extinción de incendios del Proyecto. En este lugar se operará y supervisará la operación del proceso de todas las áreas y se ubicará el panel principal del sistema de detección y extinción de incendios.

El sistema se abastecerá de agua desde la piscina de agua fresca, cubriendo toda el área de la planta concentradora, edificios/talleres mina y chancado. Este sistema funcionará con alimentación gravitacional desde la piscina de agua fresca y las bombas de presurización. La red de agua de incendio alimentará las estaciones de mangueras, grifos y red de rociadores proyectados en las distintas áreas.

En el interior de cada instalación se contará con extintores portátiles de diferentes clases dependiendo de las áreas y servicios requeridos.

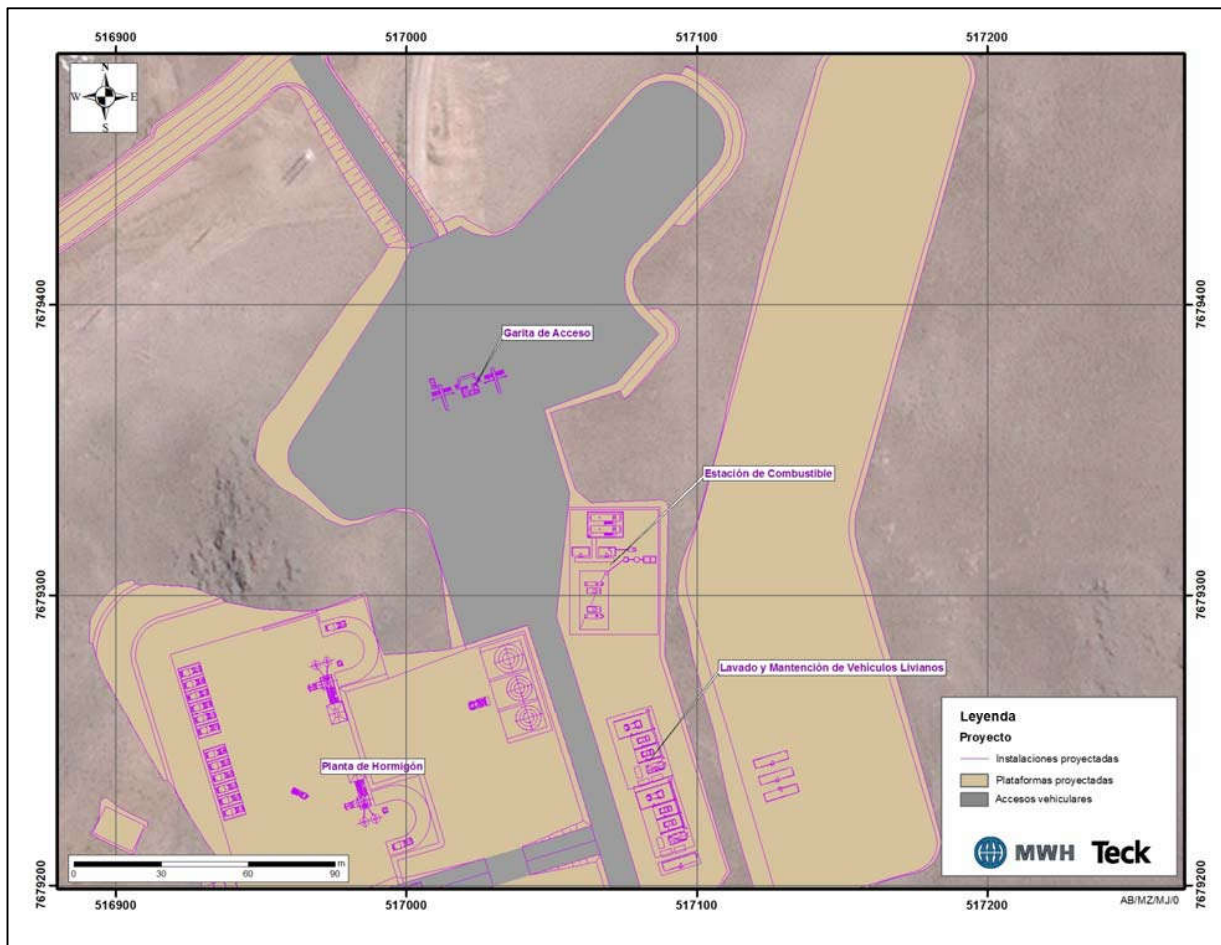
En el depósito de residuos domésticos del CMRS, en el área de almacenamiento de residuos peligrosos y las distintas obras civiles del área, contarán con un sistema de detección de incendios y un sistema de extinción manual con extintores del tipo ABC.

El sistema de detección y extinción de incendios cubrirá también los edificios administrativos del campamento, talleres y bodegas del área.

1.6.1.8.19 Garita de acceso

La garita de acceso a la concentradora estará ubicada en la parte norte de la concentradora para el control de acceso de camionetas livianas, buses y camiones durante la fase de operación del Proyecto. Construida de estructura metálica con revestimiento exterior, contará con oficinas, electrificación, sistemas contra incendio, comunicación, baños y sanitarios para uso del personal. Su ubicación se puede observar en la Figura 1-79 y en el Plano 1-05.

Figura 1-79. Garita de acceso al Área Mina



Fuente: Elaboración propia.

Se considera también la utilización de la garita de acceso QB existente ubicada próxima a la conexión entre la Ruta 5 con el camino Pintados.

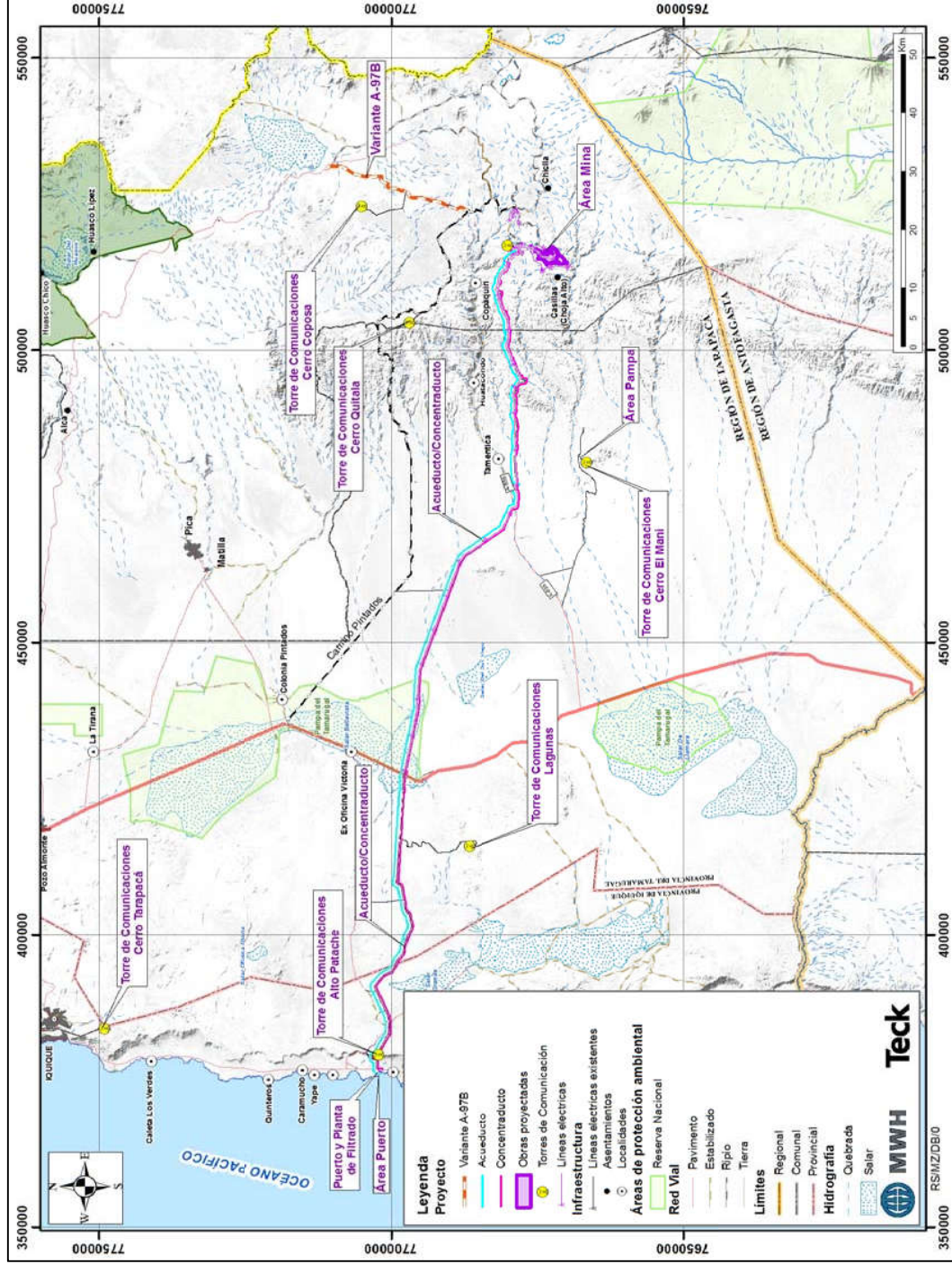
1.6.2 Área Obras Lineales

El Área Obras Lineales comprende un conjunto de obras que, si bien no comparten una ubicación geográfica en particular, poseen la característica común de ser obras de tipo lineal, con lo que ello conlleva en cuanto a los potenciales impactos asociados a las mismas. A continuación se describen las obras principales que componen el Área Obras Lineales:

- Sistema de transporte de concentrado (STC) desde el Área Mina hasta el Área Puerto,
- Sistema de transporte de agua desalinizada (STAD) para transportar el agua desalinizada desde la planta desalinizadora ubicada en el Área Puerto hasta las instalaciones del Área Mina.
- Líneas de alta tensión para el suministro de energía eléctrica desde los puntos de conexión al SING en las subestaciones Lagunas y Tarapacá hasta las distintas áreas del Proyecto.
- Caminos:
 - Camino variante Ruta A-97B
 - Huellas de acceso a las torres de comunicaciones
 - Mejoramiento de caminos existentes

En la Figura 1-80 se puede observar la ubicación de estas obras.

