

**INFORME FINAL DE INCIDENTE
ESCURRIMIENTO DE AGUAS PISCINA DE EMERGENCIA
SECTOR CAMISAS**

Minera Los Pelambres

Marzo 2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	3
2. Cumplimiento de medidas provisionales decretadas por la SMA: restricciones de acceso a instalaciones a personal de MLP y acuerdo alcanzado con comunidad.....	4
3. Causas de incidente de escurrimiento de aguas desde la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina TK-10	5
3.1. Apertura de válvulas del sistema de detección de fugas de la piscina	5
3.2. Roturas de la geomembrana primaria de la piscina (membrana superficial HPDE)	7
3.3. Falta de procedimiento de inspección de las válvulas del sistema de detección de fugas y aseguramiento de impermeabilización de la piscina de emergencia previo a drenaje de aguas de proceso	8
3.4. Falla en condiciones de seguridad asociadas a instalaciones críticas de la piscina de emergencia	10
4. Anexos	18

1. Introducción

El presente informe complementa la respuesta dada a los requerimientos efectuados por la Dirección Regional de Coquimbo del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) en Acta de Fiscalización de fecha 11 de noviembre de 2021, que da cuenta de inspección efectuada en faena Minera Los Pelambres con fecha 10 de noviembre de 2021 producto del incidente ocurrido con fecha 01 de noviembre de 2021 consistente en el escurrimiento de aguas en el sector piscinas de emergencia que Minera Los Pelambres (MLP) mantiene en el sector del valle de Camisas.

En el N°6 de la referida Acta de Fiscalización se solicitó elaborar un informe de incidente de escurrimiento al sector estero Camisas, que incluyera:

- Causas preliminares del escurrimiento de agua desde la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina 4320-TK-010 (en adelante, TK-10).
- Cantidad de agua acumulada en la piscina con cronograma de retiro del agua embalsada y señalar lugar de disposición final.
- Origen y destino de las aguas que fluyen en cámaras de inspección constatadas en Acta de Fiscalización de 11 de noviembre de 2021.
- Función de cámaras de inspección del sistema de control de fugas de la piscina 4320-TK-010.
- Origen de aguas que se encuentran en pozón de aguas naturales.
- Análisis químico de la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina de emergencia, puntos de medición en estero Camisas, pozón de aguas naturales y comparación con aguas embalsada en piscina de emergencia 4320-TK-010.

Al respecto, la referida Acta indica que en una primera instancia se debe enviar un informe preliminar de la causa del escurrimiento de aguas con la información adicional solicitada y, posteriormente complementar con un informe final de causas.

En cumplimiento de lo solicitado, mediante carta *GMA-769/2021* de 30 de noviembre de 2021, se entregó a SERNAGEOMIN Informe Preliminar de Incidente “Esgurrimiento de aguas piscina de emergencia sector Camisas”, donde se da respuesta a lo solicitado en el Acta de Fiscalización, incluyendo un análisis preliminar de las causas del escurrimiento de las aguas de proceso.

En el presente informe se da cuenta de los resultados de la investigación de las causas del incidente ocurrido con fecha 01 de noviembre de 2021, dado que, recién en el mes de marzo de 2022 fue posible encomendar la inspección de estanqueidad en la piscina de emergencia TK-10 tras su vaciado y, por tanto, conocer las causas que dieron origen a este evento.

2. Cumplimiento de medidas provisionales decretadas por la SMA: restricciones de acceso a instalaciones a personal de MLP y acuerdo alcanzado con comunidad

Previo a informar acerca de las causas identificadas tras el origen del incidente consistente en el escurrimiento de aguas de proceso provenientes desde la cámara de inspección de la piscina de emergencia TK-10¹, se dará cuenta del estado de cumplimiento de las medidas provisionales decretadas por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) mediante Res. Ex. N°2395/2021, entre las cuales se contempla la inspección de estanqueidad de la piscina de emergencia, con lo cual ha sido posible generar un diagnóstico final de las causas asociadas al incidente.

Conforme se ha informado a la SMA mediante reportes diarios de cumplimiento de las medidas provisionales y en presentaciones efectuadas a su oficina de partes, el cumplimiento de las medidas provisionales consistentes en el vaciado de la piscina de emergencia y sistema de recolección de derrames y chequeo de la condición de estanqueidad de la piscina, se vio retrasado producto de restricciones de acceso al personal de MLP a las instalaciones asociadas a las piscinas de emergencia producto de bloqueos efectuados por integrantes de la comunidad del Valle de Camisas, situación que se mantuvo en distintos momentos desde el mes de noviembre de 2021 hasta el día 10 de febrero de 2022, luego que MLP obtuviera acuerdo con la comunidad para el ingreso a las instalaciones asociadas con la piscina de emergencia².

Tras la obtención de dicho acuerdo y, conforme se ha reportado a la SMA, con fecha 15 de febrero de 2022 se efectuó una inspección en que se confirmó que tanto la piscina de emergencia como la cámara de inspección se encuentran sin acumulación de aguas, dando por finalizada la ejecución de medida provisional consistente en el vaciado de la piscina de emergencia; con fecha 10 de febrero de 2022 se efectuó una primera inspección de estanqueidad de la piscina de emergencia (informe de resultados en Anexo 1) y los días 02 y 03 de marzo se efectuó inspección adicional de estanqueidad (informe de resultados en Anexo 2), tras la cual fue posible confirmar las causas tras el incidente de escurrimiento de aguas de proceso que se indicarán en la sección siguiente de este informe y las reparaciones que se debían efectuar en la piscina de emergencia para obtener la certificación de su estanqueidad.

