

INFORME
INF-INS-2022-021

INGENIERÍA E INSPECCIÓN TÉCNICA BSQC S.A.

"INFORME DE INSPECCIÓN"

INSPECCIÓN ESTADO DE REVESTIMIENTO PISCINA DE EMERGENCIA RELAVEDUCTO Tk10,
ESTACIÓN CAMISAS

MINERA LOS PELAMBRES

INGENIERÍA E INSPECCIÓN TÉCNICA BSQC S.A. INSPECCIÓN	Código:	Revisión:	N.º Páginas:	Ejemplar N.º:
	INF-INS-2022-021	1	10	1
	REALIZADO POR:	APROBADO POR:		DESTINATARIO:
	BSO/MPD/EOO	BSO		Minera Los Pelambres
	FECHA: 07-03-2022	FECHA: 07-03-2022	FECHA: 09-03-2022	

INFORME DE INSPECCIÓN

INSPECCIÓN ESTADO REVESTIMIENTO PISCINA DE EMERGENCIA RELAVEDUCTO Tk10, ESTACIÓN CAMISAS 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	19

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 primario y secundario de piscina de emergencia relaveducto Tk10 de estación Camisas, los días **02 y 03 de marzo de 2022**.



Fotografía 1: Vista general de piscina de emergencia relaveducto Tk10 de estación Camisas.

3. OBJETIVO

El objetivo de la inspección realizada por BSQC es evaluar el revestimiento de fondo con excitación de corriente y revisar con campana de vacío las reparaciones de las fallas de la geomembrana primaria reportadas en el informe INF-INS-2022-015 del 10 de febrero de 2022.

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 relaveducto Tk10.

4.2 Antecedentes normativos

- ASTM D7007-16 "Standard Practices for Electrical Methods for Locating Leaks in Geomembranes Covered with Water or Earth Materials".
- ASTM D5641/D5641M-16 "Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber".

4.3 Procedimientos

- PT-INS-001 "Procedimiento para detección de fugas en piscinas con agua"
- PT-INS-022: "Procedimiento evaluación de geomembrana con campana de vacío".

5. METODOLOGÍA

La metodología utilizada por BSQC para inspeccionar el revestimiento de fondo de la piscina es mediante excitación de corriente acorde a lo señalado en la norma ASTM D7007 y procedimiento PT-INS-001. Para esta inspección, se drenó el agua de la cámara de revisión de ductos testigos, se aseguró vaciado y cierre de válvulas de testigos y se humectó la capa de cobertura de grava hasta completa saturación. Se deja filtrar el agua por 24 horas y al segundo día se realiza la excitación con equipo Lisa500 hasta 500V. la medición se realiza por paños, del 1 al 5, conforme se especifica la separación de paños y ductos testigos en planos OSM-703-4230-C-DW-017 de Cade-Idepe del año 2008.

Se inspecciona la reparación de fallas reportadas en informes precedentes y se revisa posibles nuevas fallas de la geomembrana y de inserto de anclaje. La inspección de las reparaciones se realizó con campana de vacío siguiendo los lineamientos de la norma ASTM D5642/D5641M.

Se toma muestra DS-6 de la falla de soldadura de extrusión de falla 2 del presente informe y muestra DS-7 material de extrusión de falla 13 de informe INF-INS-2022-015.

6. DESARROLLO

6.1 Ensayo dipolo

Primeramente, se verificó el vaciado de la cámara de hormigón donde llegan los ductos testigos de fuga, se verificó que los ductos testigos no estén obstruidos y se limpió la humedad exterior de los ductos, luego se cerraron las válvulas y se separan los ductos para evitar que entren en contacto entre sí o con la tubería de acero que protege los ductos testigos donde estos llegan hasta la cámara de hormigón. Ver fotografía 2.

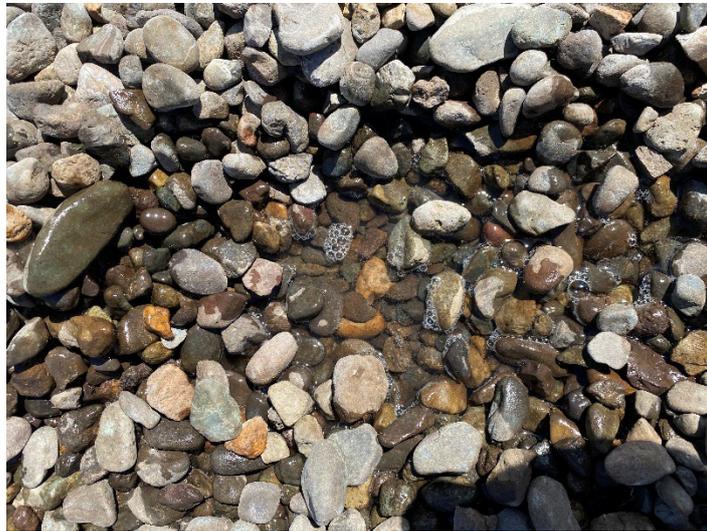
Posteriormente se verificó la humectación de la base de la piscina removiendo la grava y comprobando que el nivel del agua cubra la grava. Ver fotografía 3.