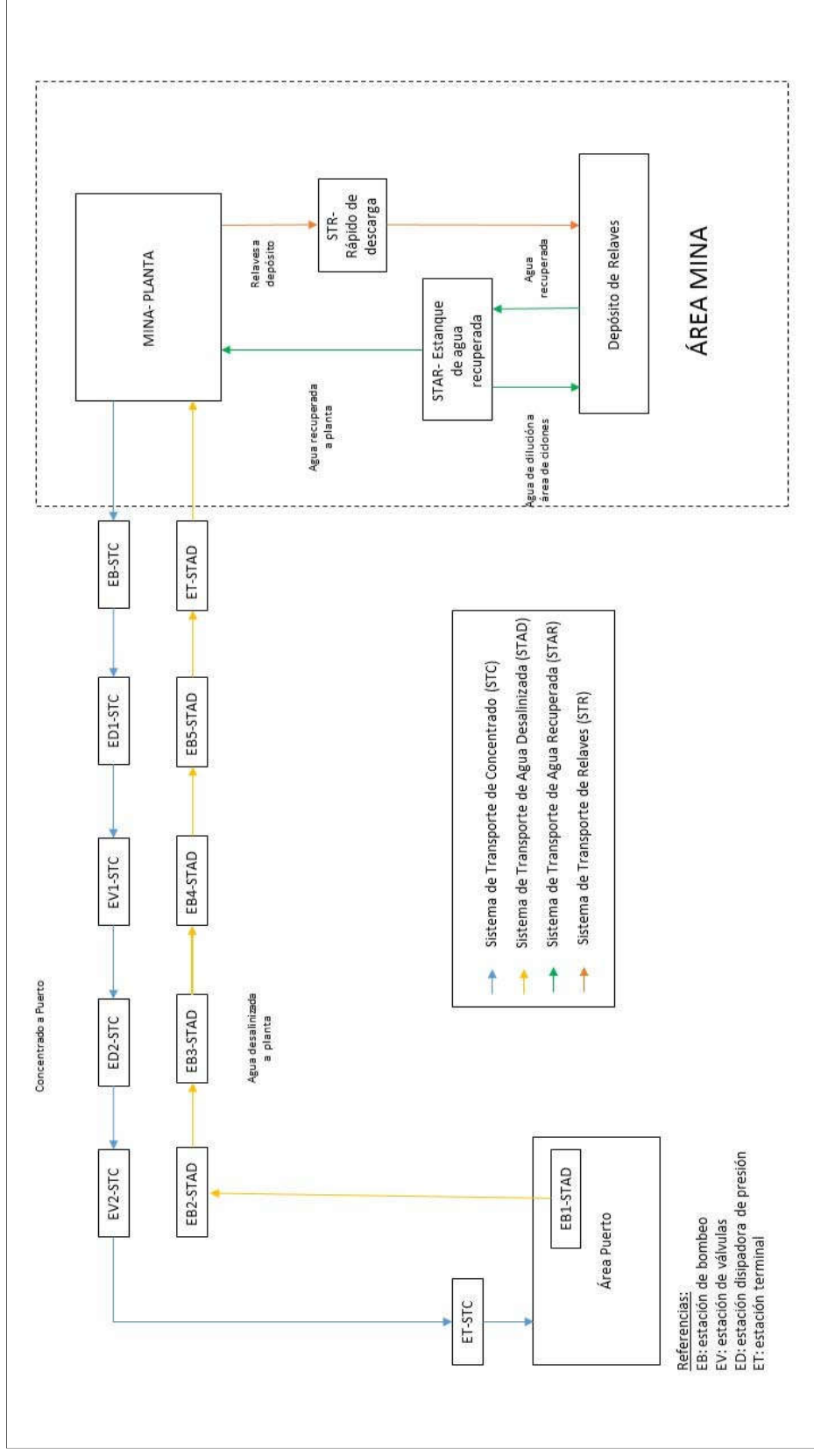
Figura 1-80. Ubicación de las obras del Área Obras Lineales



Fuente: Elaboración propia.

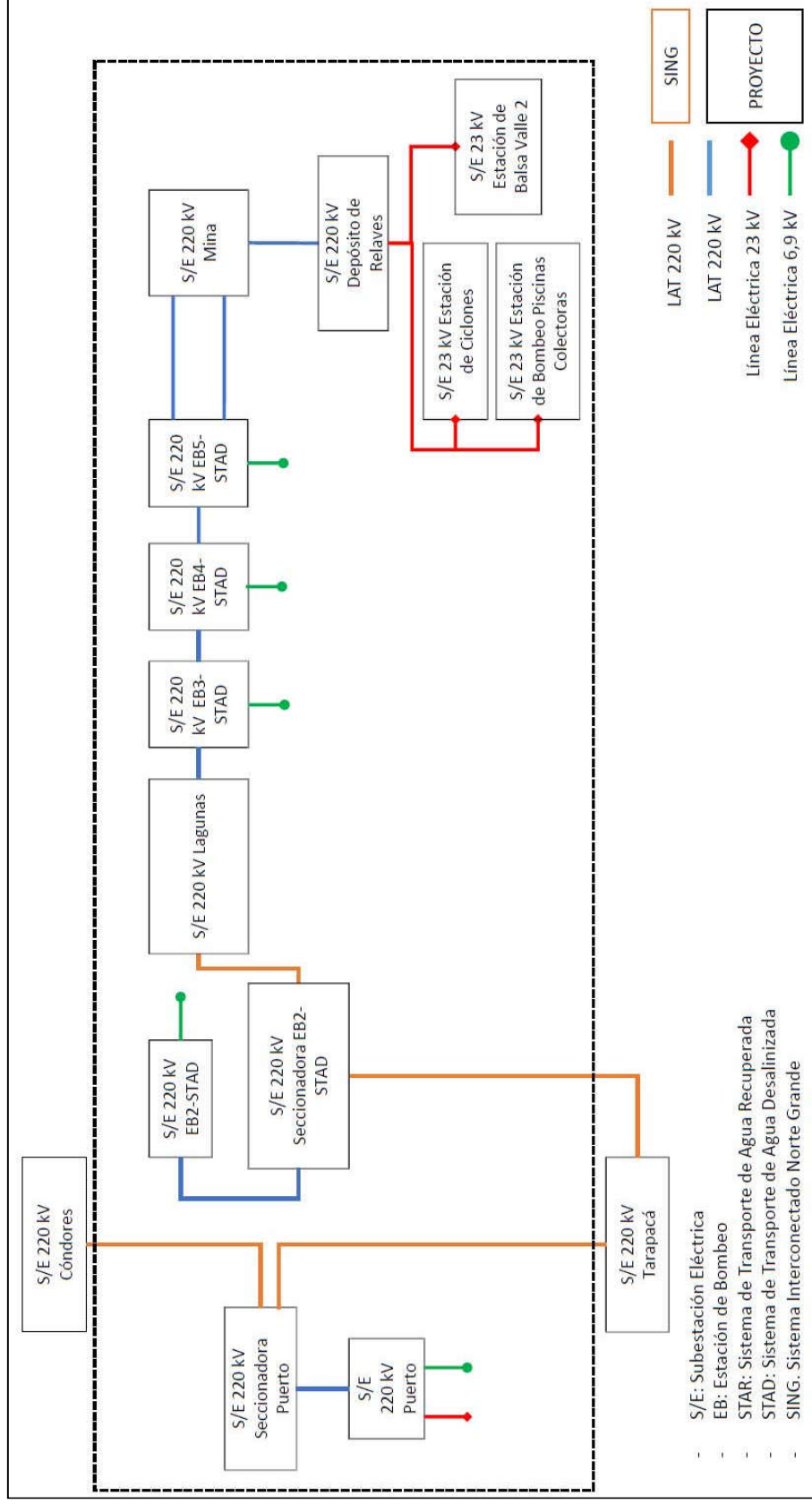
En la Figura 1-81 se presenta un esquema de los sistemas de transporte de concentrado y agua desalinizada, mientras que la Figura 1-82 muestra el esquema correspondiente al suministro de energía eléctrica (línea de alta tensión y subestaciones).

Figura 1-81. Sistemas de transporte de aguas y pulpas de QB2



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-82. Subestaciones y líneas eléctricas de alta – media y baja tensión QB2



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se enumeran las partes y obras que comprenden el Área Obras Lineales:

- Sistema de Transporte de Concentrado (STC):
 - Tubería de transporte de concentrado
 - Estación de bombeo (EB-STC)
 - Estaciones de válvulas:
 - Estación de válvulas N° 1 (EV1-STC)
 - Estación de válvulas N° 2 (EV2-STC)
 - Estaciones disipadoras:
 - Estación disipadora de presión N° 1 (ED1-STC)
 - Estación disipadora de presión N° 2 (ED2-STC)
 - Estaciones de monitoreo de presión:
 - Estación de monitoreo de presión N° 1 (EMP1-STC)
 - Estación de monitoreo de presión N° 2 (EMP2-STC)
 - Estación de monitoreo de presión N° 3 (EMP3-STC)
 - Estación terminal (ET-STC)
 - Cruces de caminos, quebradas y líneas férreas
 - Piscinas de emergencia del STC: ED1-STC, EV1-STC, ED2-STC y EV2-STC
- Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (STAD):
 - Tubería de transporte de agua desalinizada
 - Estaciones de bombeo:
 - Estación de bombeo N° 1 (EB1-STAD)³⁵
 - Estación de bombeo N° 2 (EB2-STAD)
 - Estación de bombeo N° 3 (EB3-STAD)
 - Estación de bombeo N° 4 (EB4-STAD)
 - Estación de bombeo N° 5 (EB5-STAD)
 - Estación terminal (ET-STAD)
 - Cruces de caminos, quebradas y líneas férreas
 - Piscinas de emergencia
 - Piscinas de emergencia del STAD: EB2-STAD, EB3-STAD, EB4-STAD y EB5-STAD

³⁵ Ubicada dentro del área Puerto.

- Sistema de Suministro y Transmisión de Energía Eléctrica
 - LAT Lagunas - Estación de Bombeo N° 3 STAD
 - LAT Estación de Bombeo N° 3 STAD – Mina-Planta
 - Conexiones desde LAT del SING a subestaciones seccionadoras
 - Subestación eléctrica 220 kV Tarapacá
 - Subestación eléctrica 220 kV Lagunas
 - Subestación eléctrica 220 kV Seccionadora Puerto
 - Subestación eléctrica 220 kV Seccionadora Estación de Bombeo N°2 STAD
 - Cruces con caminos, línea férrea, otras líneas eléctricas y cauces

- Caminos
 - Caminos y huellas a construir
 - Camino de acceso Variante Ruta A-97B
 - Huella de acceso a Torre de Comunicaciones Cerro Coposa
 - Huella de acceso a Torre de Comunicaciones Alto Patache

 - Caminos a mejorar
 - Huella de conexión Ruta A-760-Plataforma ductos STC y STAD
 - Huella de conexión Pintados-Plataforma ductos STC y STAD
 - Camino de acceso Área Pampa
 - Camino conexión Ruta A-855-Acceso Área Pampa
 - Huella de Acceso a Torre de Comunicaciones Cerro Quitala
 - Huella de Acceso a Torre de Comunicaciones Lagunas

- Instalaciones auxiliares:
 - Campamentos
 - Campamento Ductos N° 1 (incluyendo Campamento Pionero Ductos N° 1)
 - Campamento Ductos N° 2 (incluyendo Campamento Pionero Ductos N° 2)
 - Estaciones de primeros auxilios

 - Comedores
 - Comedores en campamentos Ductos N° 1 y Ductos N° 2
 - Comedores Móviles para construcción de ductos

