

INFORME
INF-INS-2022-015

INGENIERÍA E INSPECCIÓN TÉCNICA BSQC S.A.

"INFORME DE INSPECCIÓN"

INSPECCIÓN DE REVESTIMIENTO PISCINA DE EMERGENCIA ESTACIÓN CAMISAS Tk10

MINERA LOS PELAMBRES

INGENIERÍA E INSPECCIÓN TÉCNICA BSQC S.A. INSPECCIÓN	Código:	Revisión:	N.º Páginas:	Ejemplar N.º:
	INF-INS-2022-015	0	11	1
	REALIZADO POR:	APROBADO POR:		DESTINATARIO:
	MPD/EO/BSO	BSO		Minera Los Pelambres
	FECHA: 11-02-2022	FECHA: 11-02-2022		FECHA: 22-02-2022

INFORME DE INSPECCIÓN**INSPECCIÓN DE REVESTIMIENTO PISCINA DE EMERGENCIA ESTACIÓN CAMISAS Tk10****MINERA LOS PELAMBRES****1. ÍNDICE**

	Página
1. ÍNDICE	2
2. ALCANCE	2
3. OBJETIVO	2
4. ANTECEDENTES Y PROCEDIMIENTOS	3
5. METODOLOGÍA	3
6. DESARROLLO DE LA CERTIFICACIÓN	3
7. CONCLUSIONES	12

2. ALCANCE

A solicitud de la empresa Minera Los Pelambres, (en adelante MLP), Ingeniería e Inspección Técnica BSQC S.A (en adelante BSQC), realizó la inspección del revestimiento de la piscina de emergencia de concentraducto Tk10, en estación Camisas el **10 de febrero de 2022**.



Fotografía 1: Vista panorámica de piscina de emergencia concentraducto Tk10, estación Camisas.

3. OBJETIVO

El objetivo es inspeccionar el estado del revestimiento de la piscina, revisar reparación de fallas identificadas en la inspección del 30 de septiembre de 2021 y evaluar posibles fallas producidas por llenado de la piscina.

4. ANTECEDENTES Y PROCEDIMIENTOS

4.1 Antecedentes regulatorios

No se especifica una resolución de calificación ambiental particular para la impermeabilización de piscina de emergencia de concentrado Tk10.

4.2 Antecedentes normativos

- ASTM D7953-20. "Standard Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembrane Using the Arc Testing Method".
- ASTM D7007-16 "Standard Practices for Electrical Methods for Locating Leaks in Geomembranes Covered with Water or Earth Materials".

4.3 Procedimientos

- PT-INS-020: "Procedimiento evaluación de geomembrana con arco eléctrico".
- PT-INS-001 "Procedimiento para detección de fugas en piscinas con agua"

5. METODOLOGÍA

La metodología utilizada por BSQC para inspeccionar el revestimiento de la piscina de emergencia de estación Camisas Tk10 fue mediante detección de fugas de geomembrana descubierta en rampa de acceso con arco eléctrico siguiendo los lineamientos de la norma ASTM D7953, excitación de corriente del fondo siguiendo la norma ASTM D7007 e inspección visual de la geomembrana descubierta de los taludes.

6. DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

Se revisó con arco eléctrico toda el área de contacto de geomembrana-hormigón en la rampa de acceso, se detectaron 21 puntos de fuga, de los cuales; 14 están relacionados con roturas de los insertos de anclaje de la geomembrana y fallas no reparadas (lado derecho de rampa al bajar). Una rotura falla 13 fotografía 12 se produjo en la operación de llenado (rotura reparada sin revisión), otras 5 fallas son marcadas al lado izquierdo de la rampa en anclaje, y una rotura por punzonamiento durante la operación de llenado, falla 21 fotografía 17.

El fondo de la piscina bajo la grava se revisó con excitación de corriente, se determinó que el paño 1 y paño 2, presentan filtraciones menores de la geomembrana principal y que el paño 1 presenta además filtración de geomembrana secundaria por su conexión con tierra. Sin embargo, la excitación de corriente no es concluyente debido a la falta de humedad de la grava y a la falta de agua en los testigos. El sistema de testigos si bien puede significar una herramienta directa para comprobar si hay presencia de agua en cada paño, no es una buena alternativa para comprobar si la geomembrana principal presenta filtraciones, principalmente bajo la grava. La prueba de excitación de corriente para detectar filtraciones en fondo de la piscina fue propuesta realizar inmediatamente luego del vaciado de la piscina para asegurar grava húmeda y testigos con agua. En la condición actual, se debe cerrar las válvulas de descarga de los testigos y se debe humectar la grava de fondo para poder realizar la prueba de excitación de corriente y determinar la ubicación de las filtraciones con dipolo.