Finalmente, con fecha 15 de marzo se efectuaron las reparaciones de las roturas detectadas en la geomembrana primaria (membrana superficial de HDPE de la piscina) tras las inspecciones efectuada los días 02 y 03 de marzo de 2022 y en el mismo día se efectuó

¹ En Acta de Fiscalización de SERNAGEOMIN de fecha 11 de noviembre de 2021, se identifica como Piscina N°1 o piscina con agua embalsada.

² Con fecha 09 de febrero de 2022 MLP alcanzó un acuerdo con la comunidad del Valle de Camisas para efectuar, entre otras tareas, la inspección y diagnóstico del estado de la piscina de emergencia tras su vaciado.

inspección de dichas reparaciones, obteniendo certificación de estanqueidad de la piscina de emergencia TK-10 (se acompaña informe que da cuenta de estanqueidad en Anexo 3).

3. Causas de incidente de escurrimiento de aguas desde la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina TK-10

En esta sección se dará cuenta del diagnóstico final de las causas que se identifican tras el incidente de escurrimiento de aguas de proceso desde la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina de emergencias TK-10.

Conforme se ha adelantado en las presentaciones efectuadas a este Servicio³, el incidente se debió a un fenómeno multicausal, dado que el escurrimiento de las aguas de proceso se originó producto de los siguientes factores: (i) apertura de las válvulas del sistema de detección de fugas de la piscina; (ii) roturas de la geomembrana primaria de la piscina (membrana superficial HDPE de la piscina de emergencia); (iii) falta de procedimiento de inspección de las válvulas del sistema de detección de fugas y aseguramiento de impermeabilización de la piscina de emergencia previo a drenaje de aguas de proceso y; (iv) falla en condiciones de seguridad asociadas a instalaciones críticas de piscina de emergencia.

A continuación, se desarrollarán las causales descritas:

3.1. Apertura de válvulas del sistema de detección de fugas de la piscina

Conforme se ha indicado en las presentaciones efectuadas tanto a SERNAGEOMIN como a la SMA, una de las causas que se identifica tras el incidente corresponde a la condición de las válvulas del sistema de detección de fugas de la geomembrana superficial de la piscina de emergencia en estado “abiertas” al momento de efectuarse el drenaje de agua de proceso en la piscina, lo cual permitió el llenado y rebose de la cámara de inspección y el escurrimiento de aguas en el sector. Conforme se ha informado a la Superintendencia del Medio Ambiente, dada la profundidad y capacidad volumétrica de la cámara de inspección, se estima que previo al rebose se almacenó un volumen de 2,62 m³ de aguas de proceso.

Estas válvulas forman parte del sistema de inspección, a través del cual se puede evaluar el estado de hermeticidad de la geomembrana superior de la piscina. Durante las inspecciones, estas válvulas se manipulan para evaluar la presencia de agua acumulada entre la geomembrana superior y la geomembrana inferior. Al respecto, se hace presente, conforme se describió en Informe Preliminar de Incidente que, la geomembrana primaria de la piscina de emergencia se encuentra dividida en 5 paños donde, en cada uno de ellos se

³ Carta GMA-769/2021 de 30 de noviembre de 2021 en que se remitió respuesta de requerimiento de información formulado en Acta de Fiscalización de 11 de noviembre de 2021 y Carta GMA-821/2021 de 30 de diciembre de 2021 en que se complementó dicha respuesta.

dispone de una tubería que drena hacia la cámara de inspección de la piscina, sector desde el cual se produjo el escurrimiento de las aguas de proceso.

En efecto, conforme se mencionó en el Informe Preliminar de Incidente presentado a este Servicio con fecha 30 de noviembre de 2021, al momento de la ocurrencia del evento, las válvulas del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencia se encontraban abiertas debiendo estar cerradas.

En la Figura 1 se ilustra la ubicación de las referidas válvulas y de la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina de emergencia, punto desde el cual escurrieron las aguas de proceso. La Figura 2 muestra registro fotográfico de las válvulas del sistema de detección de fugas.