 - Sistema de suministro de energía eléctrica
 - Subestaciones eléctricas

- Subestación eléctrica 220 kV EB2-STAD
- Subestación eléctrica 220 kV EB3-STAD
- Subestación eléctrica 220 kV EB4-STAD
- Subestación eléctrica 220 kV EB5-STAD
- Líneas eléctricas de 6,9 kV
 - Línea eléctricas de 6,9 kV Estación de Válvulas N°1 STC
 - Línea eléctricas de 6,9 kV Estación de Válvulas N°2 STC
 - Línea eléctricas de 6,9 kV Estación Disipadora de Presión N°1 STC
 - Línea eléctricas de 6,9 kV Estación Disipadora de Presión N°2 STC
- Instalaciones de abastecimiento hídrico
 - Estanque de recepción de agua potable campamento Ductos N° 1
 - Estanque de recepción de agua potable campamento Ductos N° 2
- Instalaciones de manejo de aguas servidas
 - PTAS Pionero Ductos N° 1
 - PTAS Pionero Ductos N° 2
 - PTAS Ductos N° 1
 - PTAS Ductos N° 2
- Sistemas de suministro de combustibles
 - Estación de Combustible Ductos N° 1
 - Estación de Combustible Ductos N° 2
- Talleres de mantención de equipos y vehículos
 - Taller de mantención Campamento Ductos N° 1
 - Taller de mantención Campamento Ductos N° 2
- Instalaciones de manejo de residuos sólidos
 - Bodega de almacenamiento transitorio de RESPEL campamento Ductos N° 1
 - Bodega de almacenamiento transitorio de RESPEL campamento Ductos N° 2
 - Sitios de almacenamiento transitorio de residuos sólidos campamento Ductos N° 1
 - Sitios de almacenamiento transitorio de residuos sólidos campamento Ductos N° 2
- Caminos internos
- Estacionamientos
- Sistemas de comunicación
 - Torre de comunicaciones Cerro Coposa

- Torre de comunicaciones Cerro Quitala
 - Torre de comunicaciones Lagunas
 - Torre de comunicaciones Cerro Tarapacá
 - Torre de comunicaciones Alto Patache
- Sistemas de alarma y protección contra incendio

1.6.2.1 Sistema de transporte de concentrado

El sistema de transporte de concentrado (STC) consiste en un sistema presurizado de tuberías para la conducción del concentrado de cobre desde las instalaciones de la planta concentradora en el Área Mina hasta las instalaciones de filtrado y embarque en el Área Puerto ubicado en Punta Patache. Su principal componente es una cañería de 8 pulgadas de diámetro nominal (el concentraducto), con secciones de 6 pulgadas de diámetro nominal en las zonas de mayor pendiente, y una longitud aproximada de 164 km, además de un conjunto de instalaciones auxiliares, y compartirá su plataforma con el sistema de transporte de agua desalinizada (STAD) a lo largo de toda la ruta, excepto en aquellas zonas en donde las limitaciones de pendiente del concentraducto no lo permiten.

La ubicación del sistema de transporte de concentrado, incluyendo tubería y estaciones, se presenta en los Planos 1-14, 1-15 y 1-16.

Los componentes del STC se describen con mayor detalle a continuación.

1.6.2.1.1 Tubería de transporte de concentrado

El concentrado de cobre será transportado mediante una tubería de acero al carbono (norma API 5L, grado X70), la cual tendrá un diámetro nominal de 8 pulgadas, excepto en el tramo de pendiente más pronunciada (entre las estaciones ED1 y ED2, ubicadas en los kilómetros 17,7 y 47,6, respectivamente), en donde el diámetro nominal será de 6 pulgadas. La tubería contará con un revestimiento interno de HDPE³⁶ en toda su extensión como protección contra la corrosión, mientras que para la protección contra la corrosión externa se colocará un revestimiento de polietileno tri-capa (3LPE) y protección catódica como complemento.

El concentraducto irá enterrado a una profundidad mínima de 0,80 m desde la superficie del terreno, a excepción de los cruces de quebrada de importancia. En estos sectores, la tubería se enterrará a una profundidad mínima de aproximadamente 1,2 m o mayor, según los resultados de los estudios de socavación para cada uno de los cruces.

³⁶ Del inglés *high-density polyethylene* ("polietileno de alta densidad").

El concentrado y sus obras anexas fueron diseñados considerando un caudal de diseño de 150 m³/h, aproximadamente.

1.6.2.1.2 Estaciones del STC

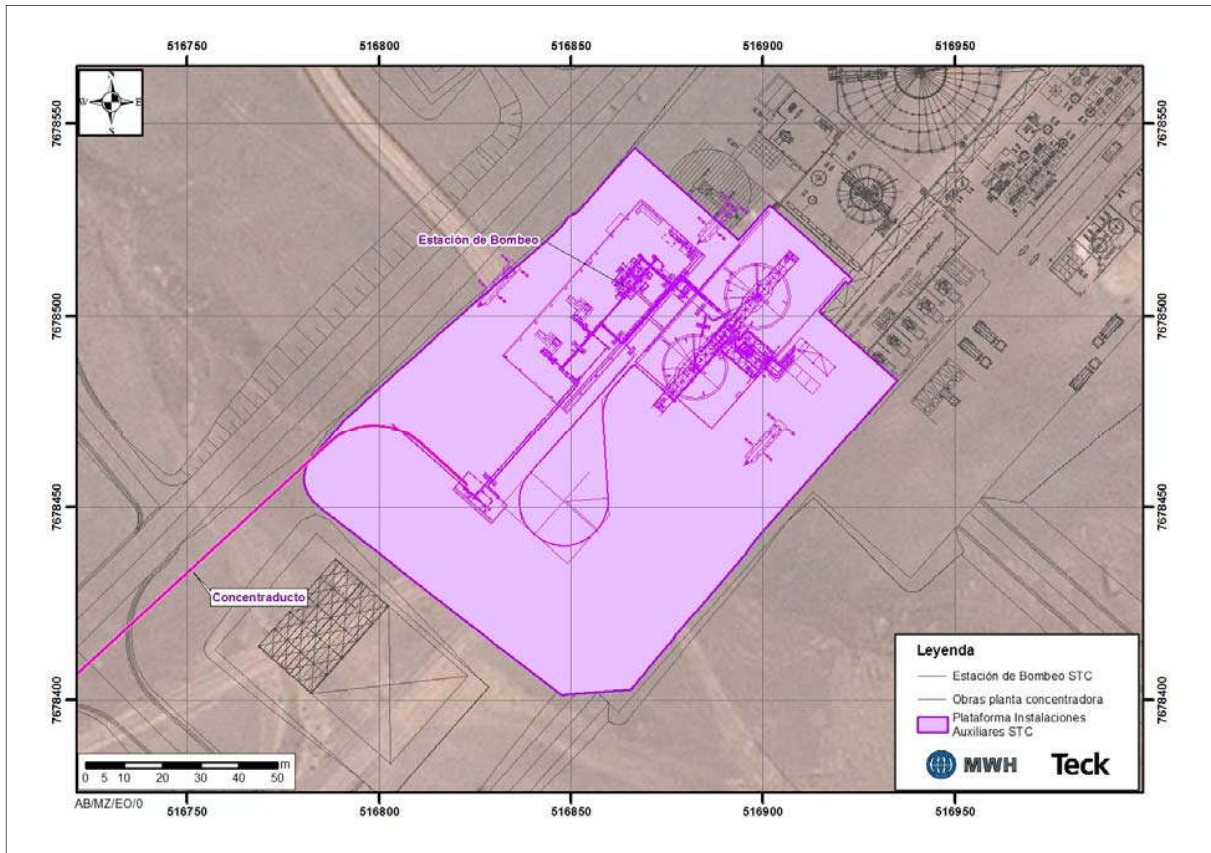
Además de la tubería de transporte de concentrado o concentrado, el STC contempla las siguientes instalaciones:

- Una (1) estación de bombeo (EB-STC)
- Cuatro (4) estaciones intermedias:
 - Dos (2) estaciones disipadoras de presión (ED1-STC y ED2-STC)
 - Dos (2) estaciones de válvulas (EV1-STC y EV2-STC)
- Una (1) estación terminal (ET-STC)
- Tres (3) estaciones de monitoreo de presión (EMP1-STC, EMP2-STC y EMP3-STC).

Las estaciones intermedias cumplen con la función de proporcionar disipación para las distintas condiciones operacionales y bloqueo para detención del ducto y drenaje.

La estación de bombeo (Figura 1-83) comprenderá un (1) cajón distribuidor, dos (2) estanques con agitación para almacenamiento de concentrado, dos (2) bombas de carga y dos (2) bombas de desplazamiento positivo, las cuales estarán encargadas de proveer la presión de descarga necesaria para enviar el concentrado hacia las instalaciones de filtrado y embarque ubicadas en el Área Puerto, además de un *loop* de prueba. La estación de bombeo contará con una válvula de alivio para el manejo de sobrepresión.

Figura 1-83. Estación de bombeo del Sistema de Transporte de Concentrado (EB-STC)

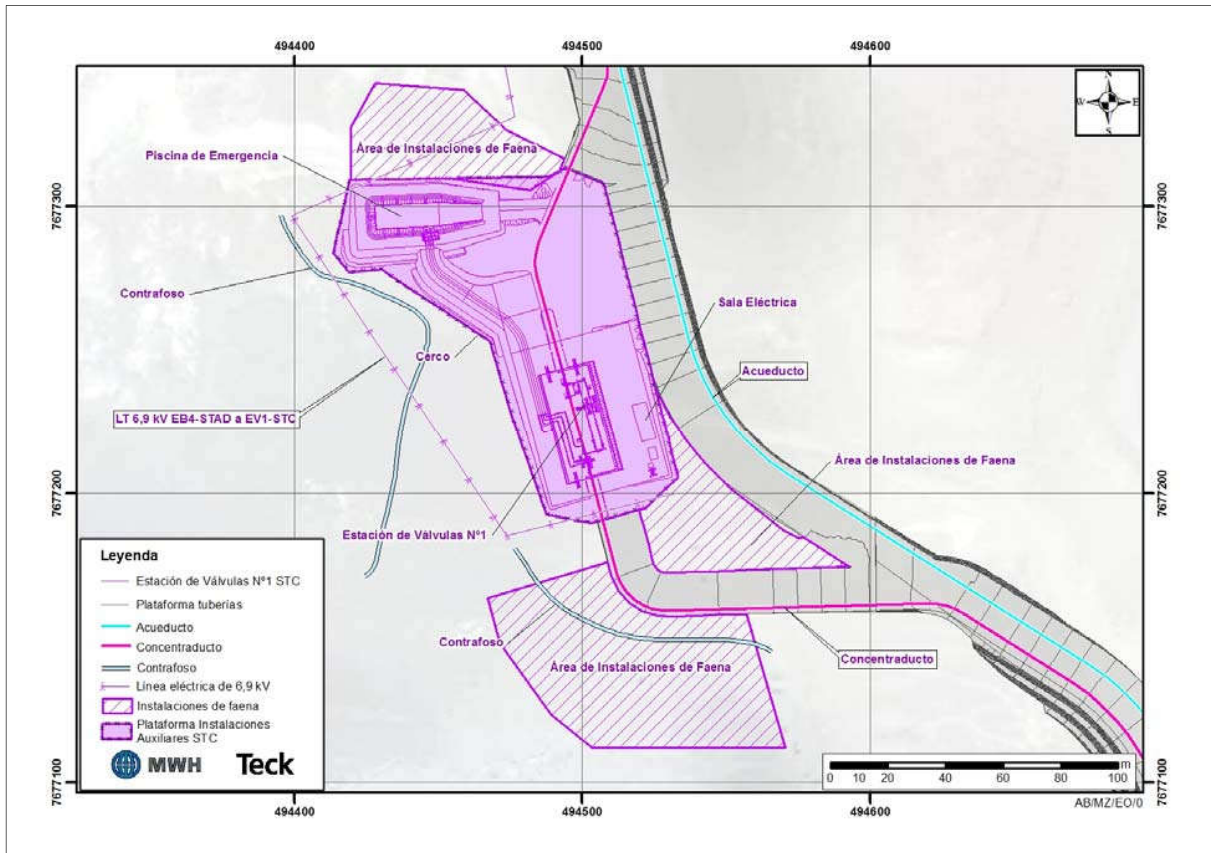


Fuente: Teck, 2016.

