

INFORME
INF-INS-2021-004

INGENIERÍA E INSPECCIÓN TÉCNICA BSQC S.A.

"INFORME DE INSPECCIÓN"

ESTADO DE REVESTIMIENTO PISCINAS EMERGENCIAS CAMISAS N°011

MINERA LOS PELAMBRES

INGENIERÍA E INSPECCIÓN TÉCNICA BSQC S.A. INSPECCIÓN	Código:	Revisión:	Nº Páginas:	Ejemplar Nº:
	INF-INS-2021-004	1	13	1
	REALIZADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
	MPD/BSO	BSO	Minera Los Pelambres	
	FECHA: 28-12-2020	FECHA: 28-12-2020	FECHA: 11-01-2021	



Oficina : Pje. Nueva Sucre N°2544-B Of41, Ñuñoa
Fono : (56-2) - 23418212
Móvil : (56-9) 98701081
E-mail : bsantacruz@bsqc.cl
Web : www.bsqc.cl

INFORME DE INSPECCIÓN

ESTADO DE REVESTIMIENTO PISCINA EMERGENCIA CAMISAS N°011 MINERA LOS PELAMBRES

1. ÍNDICE

	Página
1. ÍNDICE	2
2. ALCANCE	2
3. OBJETIVO	2
4. ANTECEDENTES Y PROCEDIMIENTOS	2
5. METODOLOGÍA	3
6. DESARROLLO DE LA CERTIFICACIÓN	Error! Marcador no definido.
7. CONCLUSIONES	7

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 estado inicial del revestimiento de las piscinas de emergencias de relaveducto N°011 en estación Camisas.



Figura N°1: Ubicación piscina N°011 emergencia relaveducto Camisas

3. OBJETIVO

El objetivo de la inspección desarrollada por BSQC, es evaluar el estado del revestimiento de la piscina para poder certificar su estanqueidad.

4. ANTECEDENTES Y PROCEDIMIENTOS

4.1 Antecedentes regulatorios

- No se especifica una resolución de calificación ambiental específica para la piscina nombradas en este informe.

4.2 Antecedentes normativos

- ASTM D 6747-15 "Standard Guide for Selection of Techniques for Electrical Detection of Potential Leak Paths in Geomembranes".
- ASTM D7002-16 "Standard Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembranes Using the Water Puddle Method".
- ASTM D7007-16 "Standard Practices for Electrical Methods for Locating Leaks in Geomembranes Covered with Water or Earth Materials".
- ASTM D7240-18 "Standard Practice for Electrical Leak Location Using Geomembranes with an Insulating Layer in Intimate Contact with a Conductive Layer via Electrical Capacitance Technique (Conductive Backed Geomembrane Spark Test)".
- ASTM D7703-16 "Standard Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembranes Using the Water Lance Method".
- ASTM D7953-20 "Standard Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembranes Using the Arc Testing Method".

4.3 Procedimientos

- PT-INS-001, "Procedimiento para detección de fugas en piscinas con agua".
- PT-INS-020, "Procedimiento evaluación de geomembrana con arco eléctrico".
- PT-INS-030, "Procedimiento para inspección de ductos de revisión de fugas con cámara de video".

5. METODOLOGÍA

La metodología utilizada por BsQC para inspeccionar el revestimiento de la piscina es la que se describe a continuación:

Primero, se revisa la información técnica del revestimiento de la piscina, si no se cuenta con dicha información se realiza un levantamiento inicial.

Se verifica si la piscina se encuentra en operación con agua o si se encuentra vacía, esto permite definir la técnica de detección de fugas a utilizar.

La piscina de emergencia que se encuentra vacía y que presentan revestimiento a la vista (geomembrana descubierta) y que cuentan con una capa en contacto con el suelo, sobre hormigón o sobre un geosintético conductivo se inspecciona con arco eléctrico para detectar fugas aplicando los criterios de la norma ASTM D7953.

El fondo de la piscina que presenta cobertura de arena y grava se inspecciona con equipo de dipolo en seco instalando un electrodo de tierra por entre las dos capas de revestimiento si cuenta con tubería de revisión o instalando electrodos a tierra si presenta solo una capa de revestimiento, el ensayo se realiza siguiendo las indicaciones de la norma ASTM D7007.

La tubería de revisión de fugas entre capas de revestimiento se inspecciona con cámara de video.

La piscina que presenta revestimiento a la vista (geomembrana descubierta) en taludes y piso se inspecciona con equipo de arco eléctrico siguiendo las indicaciones de la norma ASTM D7953.