Figura 1. Plano As Built OSM703-4230-C-DW-017 Piscina 4320-TK-010

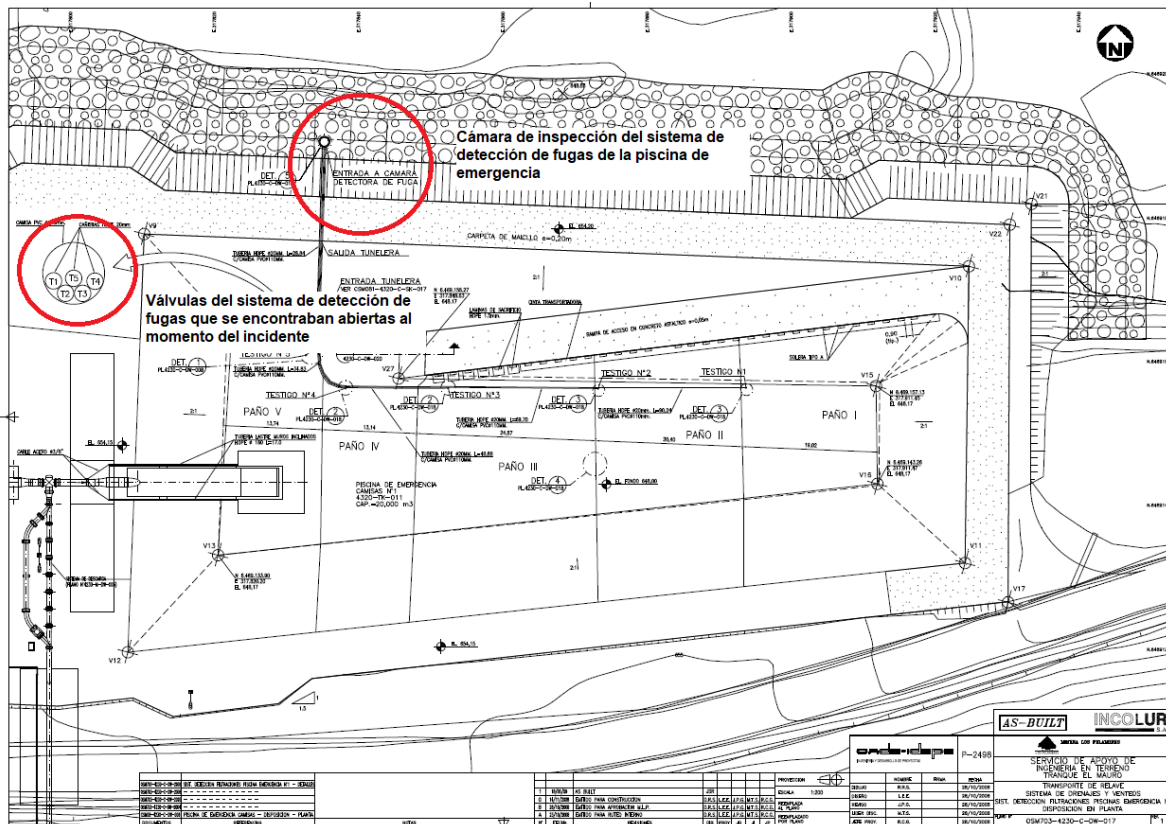


Figura 2. Válvulas del sistema de detección de fugas



Conforme de detalla en la sección 3.3 de este informe, MLP ha estado trabajando en la implementación de procedimientos de inspección de las válvulas con el fin de evitar que estas se mantengan abiertas previo y durante una actividad de drenaje en la piscina de emergencia TK-10.

3.2. Roturas de la geomembrana primaria de la piscina (membrana superficial HPDE)

Tras las inspecciones de estanqueidad efectuadas por la empresa certificadora externa BSQC con fecha 10 de febrero y 02 y 03 de marzo de 2022 en la geomembrana primaria (membrana superficial de HDPE) y secundaria (membrana en contacto con el suelo) de la piscina de emergencia, fue posible confirmar que el escurrimiento producido tras el llenado de la piscina se generó por roturas en la geomembrana primaria, dado que, al momento del drenaje de las aguas de proceso esta capa de la piscina no se encontraba estanca, situación que a la fecha se encuentra subsanada, pues conforme se indica en la sección 2 de este Informe, estas roturas se encuentran reparadas y la piscina cuenta con certificación de estanqueidad.

Por su parte, en la inspección de estanqueidad efectuada en marzo de 2022, se confirmó que la geomembrana secundaria de la piscina se encuentra estanca (informe de resultados en Anexo 2), por lo que, se descarta una filtración al suelo bajo la piscina al momento de la ocurrencia del incidente. Esto significa que las roturas de la geomembrana superior

permitieron el ingreso del agua entre las capas superior e inferior de la piscina, escurriendo hacia el exterior desde la cámara de detección de fugas, dado que las válvulas de detección de fugas se encontraban abiertas (véase sección 3.1 de este Informe).

Al respecto, se reitera indicado en la sección 2 de este Informe, esto es que a la fecha se encuentran reparadas las roturas de la geomembrana lo cual ha permitido la certificación de estanqueidad de esta instalación.

3.3. Falta de procedimiento de inspección de las válvulas del sistema de detección de fugas y aseguramiento de impermeabilización de la piscina de emergencia previo a drenaje de aguas de proceso

Otra causal que se identifica, se relaciona con que, al momento de la ocurrencia del evento, MLP no contaba con procedimientos de inspección de las válvulas del sistema de detección de fugas previo a las actividades de drenaje de relaves o aguas de proceso hacia la piscina de emergencia, por lo que, no se inspeccionó el cierre de las válvulas previo al drenaje de aguas de proceso efectuado con fecha 21 de octubre de 2021.

Asimismo, la Compañía no contaba con procedimientos de verificación de la condición de estanqueidad de la piscina previo a drenajes programados de relaves o aguas de proceso.

De todas formas, se hace presente, conforme se ha informado a la Superintendencia del Medio Ambiente que, la última vez que hubo drenaje hacia la piscina de emergencia TK-10 fue el 23 de octubre de 2012 para la contención de un evento de derrame de pulpa producto del rebose del cajón ST-32, ubicado en el sector de las Ánimas, el cual recibía la descarga de dos tuberías del Sistema de Transporte de Relaves, oportunidad en que se embalsaron relaves y aguas de proceso en las piscinas de emergencia de los sectores de Quelén y Camisas, lo cual fue informado oportunamente a las autoridades ambientales.

Tas la ocurrencia del evento, MLP ha trabajado en la implementación de procedimientos e instructivos dirigidos a asegurar la inspección de estas instalaciones, conforme al siguiente detalle:

- **Procedimiento inspección piscinas STC - STR, de R&Q Ingeniería y check list**

Se acompaña en Anexo 4 de este Informe, procedimiento de inspección de piscinas STC - STR efectuado por la empresa contratista R&Q, la cual efectúa los patrullajes diarios de las distintas instalaciones de MLP. Este procedimiento regula las inspecciones de las piscinas de emergencia de MLP que realiza la dicha empresa.