Las estaciones de válvulas (Figura 1-84 y Figura 1-85) tendrán un juego de válvulas que permitirá seccionar la presión estática durante las detenciones del sistema, mientras que las estaciones disipadoras de presión (Figura 1-86 y Figura 1-87) poseerán elementos de disipación cuya función es reducir las presiones dinámicas durante la operación, así como también juegos de válvulas para seccionar la presión estática durante detenciones.

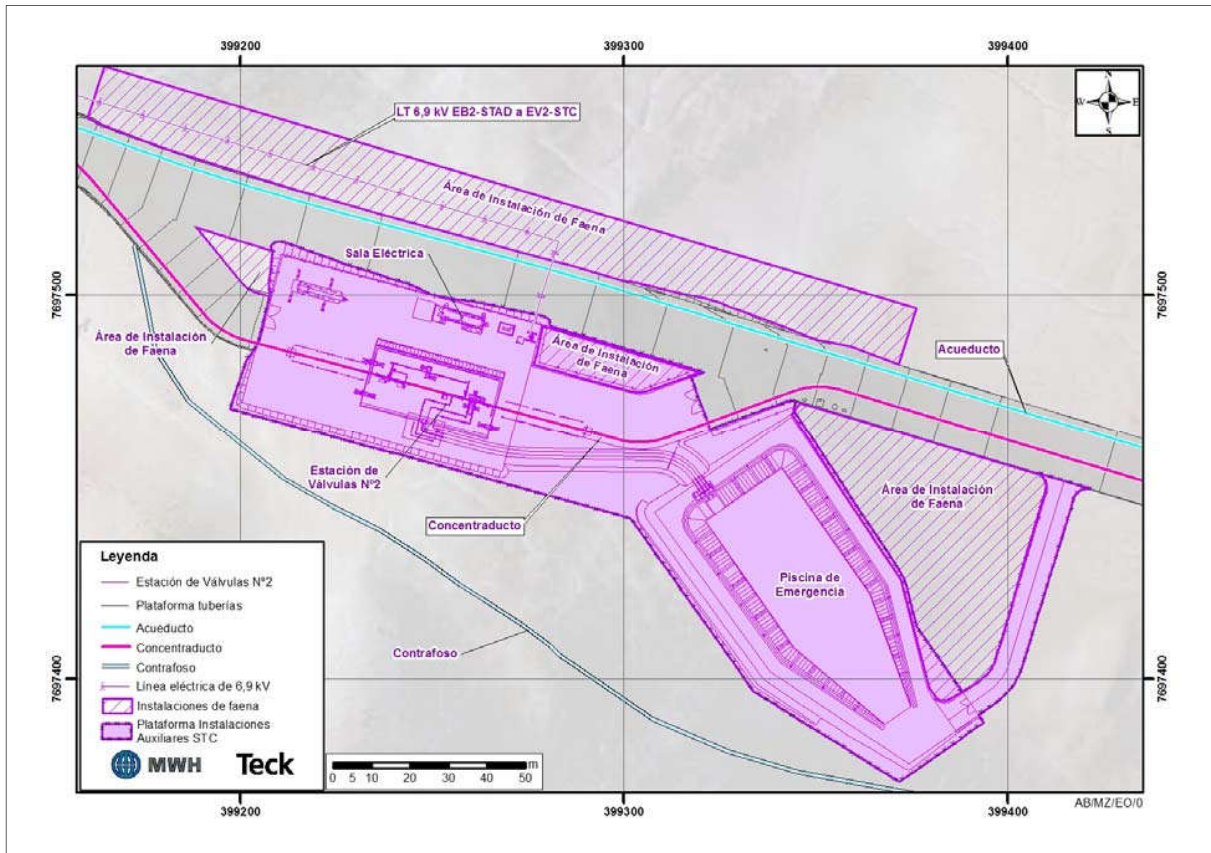
Las instalaciones de faena que se observan en las figuras son parte de la fase de construcción y se describen en la sección 1.7.2.2 del presente documento.

Figura 1-84. Estación de válvulas N° 1 del Sistema de Transporte de Concentrado (EV1-STC)



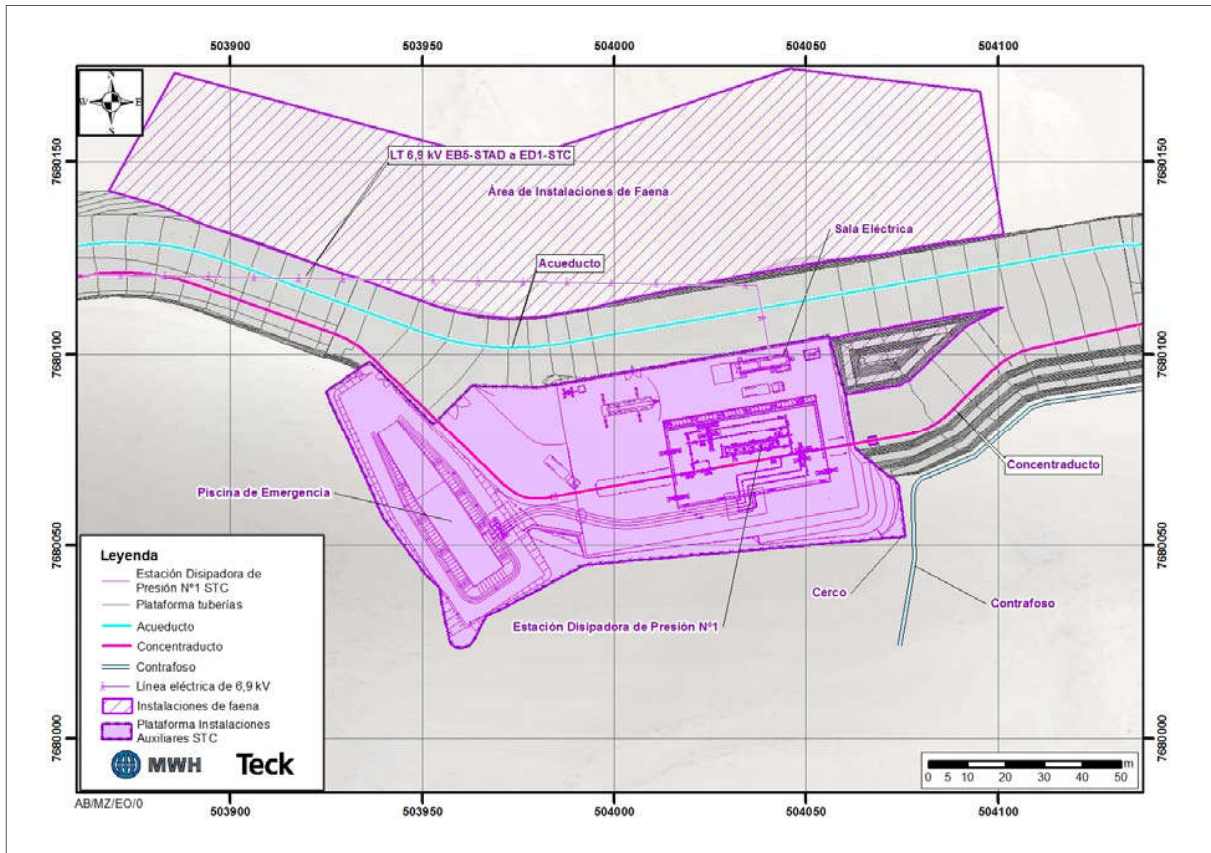
Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-85. Estación de válvulas N° 2 del Sistema de Transporte de Concentrado (EV2-STC)



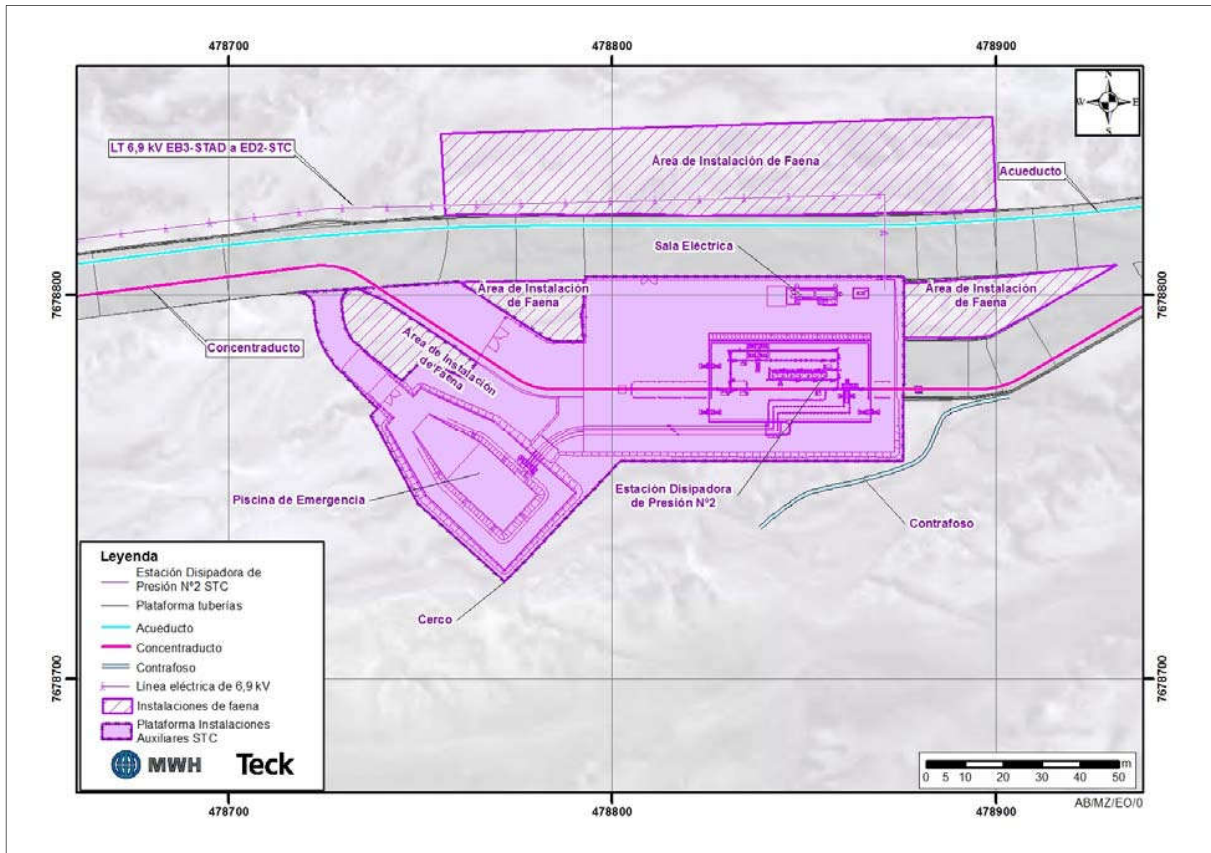
Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-86. Estación disipadora de presión N° 1 del Sistema de Transporte de Concentrado (ED1-STC)



Fuente: Teck, 2016.