La piscina con doble capa de revestimiento, que cuenta en la capa superior con geomembrana conductiva se revisa con Spark Tester siguiendo las indicaciones de la norma ASTM D7240.

Si la piscina presenta doble capa de revestimiento, pero su capa superior no es conductiva, se evalúa con cámara de video. Si hay presencia de agua entre capas que permita conducir la corriente por su interior, en

este caso esta piscina, se inspecciona con arco eléctrico siguiendo las indicaciones de la norma ASTM D7953. Si no hay humedad entre capas y visualmente no se evidencia roturas o defectos se asume como piscina sin fugas.

5.1 Inspección visual

5.1.1 Estado actual

Se realiza levantamiento general del estado actual de la piscina con información relevante para la elección del método de trabajo.

5.1.2 Recorrido

El inspector marca con pintura en espray todas las observaciones a reparar tales como defectos, punzonamientos, tensiones y daños encontrados tanto en uniones como en paneles.

Las observaciones son registradas con la ubicación, orientación y número de panel involucrado en Plano As Built.

5.2 Inspección por cámara de video

Se introduce cámara de video por tubería de revisión se registra en archivo de video la imagen del interior del ducto hasta el fondo.

5.3 Ensayos Geoeléctricos

Dependiendo si la geomembrana se encuentra cubierta o no, si es conductiva o no, se realizan los siguientes ensayos para detectar fallas que no son visibles al ojo humano:

5.3.1 Arco eléctrico

El ensayo consiste en aplicar un potencial eléctrico (de 6-30 kV) entre el suelo debajo de la geomembrana y la superficie de esta. Siendo la geomembrana un material aislante eléctricamente, ante la presencia de una fuga (punzonamiento, pérdida de espesor, rotura, falla de soldadura, etc.), la corriente aplicada atraviesa el agujero llegando al suelo generándose una diferencia de potencial permitiendo el flujo de corriente mediante arco eléctrico, de este modo cerrando el circuito. La diferencia de potencial (presencia de fuga), se reconoce por la señal audible que emite el equipo, la visualización de arco eléctrico y una señal luminica en el equipo.

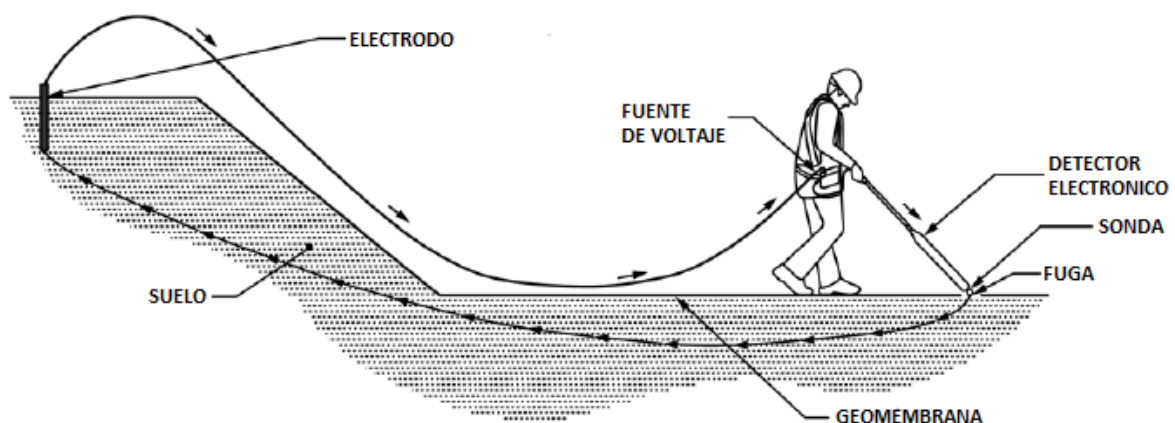


Figura 2. Esquema método detección de fuga mediante arco eléctrico

Se revisa toda la superficie de la geomembrana a la vista, cuidando siempre que la geomembrana se apegue al suelo o lo más próxima a tierra o al elemento conductivo.

Al detectar una perforación o fuga, estas son marcadas con espray, identificando con número de falla y registrando en plano As Built con la ubicación, orientación y número de panel involucrado.

5.3.2 Spark Tester

El ensayo consiste en inducir un flujo de corriente bajo la geomembrana hacia la capa conductiva utilizando una placa de goma. Se aplica una diferencia de potencial eléctrico (de 15 a 35 kV) entre la placa y el elemento detector (escobilla de alambres de cobre)

Se revisa toda la superficie de la geomembrana a la vista panel por panel. Al detectar una perforación o fuga, estas son marcadas con espray, identificando con número de falla y registrando en plano As Built con la ubicación, orientación y número de panel involucrado.