De acuerdo con lo indicado en este procedimiento, esta actividad contempla inspecciones visuales perimetrales de las piscinas con frecuencia diaria de lo cual se deja registro en los informes diarios, inspecciones con frecuencia semanal (una vez por turno de 7 días) a través de un check list e inspecciones visuales con frecuencia trimestral de los elementos críticos que componen el sistema de las piscinas de emergencia, de lo cual se genera un informe de inspección.

La primera inspección semanal a las piscinas de emergencia del sector de Camisas se ejecutó el día 18 de marzo de 2022. Se acompaña en Anexo 5 de este Informe check list de inspección de la piscina TK-10 realizada en dicha fecha.

- **Procedimiento de operación de sistema de detección de fugas de la piscina N°10 Sector Camisas de MLP**

Se acompaña en Anexo 6 de este informe, procedimiento que regula la operación de las válvulas del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencia TK-10 que se encuentran en el fondo de la cámara de inspección del sistema de detección de fugas.

Este procedimiento establece que estas válvulas deben permanecer cerradas en todo momento y se deben abrir solo en inspecciones para la detección de fugas o en inspecciones del personal patrullero, establece inspecciones semanales de la cámara del sistema de detección de fugas mediante check list (corresponden a las mismas inspecciones indicadas en procedimiento anterior) e inspecciones adicionales en caso de drenaje o descargas en la piscina, procedimiento en caso de encontrar fluido en alguna de las tuberías de detección de fugas, procedimiento frente a detección de válvulas abiertas o con fallas y acciones en caso de detectar hallazgos en los informes de inspección semanales.

- **Instructivo de Inspección de Piscinas de Emergencia de MLP**

Se acompaña en Anexo 7 de este informe, instructivo que regula las actividades de inspección, supervisión, entrega de resultados, acciones correctivas (reparación) y certificación de las piscinas de emergencia de MLP con el objetivo de mantener la disponibilidad de piscinas estancas y disminuir probabilidad de ocurrencia de riesgo de filtración desde las piscinas.

En dicho instructivo se establece que las inspecciones de las piscinas deben ser ejecutadas por una empresa especialista, establecimiento de alerta inmediata en caso que en estas inspecciones se detecte cualquier hallazgo que deje la piscina inspeccionada en condición no estanca, establecimiento de plazos para entrega de informe de resultados (5 días corridos desde inspección), para ejecución de reparaciones (10 días corridos desde inicio de trabajos) y reparaciones adicionales en caso que en la re – inspección se detecten fallas (4 días corridos desde re - inspección) y obligación de emitir certificado de estanqueidad por empresa especialista adicional a informes de inspección, indicando la vigencia de la certificación.

Finalmente, se hace presente que, con el fin de mejorar las inspecciones de estas instalaciones, la Compañía incrementará la frecuencia de certificación de estanqueidad de las piscinas de emergencia de los STR, SRA y STC cada 6 meses.

3.4. Falla en condiciones de seguridad asociadas a instalaciones críticas de la piscina de emergencia

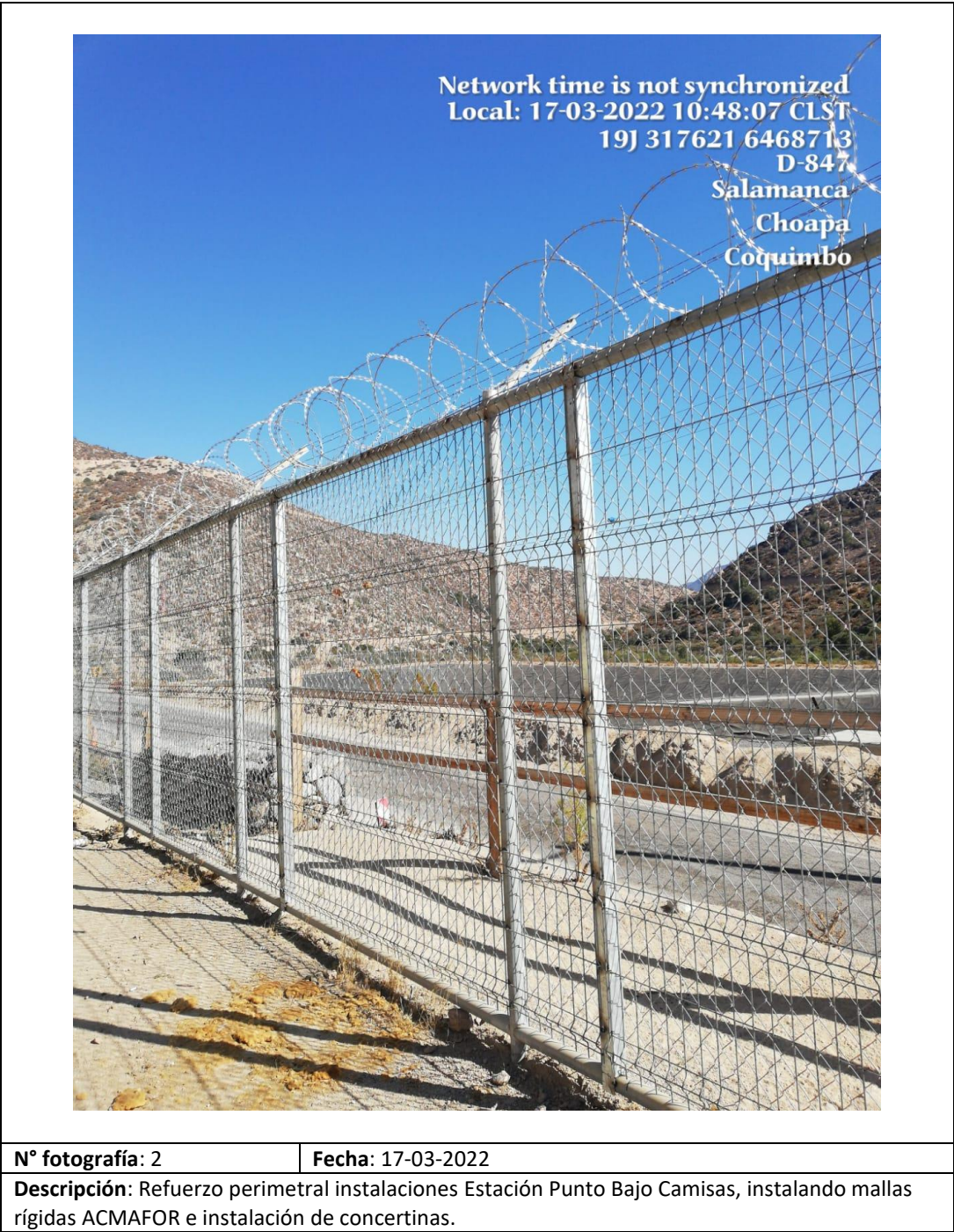
Otra causa relacionada con el incidente corresponde a las fallas en las condiciones de seguridad asociadas a las instalaciones críticas de la piscina de emergencia, específicamente en la falta de protección de las válvulas y la cámara de inspección de fugas de la piscina de emergencia.