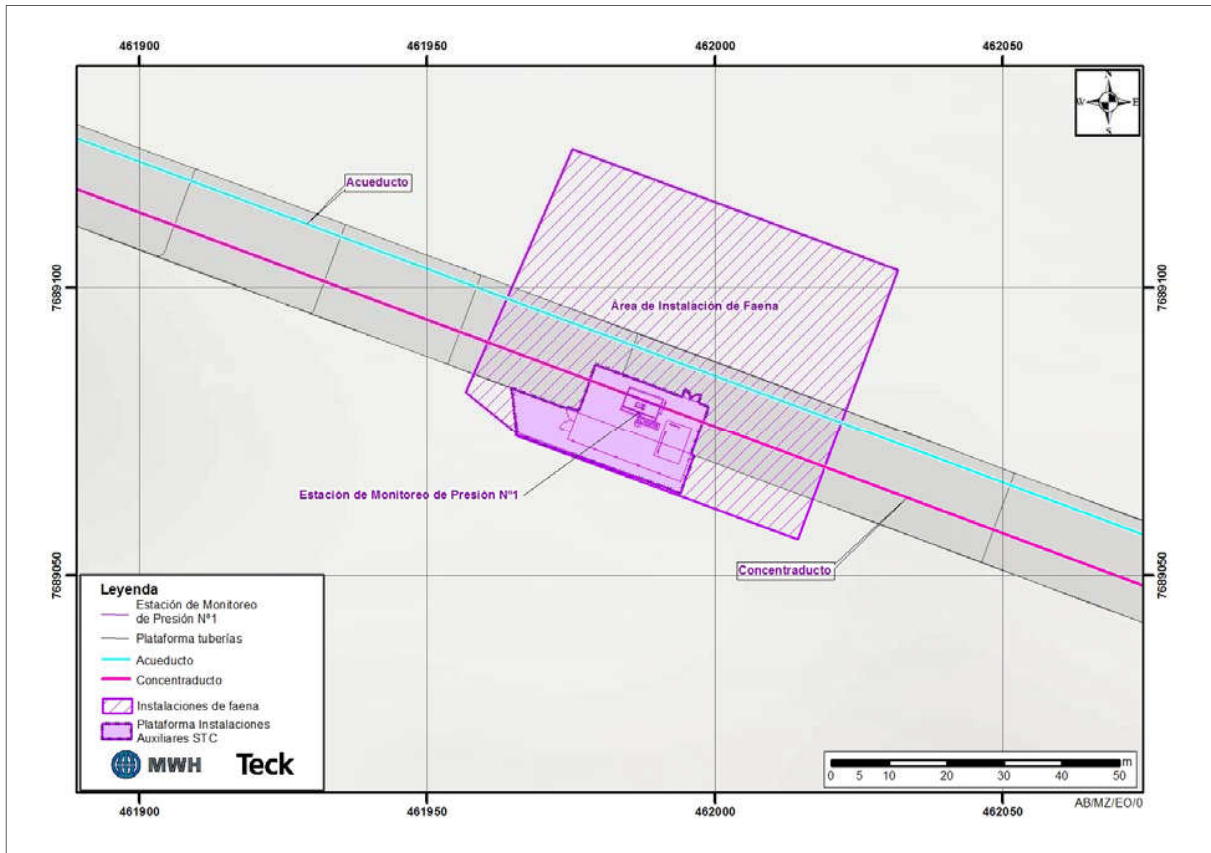
Figura 1-87. Estación disipadora de presión N° 2 del Sistema de Transporte de Concentrado (ED2-STC)



Fuente: Teck, 2016.

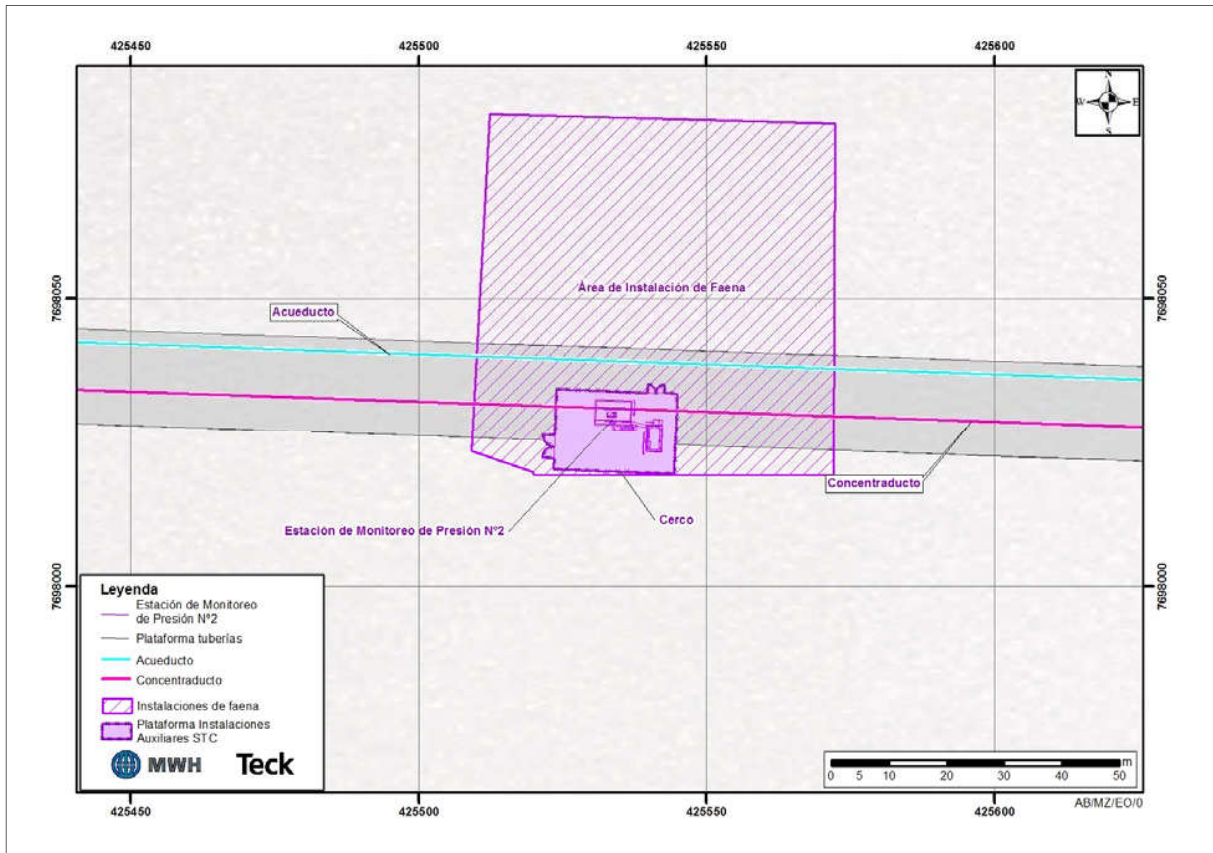
Las tres estaciones de monitoreo de presión (Figura 1-88, Figura 1-89, Figura 1-90) estarán equipadas con transmisores que permiten monitorear la presión en estos puntos del trazado.

Figura 1-88. Estación de monitoreo de presión N° 1 del Sistema de Transporte de Concentrado (EMP1-STC)



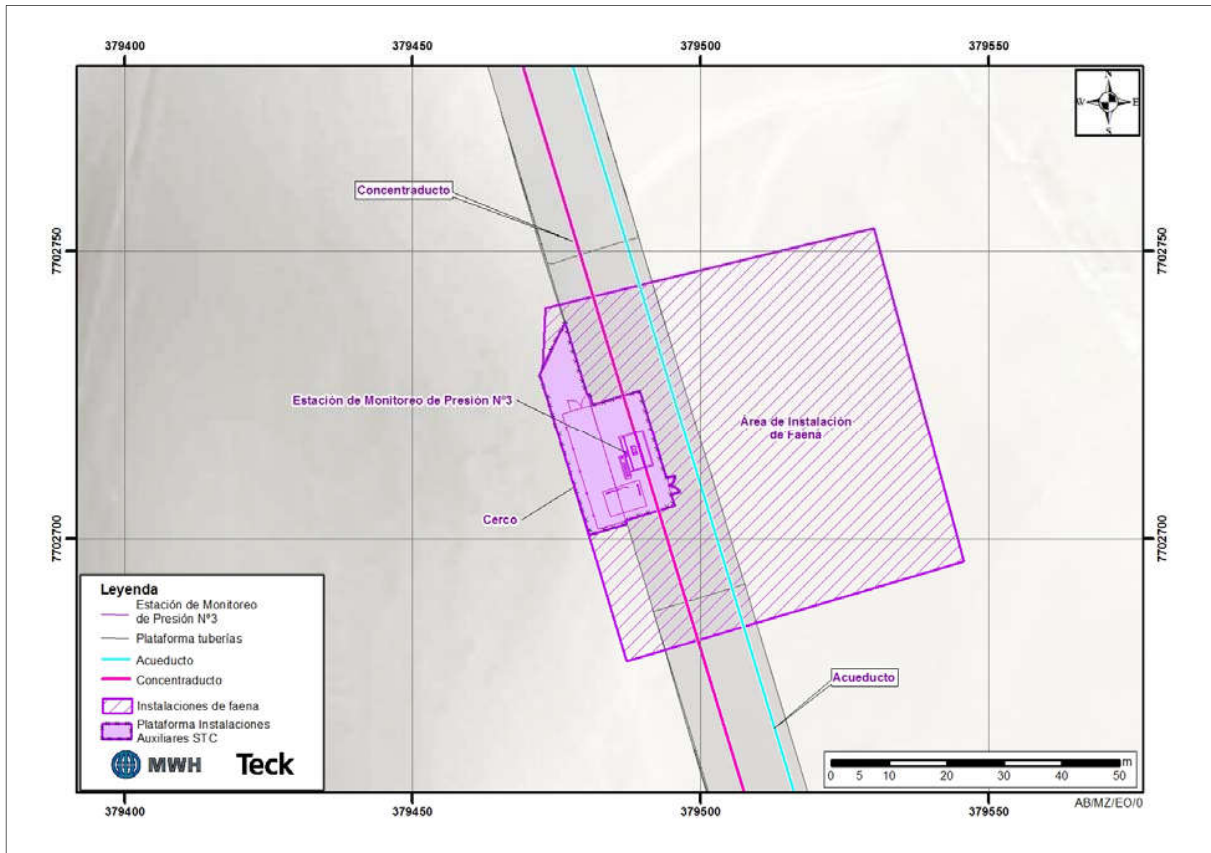
Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-89. Estación de monitoreo de presión N° 2 del Sistema de Transporte de Concentrado (EMP2-STC)



Fuente: Teck, 2016.