La inspección visual, permitió verificar que la rotura de la geomembrana en cámara de llenado (fotografía 5 y 6 de informe INF-INS-2021-065) no fue reparada (La empresa que efectúa las reparaciones reparó esta rotura el día de la visita de inspección, falla 16 fotografía 14 del presente informe). Se determina una nueva rotura en esquina de cajón de llenado falla 17 misma fotografía 14 y filtración en reparaciones de extrusión en mismo sector.

En los taludes se encontraron 6 fallas, de las cuales la falla 26 fotografía 21 es una rotura por impacto de elemento contundente. Las fallas 19, 20, 28 y 29 de fotografías 15, 16, 22 y 23 respectivamente, son roturas

de la geomembrana en bordes de soldaduras de extrusión de parches, producida por esfuerzos de llenado de piscina y la condición de fragilidad del material. La falla 30 fotografía 24 es una filtración de parche bajo soldadura de extrusión.

Para determinar el estado de resistencia y vida útil de la geomembrana, se extrajeron 5 testigos de geomembrana en diferentes partes de la piscina, la ubicación se presenta en esquema de despliegue de paneles al final del presente informe. Los testigos DS1, DS2, DS3 y DS4, se extrajeron en la parte baja de los taludes y fueron cortados de la aleta sobrante de soldadura de cuña sin generar daño a la impermeabilización, uno testigo por lado de la piscina. El quinto testigo DS5 se extrajo en coronamiento del centro del panel 28 ver fotografía 25.

Los testigos DS1, DS2, DS3 Y DS4 serán evaluados en laboratorio midiendo el espesor, la densidad y tiempo de oxidación inducida en alta presión, para determinar el remanente de vida útil.

El testigo DS5 será evaluado con ensayos de espesor, densidad, resistencia a la tracción, resistencia al punzonamiento, resistencia al rasgado y tiempo de oxidación inducida en alta presión, para determinar el remanente de vida útil.



Fotografía 2: falla 1 rotura de inserto



Fotografía 3: fallas 2 y 3 roturas de inserto (antiguas 14 y 15)



Fotografía 4: falla 4 rotura de inserto (antigua 13)



Fotografía 5: falla 5 rotura de inserto (antigua 12)



Fotografía 6: falla 6 rotura de inserto (antigua 11)



Fotografía 7: falla 7 rotura de inserto (antigua 10)



Fotografía 8: falla 8 rotura de inserto (antigua 9)



Fotografía 9: falla 9 rotura de inserto (antigua 6)



Fotografía 10: falla 10 rotura de inserto



Fotografía 11: fallas 11 y 12 rotura de inserto (mala reparación)



Fotografía 12: falla 13 rotura (golpe operación de llenado)



Fotografía 13: fallas 14 y 15 rotura de inserto (mala reparación)



Fotografía 14: fallas 16, 17 rotura geomembrana y falla 18 (mala reparación)



Fotografía 15: falla 19 rotura parche (estiramiento llenado de piscina)



Fotografía 16: falla 20 rotura parche (estiramiento llenado de piscina)



Fotografía 17: falla 21 (punzonamientos operación llenado)



Fotografía 18: falla 22 rotura de inserto (mala reparación)



Fotografía 19: fallas 23 y 24 filtración de extrusiones



Fotografía 20: falla 25 filtración de extrusión en inserto



Fotografía 21: falla 26 rotura de geomembrana por impacto



Fotografía 22: falla 28 rotura de geomembrana en perímetro de parche



Fotografía 23: falla 26 rotura de geomembrana en perímetro de parche



Fotografía 24: falla 26 filtración de parche



Fotografía 25: testigo DS5

7. CONCLUSIONES

Se concluye que el revestimiento de piscina de emergencia de concentraducto estación Camisas Tk010 presenta fallas de inserto polimérico de anclaje, roturas producidas durante la operación y roturas informadas anteriormente que aún deben ser reparadas.

La revisión del fondo de la piscina bajo la grava requiere un proceso de humectación previo a la excitación y búsqueda de filtraciones con dipolo.



Vladimir Santacruz Ortega
Gerente BsQC S.A.

FEBRERO 2022

○ Falla febrero 2022

CAMISAS 010