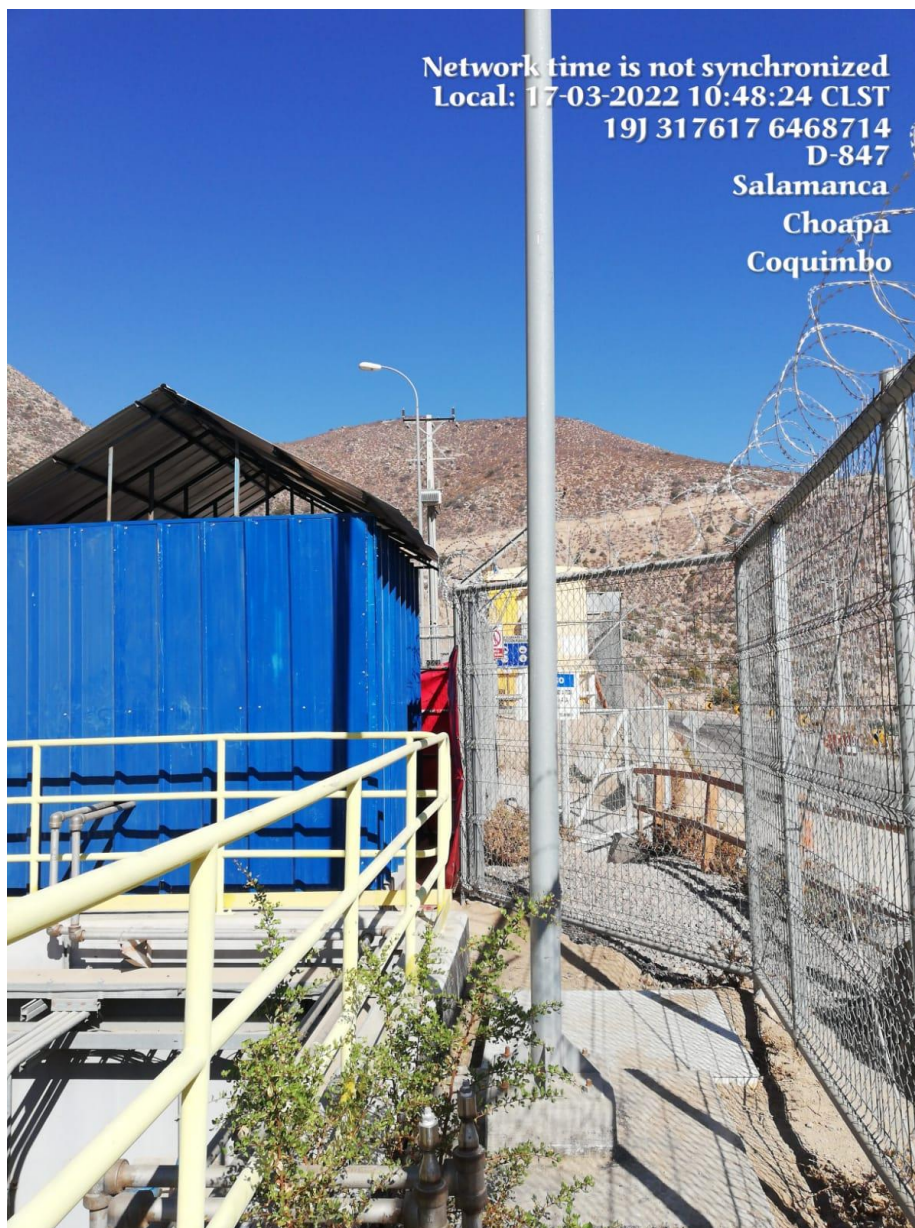
Sobre este punto, se considera el evento ocurrido el día 13 de noviembre de 2021, fecha en que terceros ajenos al personal de MLP efectuó la apertura de las válvulas dando origen a un nuevo escurrimiento de aguas de proceso, evento que, conforme se ha informado a la SMA fue denunciado al Ministerio Público.