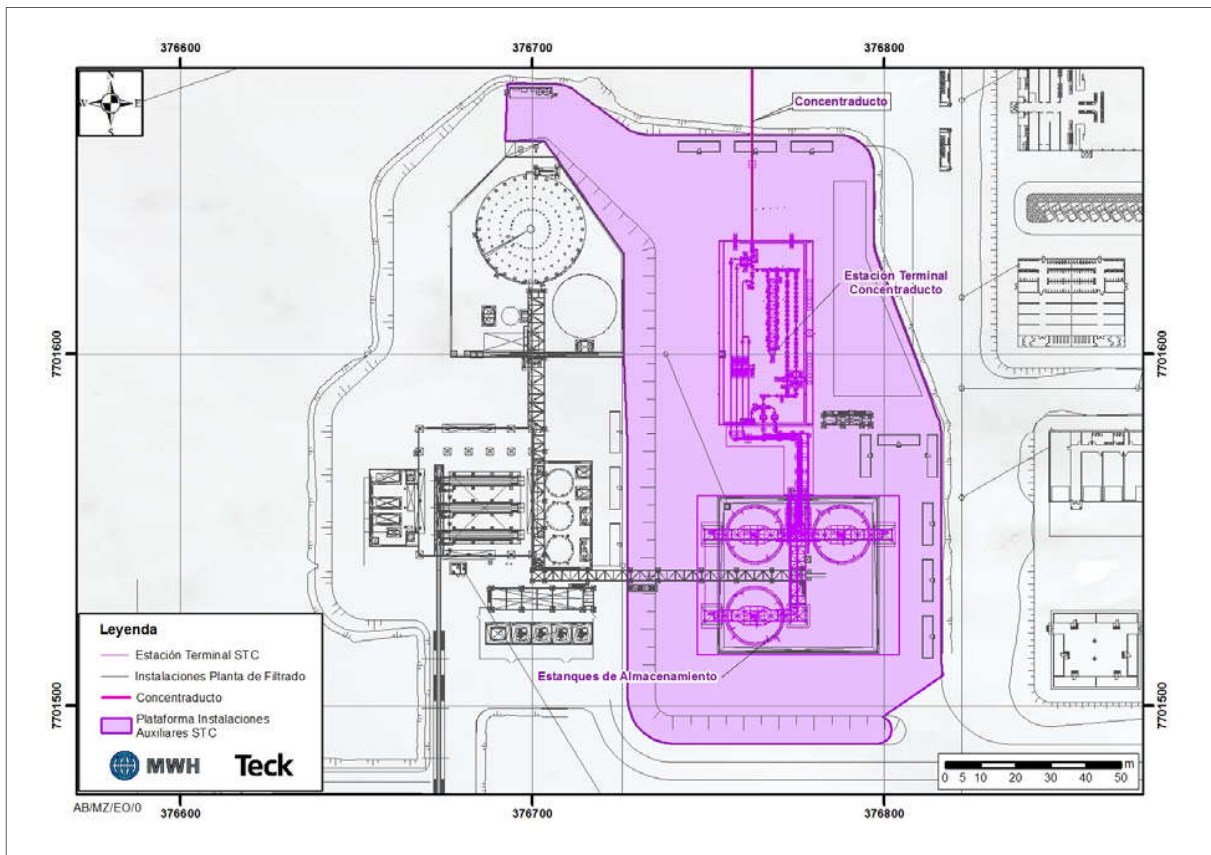
Figura 1-90. Estación de monitoreo de presión N° 3 del Sistema de Transporte de Concentrado (EMP3-STC)



Fuente: Teck, 2016.

La estación terminal (Figura 1-91) contará con elementos de disipación y juegos de válvulas para ser utilizadas durante la operación y detención del sistema, respectivamente. Además, en esta estación se instalará un cajón distribuidor de concentrado y tres estanques de almacenamiento, los cuales permitirán recibir el concentrado o agua durante las operaciones de lavado del sistema.

Figura 1-91. Estación terminal del Sistema de Transporte de Concentrado (ET-STC)



Fuente: Teck, 2016.

Tanto las estaciones de válvulas como las estaciones disipadoras de presión y la estación terminal contarán con una línea de drenaje y dos líneas de emergencia. En el caso de las estaciones intermedias, las líneas descargarán hacia la piscina de emergencia de la estación. Las piscinas de emergencia del STC se describen en el acápite 1.6.2.1.4 del presente documento.

En el caso de la estación terminal, las líneas de drenaje descargarán en el cajón distribuidor o en el sistema de drenaje de la estación. El flujo será luego derivado hacia el área de contención de derrames de los estanques de almacenamiento. Como medida adicional, el Área Puerto cuenta con una piscina de emergencia, a la cual podría derivarse eventualmente un derrame desde el STC.

1.6.2.1.3 Cruces de caminos, quebradas y líneas férreas

A lo largo de su trazado, el concentraducto atravesará caminos, quebradas y líneas férreas. Según el tipo de estructura a atravesar y las características del sitio, el Proyecto prevé diferentes soluciones de cruce, las cuales se describen a continuación.

El listado completo de los cruces de quebradas o cauces del Proyecto se presenta en el Anexo 1.7.

Las características de cada una de las soluciones de cruce se describen a continuación.

1.6.2.1.3.1 Cruces de caminos

El trazado del concentrado se cruzará con el trazado de las rutas 1, 5, A-750 y A-855. Para las primeras dos situaciones, el Proyecto prevé un atraveso de camino con camisa de acero (Tipo 5). La ubicación de estos cruces de caminos se presenta en la Tabla 1-30. En el caso de la Ruta A-855, debido a que se atraviesa la quebrada Guatacondo en ese punto, la solución y el método constructivo corresponden a un cruce de quebrada y su ubicación se indica en la Tabla 1-31. Cabe destacar que, en todos los casos, los cruces de caminos se ubican en los tramos en que el STC comparte plataforma con el STAD.

Tabla 1-30. Cruces de caminos del STC/STAD

ID	Nombre de camino	Km Cruce	Coordenadas Datum WGS 84		Tipo de atraveso
			E	N	
C1	Ruta 1	348,5	377.058	7.702.494	Tipo 5 – Camisa de acero
C2	Ruta A-750	13,20	384.413	7.700.448	Tipo 5 – Camisa de acero
C3	Ruta 5	1.740,93	427.407	7.697.828	Tipo 5 – Camisa de acero

Fuente: Teck, 2016.

A continuación, en la Figura 1-92 se presenta un ejemplo de atraveso tipo 5 (correspondiente al cruce de la Ruta 1).

Esta solución de atraveso se aplica tanto al concentrado como a la tubería de transporte de agua desalinizada.

1.6.2.1.3.2 Cruces de quebradas

Para los cruces de quebradas a lo largo del trazado del concentrado se prevén los siguientes tipos de solución de cruce:

- Cruce de quebrada mediante tubería enterrada con revestimiento de hormigón (Tipo 1)
- Cruce de quebrada con badén de mampostería de piedra (Tipo 2)
- Cruce de quebrada con solución sin obra asociada (badén natural)

La ubicación de los cruces de quebradas del STC (los cuales son compartidos con el STAD) se presenta en la Tabla 1-31.

Tabla 1-31. Cruces de quebradas del STC/STAD

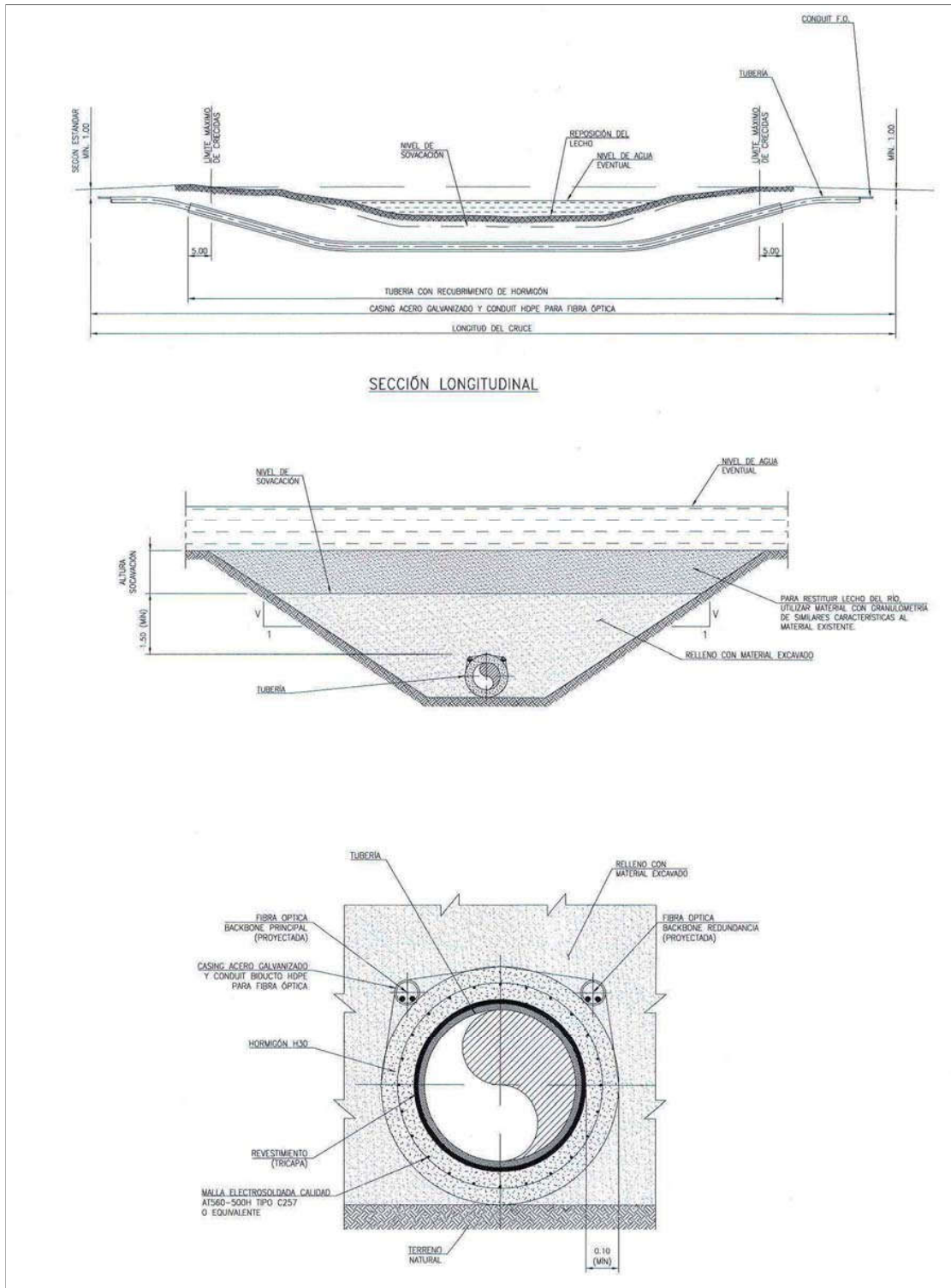
ID	Nombre Quebrada	Coordenadas Datum WGS 84		Tipo de cruce
		Este	Norte	
D01	Sin Nombre	379.521	7.704.109	Tipo 2 – Badén de mampostería de piedra
D02	Sin Nombre	386.451	7.700.789	Tipo 2 – Badén de mampostería de piedra
D03	Sin Nombre	389.276	7.702.085	Sin obra asociada (badén natural)
D04	Sin Nombre	409.990	7.699.186	Sin obra asociada (badén natural)
D05	Sin Nombre	442.295	7.695.470	Sin obra asociada (badén natural)
D06	Sin Nombre	442.708	7.695.444	Sin obra asociada (badén natural)
D07	Sin Nombre	443.070	7.695.421	Sin obra asociada (badén natural)
D08	Quebrada Chipana	449.305	7.693.798	Sin obra asociada (badén natural)
D09	Sin Nombre	463.836	7.688.330	Sin obra asociada (badén natural)
D10	Sin Nombre	464.964	7.687.582	Sin obra asociada (badén natural)
D11	Sin Nombre	465.694	7.686.511	Sin obra asociada (badén natural)
D12	Sin Nombre	465.778	7.686.396	Sin obra asociada (badén natural)
D13	Sin Nombre	466.980	7.684.625	Sin obra asociada (badén natural)
D14	Sin Nombre	468.310	7.682.662	Sin obra asociada (badén natural)
D15	Sin Nombre	470.272	7.680.654	Sin obra asociada (badén natural)
D16	Sin Nombre	471.098	7.680.291	Sin obra asociada (badén natural)
D17	Sin Nombre	471.900	7.679.930	Sin obra asociada (badén natural)
D18	Sin Nombre	472.492	7.679.665	Sin obra asociada (badén natural)
D19	Sin Nombre	472.610	7.679.612	Sin obra asociada (badén natural)
D20	Sin Nombre	472.915	7.679.366	Sin obra asociada (badén natural)