Se verificó la conductividad de corriente en toda la superficie humectada de la base de la piscina, conectando los dos electrodos en extremos opuestos de la base en paño 1 y paño 5 como se indica en el diagrama de la figura 1.

Se instaló el electrodo positivo enterrado en la grava en medio del área de cada paño y se conectó el electrodo negativo del equipo excitador de corriente en la válvula metálica del testigo que corresponde con el paño inspeccionado.



Fotografía 2: separación de testigos.



Fotografía 3: saturación de cobertura de fondo

Además de la medición de conductividad de corriente entre cada paño y el ducto correspondiente, ver figura 2, se midió la conductividad entre cada testigo y la tierra por debajo de la geomembrana, para verificar que no existe rotura de la geomembrana secundaria.

Los resultados se presentan en la tabla 1.

CAMISAS 010



○ Excitación corriente marzo 2022

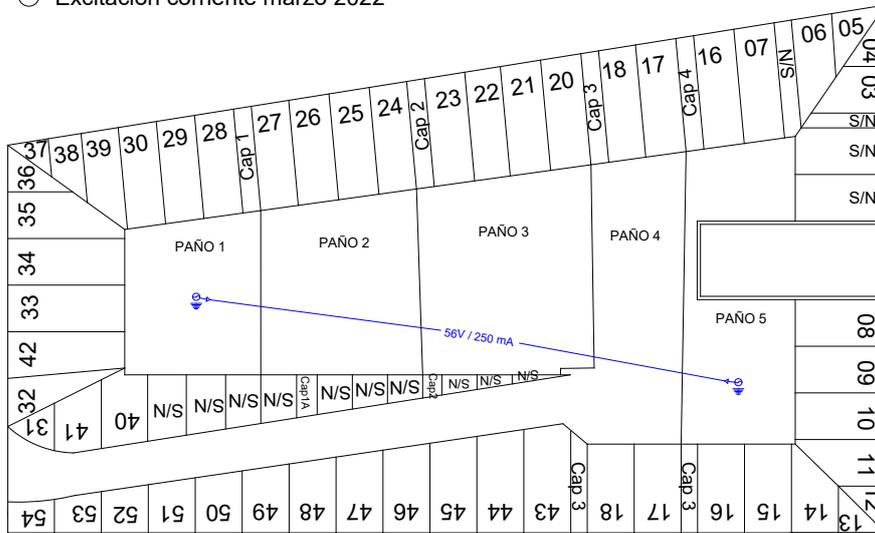


Figura 1: comprobación de conductividad de cobertura de fondo de piscina

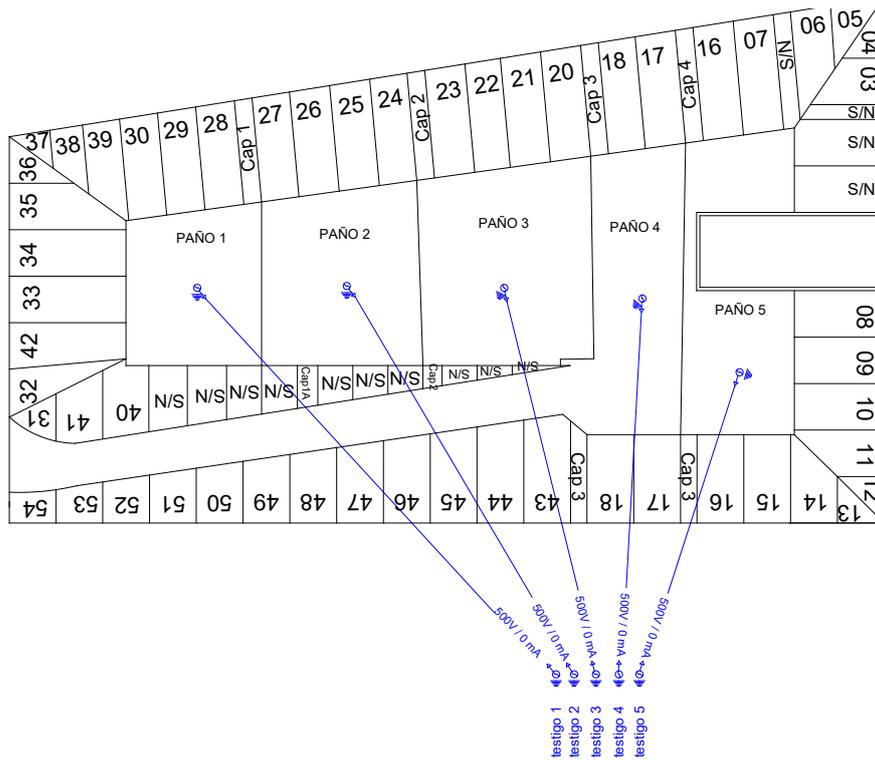


Figura 2: comprobación de conductividad de paños con testigos

Tabla 1: medición de excitación de paños y testigos

Paño	testigo	Voltaje (V)	Corriente (mA)	Testigo presenta agua	Corriente con tierra (mA)
1	1	500	0	No	0
2	2	500	0	No	0
3	3	500	0	No	0
4	4	500	0	Agua remanente	0
5	5	500	0	No	0

6.2 Inspección de reparaciones y otros daños con campana de vacío

Las fallas reportadas en informe INF-INS-2022-015 del 10 de febrero de 2022, fueron reparadas por la empresa VIVELLO el 17 de febrero de 2022.