Para subsanar esta situación, es que la Compañía ha ejecutado medidas para reforzar la infraestructura de cierres perimetrales mediante la instalación de cercos con mallas rígidas tipo ACMAFOR, refuerzo de los portones de acceso y adición de una nueva cámara del circuito cerrado de televisión para abarcar sector de la cámara de inspección de fugas. Además, se dispuso una tapa apernada en la cámara de inspección de la piscina de emergencia, para evitar su manipulación por terceros.

A continuación, se presenta registro fotográfico de los refuerzos perimetrales que se han implementado:

Figura 3. Registro fotográfico de refuerzos perimetrales y nueva cámara de circuito cerrado de televisión





N° fotografía: 3

Fecha: 17-03-2022

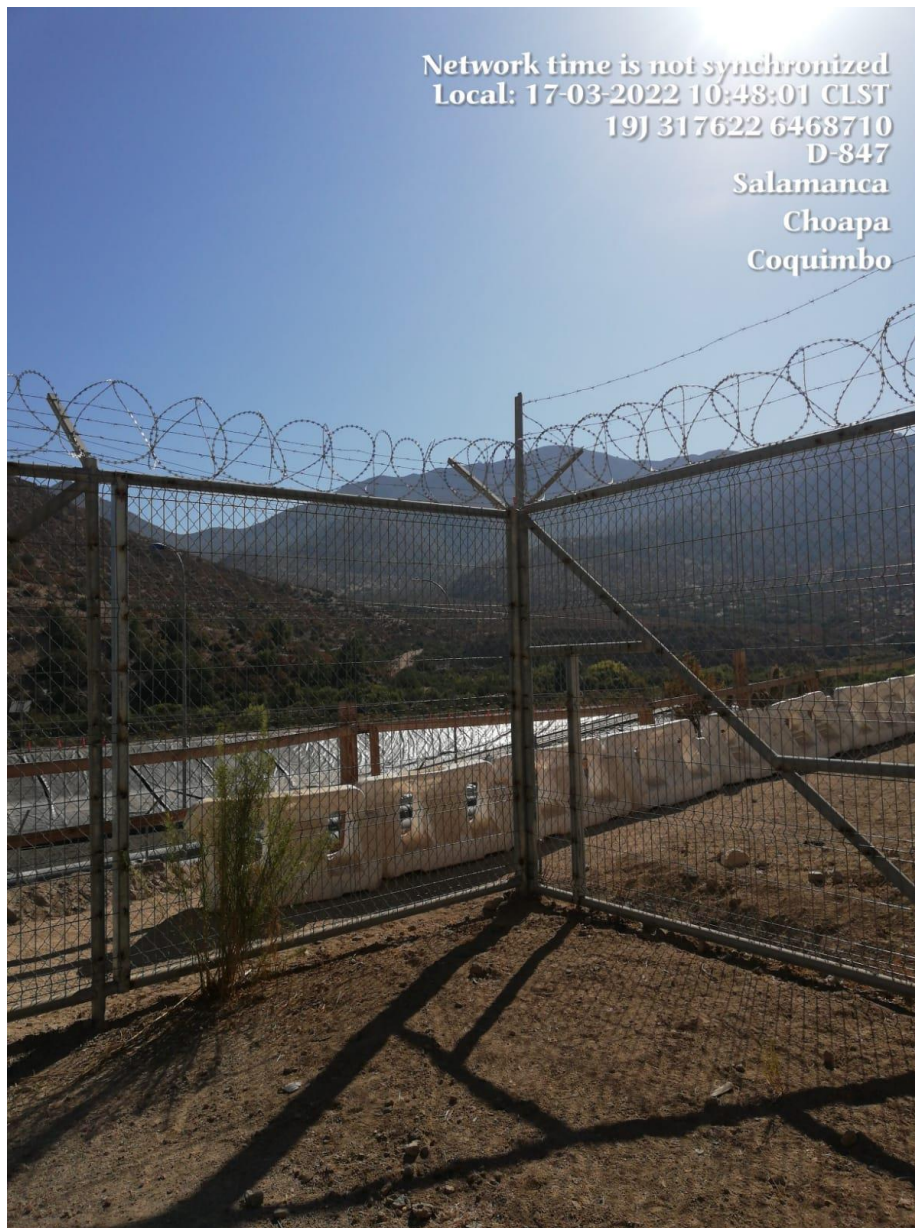
Descripción: Refuerzo perimetral instalaciones Estación Punto Bajo Camisas, sector de válvulas de descarga hacia piscinas.