ID	Nombre Quebrada	Coordenadas Datum WGS 84		Tipo de cruce
		Este	Norte	
D21	Sin Nombre	472.983	7.679.121	Sin obra asociada (badén natural)
D22	Quebrada Guatacondo	473.037	7.678.949	Tipo 1 – Tubería enterrada con revestimiento de hormigón
D23	Sin Nombre	473.472	7.678.482	Sin obra asociada (badén natural)
D24	Sin Nombre	483.258	7.678.592	Tipo 1 – Tubería enterrada con revestimiento de hormigón
D25	Sin Nombre	487.982	7.678.696	Sin obra asociada (badén natural)
D26	Sin Nombre	492.934	7.678.803	Tipo 1 – Tubería enterrada con revestimiento de hormigón
D27	Sin Nombre	494.025	7.678.330	Sin obra asociada (badén natural)
D28	Sin Nombre	494.855	7.676.978	Tipo 1 – Tubería enterrada con revestimiento de hormigón
D29	Sin Nombre	500.653	7.680.143	Sin obra asociada (badén natural)
D30	Sin Nombre	506.348	7.680.544	Sin obra asociada (badén natural)
D31	Sin Nombre	506.419	7.680.611	Sin obra asociada (badén natural)
D32	Sin Nombre	507.312	7.681.112	Sin obra asociada (badén natural)
D33	Sin Nombre	508.463	7.681.492	Sin obra asociada (badén natural)
D34	Sin Nombre	508.518	7.681.510	Sin obra asociada (badén natural)
D35	Sin Nombre	510.827	7.681.987	Sin obra asociada (badén natural)
D36	Sin Nombre	512.632	7.681.244	Tipo 1 – Tubería enterrada con revestimiento de hormigón
D37	Sin Nombre	512.794	7.681.755	Sin obra asociada (badén natural)
D38	Sin Nombre	512.878	7.681.222	Sin obra asociada (badén natural)
D39	Sin Nombre	513.148	7.681.305	Sin obra asociada (badén natural)
D40	Sin Nombre	513.212	7.681.073	Sin obra asociada (badén natural)
CA138A	Sin Nombre	471.826	7.679.861	Sin obra asociada (badén natural)

Fuente: Elaboración propia. (*): Solución sin mampostería de piedra (badén natural).

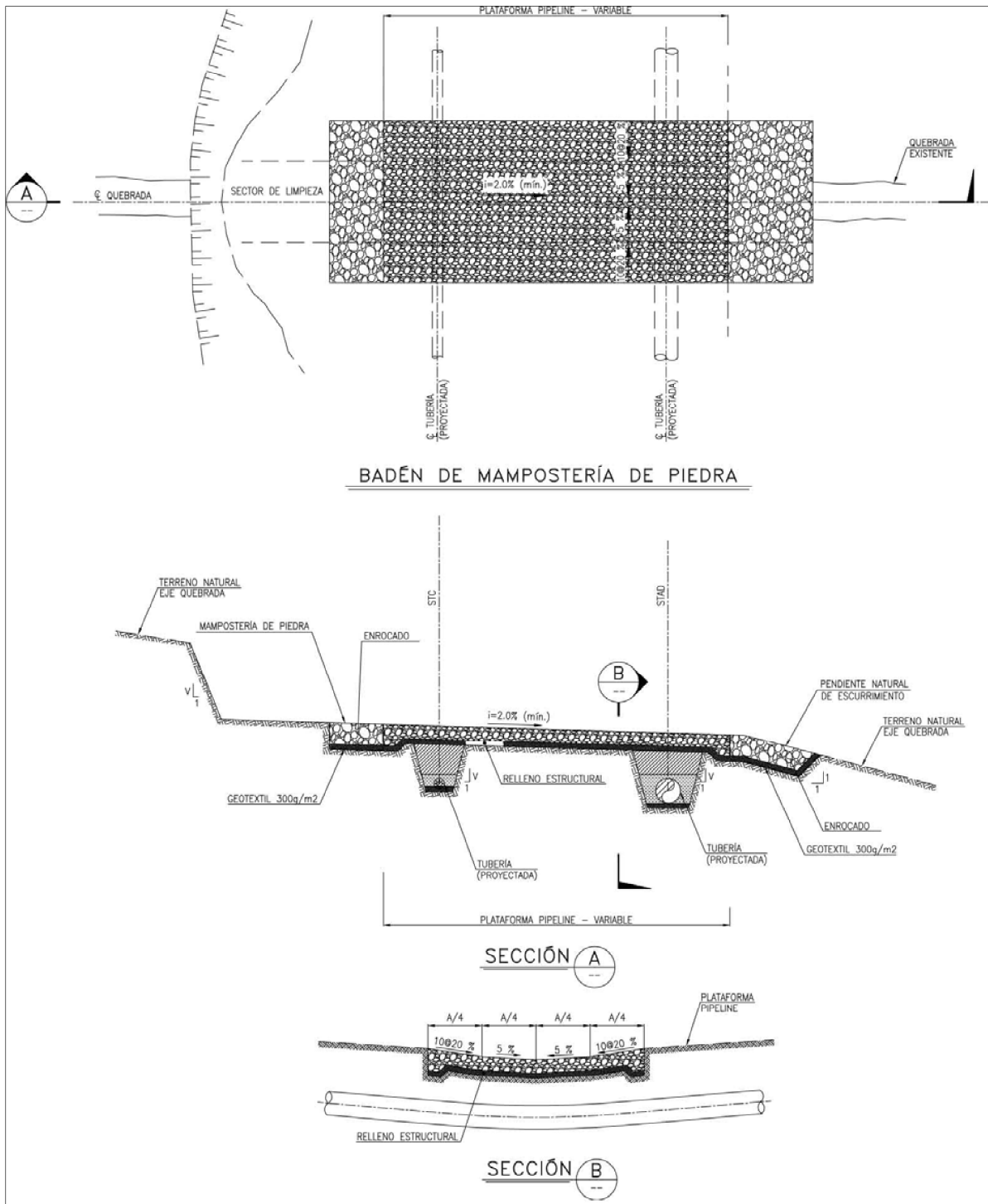
A continuación, en la Figura 1-93 se presenta un plano típico del cruce tipo 1, mientras que en la Figura 1-94 se presenta un plano típico de cruce tipo 2 y en la Figura 1-95 se presenta un esquema de un badén natural.

Figura 1-93. Plano típico de cruce de quebrada – STC/STAD – Tubería enterrada con revestimiento de hormigón armado (Tipo 1)