Se revisaron con campana de vacío 30 reparaciones de las observaciones reportadas en informe INF-INS-2022-015, tres reparaciones presentan fuga de vacío, se marca con pintura amarilla las reparaciones que fugan y se marcan 12 nuevas fallas, dando un total de 15 fallas a reparar, la ubicación se muestra en la figura 3 al final del presente informe.



Fotografía 4: Reparación 1 aprobada



Fotografía 5: Reparación 2 y 3 aprobadas



Fotografía 6: Reparación 4 aprobada



Fotografía 7: Reparación 5 aprobada



Fotografía 8: Reparación 6 aprobada, junto nueva falla 1



Fotografía 9: Reparación 7 aprobada, junto nueva falla 3



Fotografía 10: Reparación 8 aprobada, junto nueva falla 4



Fotografía 11: Reparación 9 aprobada



Fotografía 12: Reparación 10 aprobada, junto nueva falla 9



Fotografía 13: Reparación 11 falla, se marca como nueva falla 12



Fotografía 14: Reparación 12 aprobada



Fotografía 15: Reparación 13 falla, nueva falla 13

La reparación 18 se solicita aplicar sellante elastomérico.



Fotografía 16: Reparación 16 con dos fallas (nueva 14) y 17-18 con observaciones



Fotografía 17: Reparación 19 aprobado



Fotografía 18: Reparación 20 aprobado



Fotografía 19: Reparación 21 aprobado



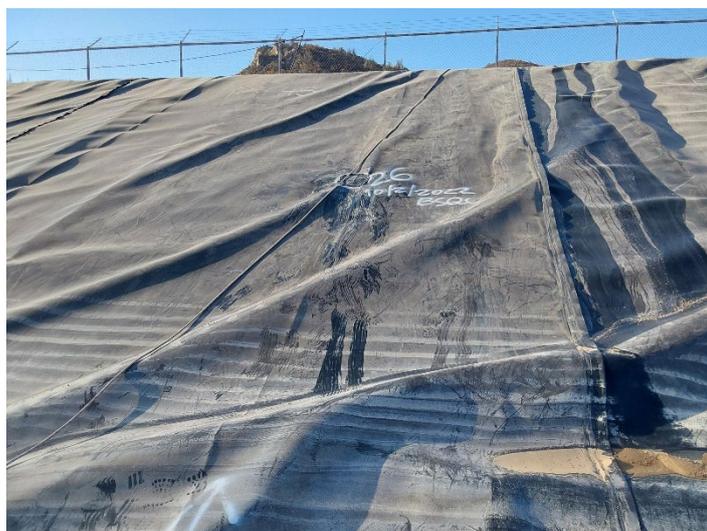
Fotografía 20: Reparación 22 aprobado



Fotografía 21: Reparaciones 23 y 24 aprobados



Fotografía 22: Reparación 25 aprobado



Fotografía 23: Reparación 26 aprobado



Fotografía 24: Reparación 27 aprobado



Fotografía 25 Reparación 28 aprobado



Fotografía 26: Reparación 29 aprobado



Fotografía 27: Reparación 30 aprobado



Fotografía 28: Nueva Falla 1



Fotografía 29: Nueva Falla 2, se toma muestra de inserto polimérico y aporte de extrusión



Fotografía 30: Nueva Falla 3



Fotografía 31: Nueva Falla 4



Fotografía 32: Nueva Falla 5



Fotografía 33: Nueva Falla 6



Fotografía 34: Nueva Falla 7



Fotografía 35: Nueva Falla 8



Fotografía 36: Nueva Falla 9



Fotografía 37: Nueva Falla 10



Fotografía 38: Nueva Falla 11



Fotografía 39: Falla 12 en reparación anterior 11



Fotografía 40: Falla 13 en reparación anterior 13



Fotografía 41: Fallas 14 en reparación anterior 16



Fotografía 42: Nueva Falla 15

7. CONCLUSIONES

En base de las inspecciones realizadas por BSQC, se concluye que el revestimiento de piscina de emergencia de relaveducto Tk10 de estación Camisas, no presenta fugas en la geomembrana secundaria evaluado mediante excitación de corriente. Se concluye que las filtraciones producidas en el revestimiento primario durante el llenado en octubre de 2021 se deben exclusivamente a roturas de la geomembrana producidas sobre el nivel de la grava. La geomembrana primaria bajo la cobertura de grava no presenta filtraciones.

Se concluye que la geomembrana primaria presenta 15 fallas que deben ser subsanadas y reinspeccionadas para la certificación de hermeticidad.



Bladimir Santacruz Ortega
Gerente BSQC S.A.

○ Falla marzo 2022

CAMISAS 010