N° fotografía: 4

Fecha: 17-03-2022

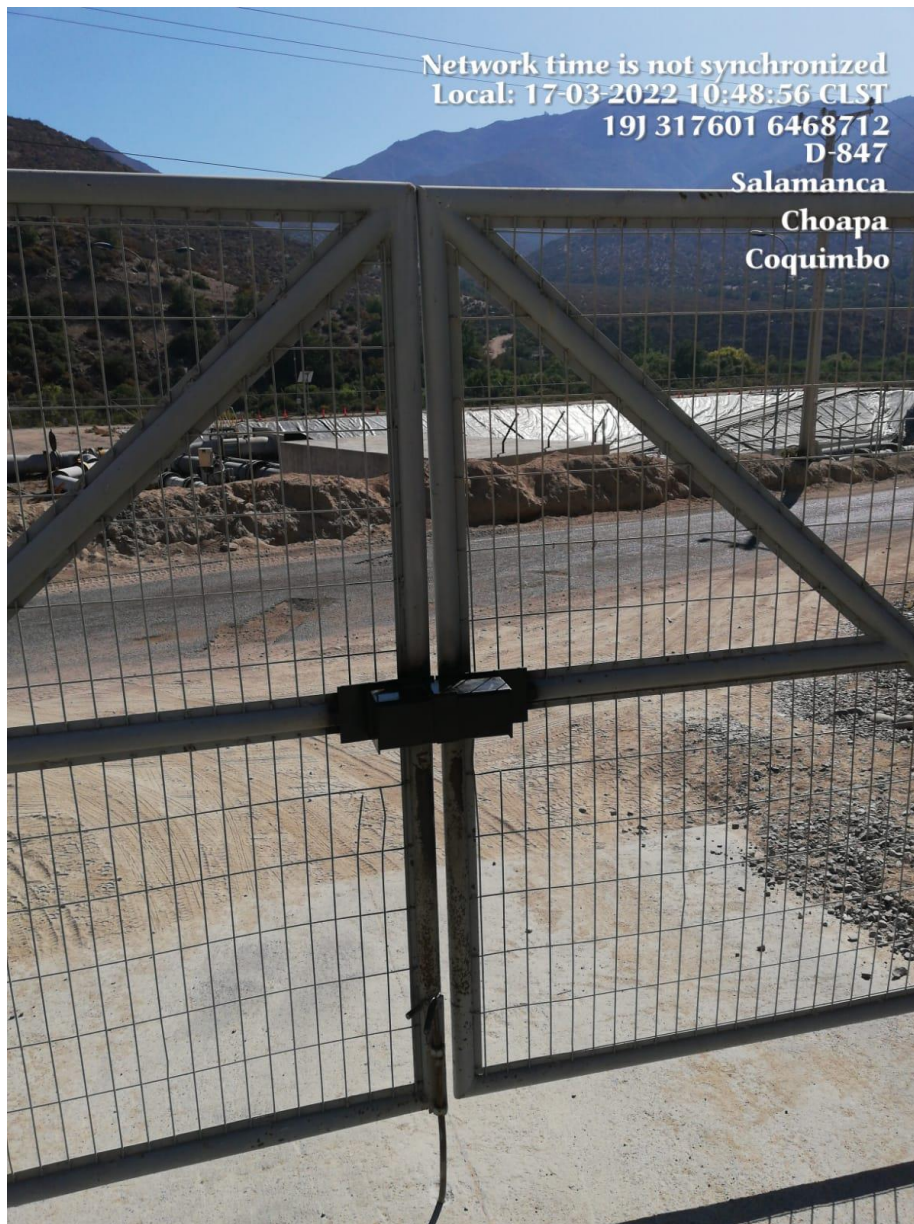
Descripción: Refuerzo perimetral instalaciones Estación Punto Bajo Camisas, sector Sala Eléctrica.



N° fotografía: 5

Fecha: 17-03-2022

Descripción: Refuerzo perimetral instalaciones Estación Punto Bajo Camisas, sector Sala Eléctrica.