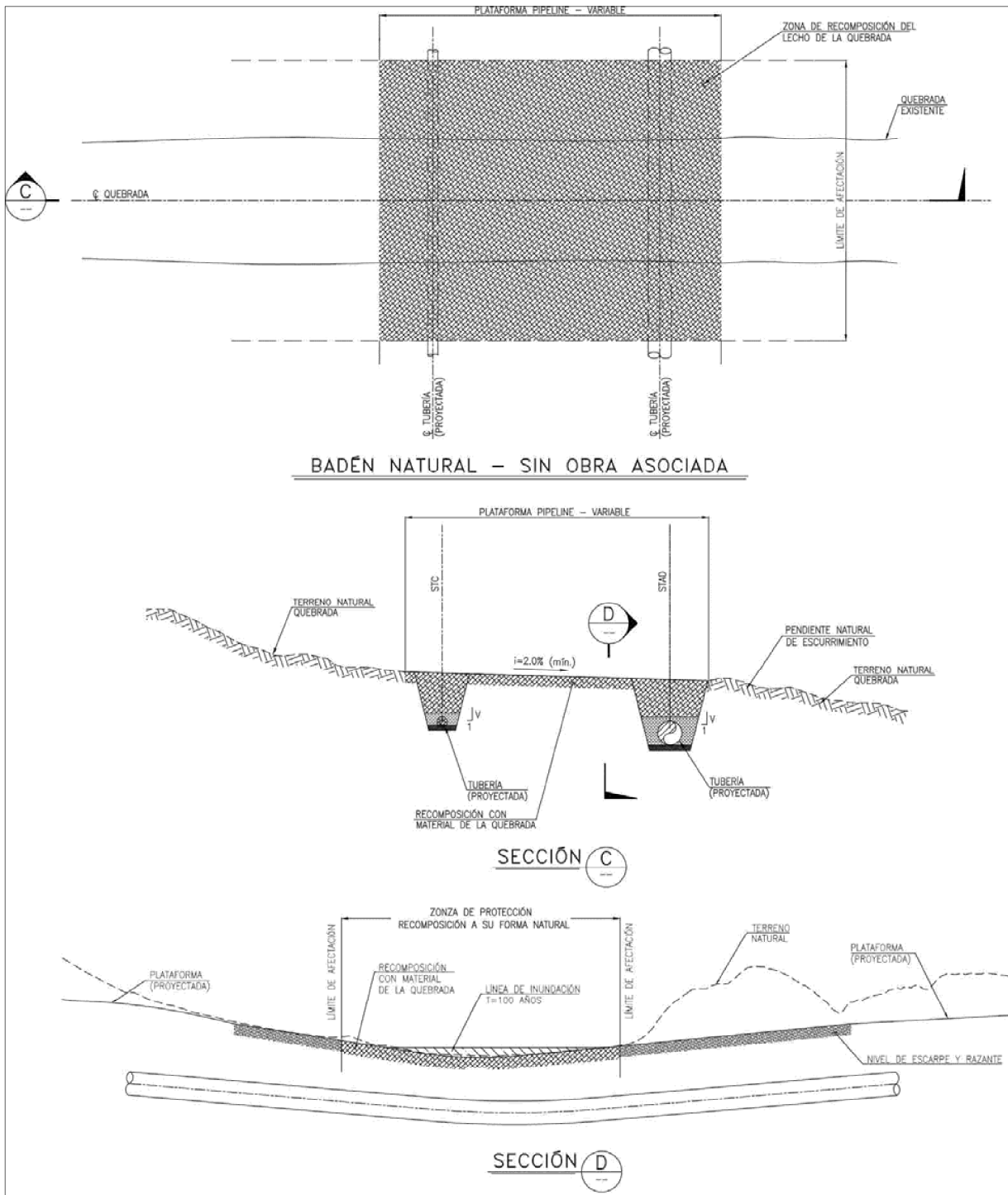
Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-94. Plano típico de cruce de quebrada – STC/STAD – Badén de mampostería de piedra (Tipo 2)



Fuente: Teck, 2016.

Figura 1-95. Plano típico de cruce de quebrada – STC/STAD – Badén natural



Fuente: Teck, 2016.

En estos casos, al igual que para los cruces de caminos, la solución de atraveso de quebradas se aplica tanto al concentraducto como a la tubería de agua desalinizada.

1.6.2.1.3.3 Cruces de líneas férreas

El trazado del concentraducto atravesará una línea férrea de Ferronor. Para este caso un atraveso con camisa de acero (Tipo 5), al igual que los utilizados para el cruce de caminos (ver Figura 1-92). Este atraveso es compartido con el STAD.

El listado de los cruces de líneas férreas del STC/STAD se presenta en la Tabla 1-32.

Tabla 1-32. Cruces de líneas férreas del STC/STAD

ID	Nombre de camino	Coordenadas Datum WGS 84		Tipo de atraveso
		Este	Norte	
F1	Ferronor	443.379	7.695.408	Tipo 5 – Camisa de acero

Fuente: Teck, 2016.

1.6.2.1.4 Piscinas de emergencia del sistema de transporte de concentrado (STC)

El sistema de transporte de concentrado (STC) requerirá de piscinas de emergencia para contener los materiales que transportan durante su fase de operación en caso de eventualidades y/o requerimientos de mantención.

Corresponderán a 4 piscinas de emergencia próximas a las estaciones de válvulas N°1 y N°2 y a la estaciones disipadoras de presión N°1 y N°2 y estarán diseñadas para drenar los tramos aguas arriba del STC, en caso de detenciones prolongadas del sistema y así evitar embanques. Adicionalmente, podrán ser utilizadas en caso de emergencias.

Estas piscinas estarán dimensionadas para almacenar 1,5 veces el volumen interno de concentrado contenido en la cañería principal que puede ser desplazado hacia ellas. Las piscinas de emergencia contarán con un cerco perimetral para evitar el ingreso de terceros y/o animales. El volumen y ubicación de cada una de las piscinas se presenta en la Tabla 1-33.

Tabla 1-33. Piscinas de emergencia del STC

Estación	Coordenadas Datum WGS 84		Volumen Piscina [m³]
	Este	Norte	
ED1	7.680.075	504.034	675
EV1	7.677.225	494.499	270
ED2	7.678.778	478.846	430

Estación	Coordenadas Datum WGS 84		Volumen Piscina [m ³]
	Este	Norte	
EV2	7.697.4756	399.250	4.730

Fuente: Teck, 2016.

1.6.2.2 Sistema de transporte de agua desalinizada

El sistema de transporte de agua desalinizada (STAD) fue diseñado para proveer a la planta concentradora del Proyecto de agua fresca de reposición, a partir del agua desalinizada obtenida en la planta desalinizadora del Área Puerto.

A continuación se describen las principales obras que componen el STAD.

1.6.2.2.1 Tubería de transporte de agua desalinizada

El agua desalinizada será transportada en tuberías de acero al carbono sin revestimiento interno, provistas de un sobre-espesor por corrosión e inyección de inhibidores de corrosión. Para la protección contra la corrosión externa se colocará un revestimiento con protección catódica como complemento.

El sistema de transporte de agua desalinizada (STAD) comprende un acueducto o tubería de transporte de 36 pulgadas de diámetro, con una longitud aproximada de 160 km y una diferencia de elevación de aproximadamente 4.300 m desde la salida de la planta desalinizadora en el Área Puerto hasta las instalaciones de procesamiento de mineral en el Área Mina. El acueducto y sus obras anexas compartirán la plataforma con el sistema de transporte de concentrado (STC) a lo largo de toda la ruta, excepto en aquellas zonas en donde la restricción de pendiente del concentrado no lo permite. El STAD fue diseñado considerando un caudal de diseño de 4.320 m³/h, aproximadamente.

El trazado de las tuberías de agua desalinizada, junto con la ubicación de sus instalaciones complementarias, se presenta en los Planos 1-14, 1-15 y 1-16.

1.6.2.2.2 Estaciones de bombeo del STAD

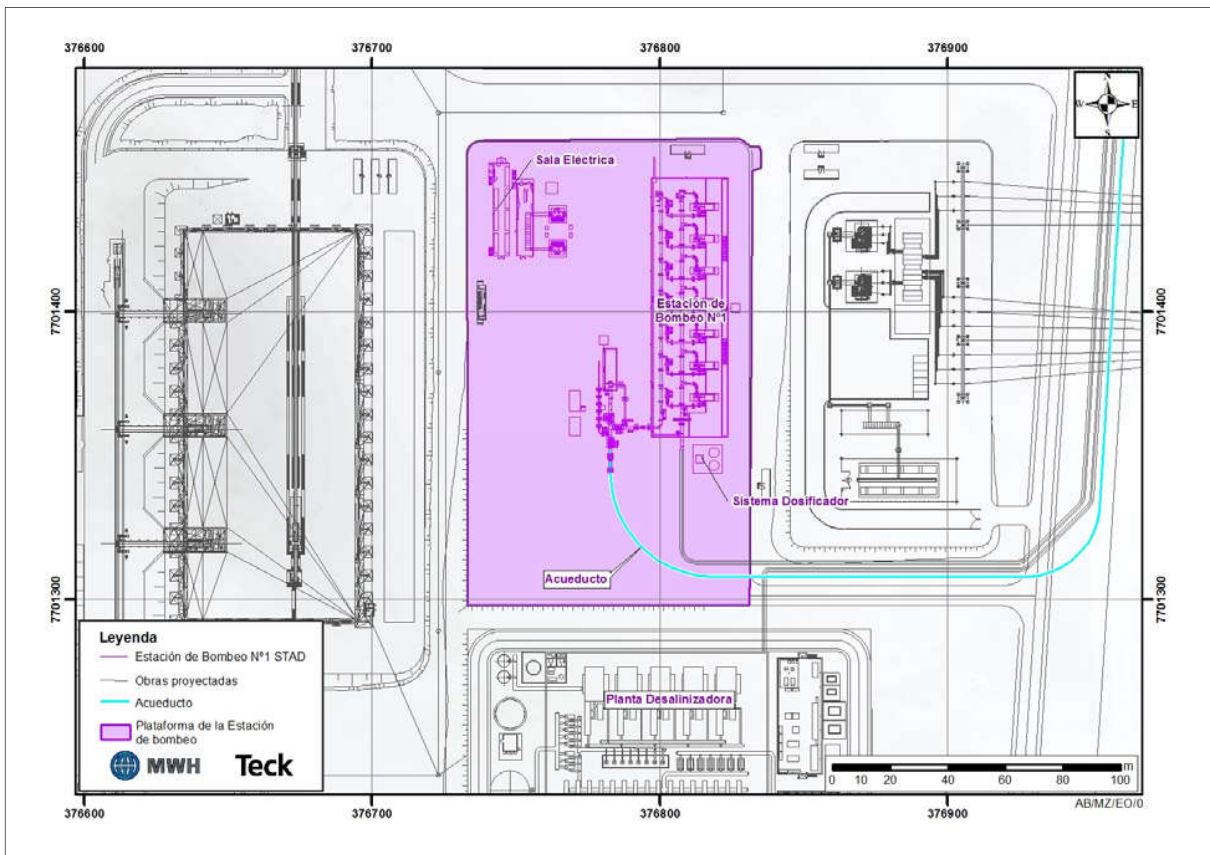
El sistema de transporte de agua desalinizada contempla las siguientes instalaciones:

- Cinco (5) estaciones de bombeo:
 - Estación de Bombeo N° 1 (EB1-STAD),
 - Estación de Bombeo N° 2 (EB2-STAD),
 - Estación de Bombeo N° 3 (EB3-STAD),
 - Estación de Bombeo N° 4 (EB4-STAD) y
 - Estación de Bombeo N° 5 (EB5-STAD).

- Una (1) estación terminal (ET-STAD).

La estación de bombeo N° 1 (EB1-STAD) se ubicará en el Área Puerto, junto a la planta desalinizadora. Constituye la primera instalación del STAD y de la misma se inicia el trazado del acueducto que transporta el agua desalinizada hasta las instalaciones del Área Mina. En la Figura 1-96 se presenta una vista en planta de la EB1-STAD y de las instalaciones auxiliares ubicadas junto a la misma, además de su entorno inmediato.

Figura 1-96. Estación de bombeo N° 1 del Sistema de Transporte de Agua Desalinizada (EB1-STAD)



Fuente: Teck, 2016.

La estación de bombeo N° 2 del STAD se ubicará a aproximadamente 26 km del Área Puerto. En la Figura 1-97 se presenta una vista en planta de esta estación de bombeo y sus instalaciones auxiliares, además de las instalaciones de faena que se ubicarán en su entorno inmediato durante la fase de construcción de las obras lineales del Proyecto. Las instalaciones de faena se describen en el acápite 1.7.2.2 del presente documento.