Network time is not synchronized
Local: 17-03-2022 10:48:56 CLST

19J 317601 6468712
D-847

Salamanca

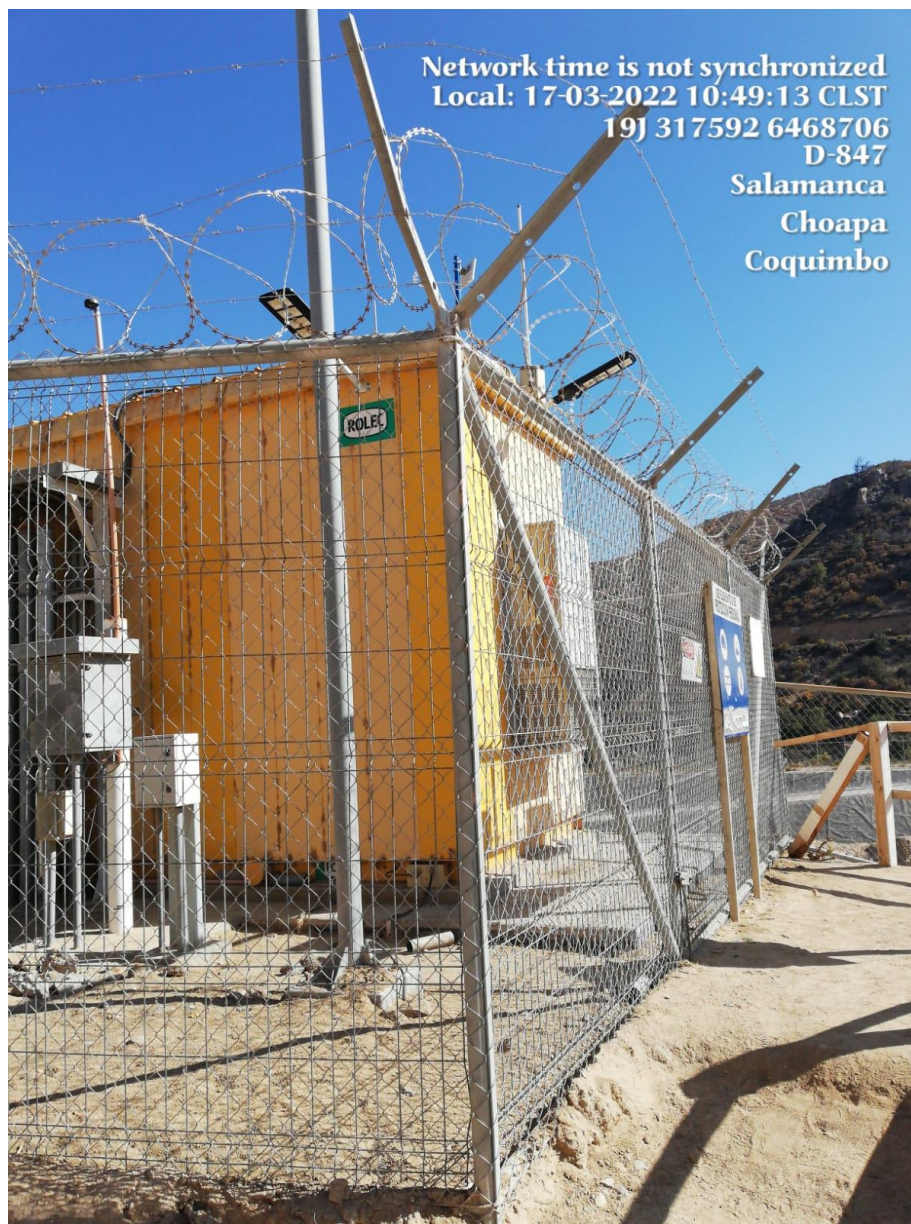
Choapa

Coquimbo

N° fotografía: 6

Fecha: 17-03-2022

Descripción: Refuerzo perimetral instalaciones Estación Punto Bajo Camisas, sector acceso principal a Estación.



Network time is not synchronized
Local: 17-03-2022 10:49:13 CLST
19J 317592 6468706
D-847
Salamanca
Choapa
Coquimbo

N° fotografía: 7

Fecha: 17-03-2022

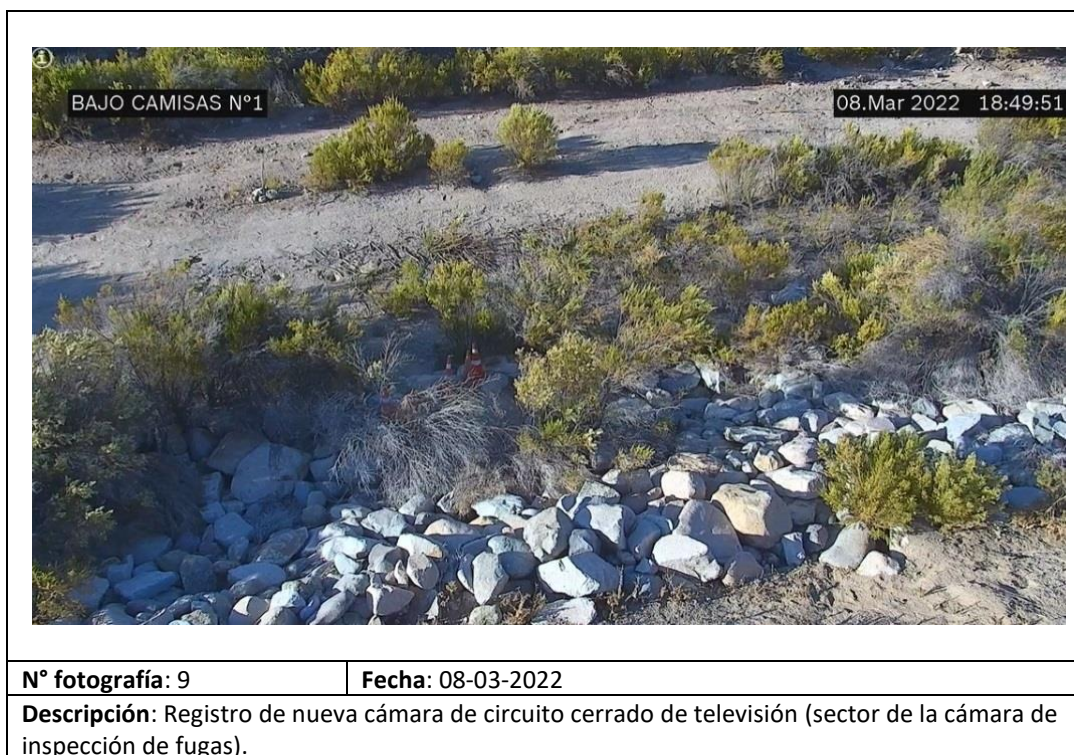
Descripción: Refuerzo perimetral instalaciones Estación Punto Bajo Camisas sector Sala Eléctrica.



N° fotografía: 8

Fecha: 23-03-2022

Descripción: Nueva cámara de circuito cerrado de televisión.



Finalmente, se hace presente que se está trabajando en la identificación de las instalaciones críticas, modalidad de implementación de medidas de cierre y plazos de trabajo, lo cual será informado oportunamente a este Servicio.

4. Anexos

Anexo 1. Informe de inspección “Inspección de revestimiento piscina de emergencia estación Camisas TK-10”, de Ingeniería e Inspección Técnica BSQC S.A (INF-INS-2022-015).

Anexo 2. Informe de inspección “Inspección de estado de revestimiento piscina de emergencia relaveducto TK-10, estación Camisas”, de Ingeniería e Inspección Técnica BSQC S. A (INF-INS-2022-021).

Anexo 3. Informe de inspección “Inspección final reparaciones de revestimiento piscina de emergencia relaveducto TK-10, estación Camisas”, de Ingeniería e Inspección Técnica BSQC S. A (INF-INS-2022-022).

Anexo 4. Procedimiento inspección piscinas STC - STR, de R&Q Ingeniería, febrero 2022.

Anexo 5. Formulario de Inspección (check list) de piscina de emergencia TK-10, de MLP, de 18 de marzo 2022.

Anexo 6. Procedimiento de operación sistema de detección de fuga de la Piscina de Emergencia N°10 Sector Camisas, de MLP, enero 2022.

Anexo 7. Instructivo de Inspección de Piscinas de Emergencia, de MLP, marzo 2022.