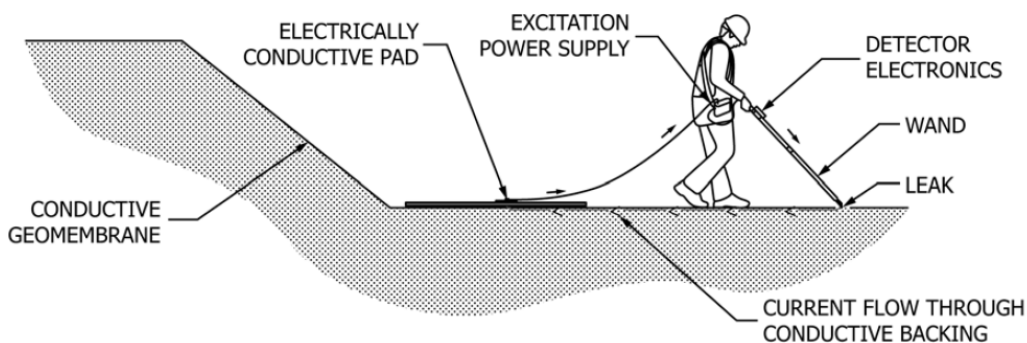


FIG. 1 Diagram of the Spark Testing Method

Figura 3. Esquema método detección de fuga mediante Spark Tester.

5.3.3 Dipolo en agua

El principio de esta técnica es detectar las fugas des revestimientos de geomembrana sumergida en agua, se instala un electrodo de corriente de bajo voltaje (hasta 500V) sumergido bajo el agua al interior de la piscina revestida con geomembrana y otro electrodo a tierra o bajo la primera capa de geomembrana si esta cuenta con tubería de revisión y si entre las dos capas hay un elemento conductivo o agua.

Si entre los dos electrodos se genera un flujo de corriente al elevar el potencial, y este flujo de corriente es significativo y atribuible a una fuga calibrado con una falsa fuga, se procede a ubicar la o las fugas con equipo de dipolo sumergido.

Si el nivel de agua al interior de la piscina no supera los 50 cm columna de agua la búsqueda se efectúa caminando con equipo de dipolo. Si la piscina tiene agua con una altura superior a 50 cm, se busca la fuga lanzando el dipolo de lado a lado de la piscina con cuerdas.

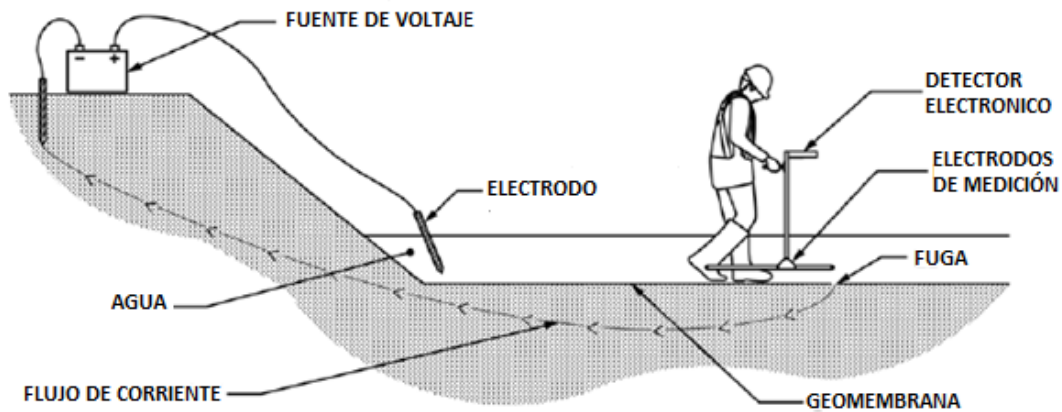


Figura 4. Esquema método detección de fuga mediante dipolo de agua

5.3.4 Dipolo en suelo de cobertura

El principio de esta técnica de detección de fugas aplicable a geomembranas cubiertas con material de cobertura (arena, grava, arcilla, limo o combinación de estos), cuya medición se realiza típicamente con una separación de 0,5 a 5 metros con relación a la geomembrana a evaluar. Al detectar una perforación o fuga, estas son marcadas con espray, identificando con número de falla y registrando en Plano As Built con la ubicación, orientación y número de panel involucrado.

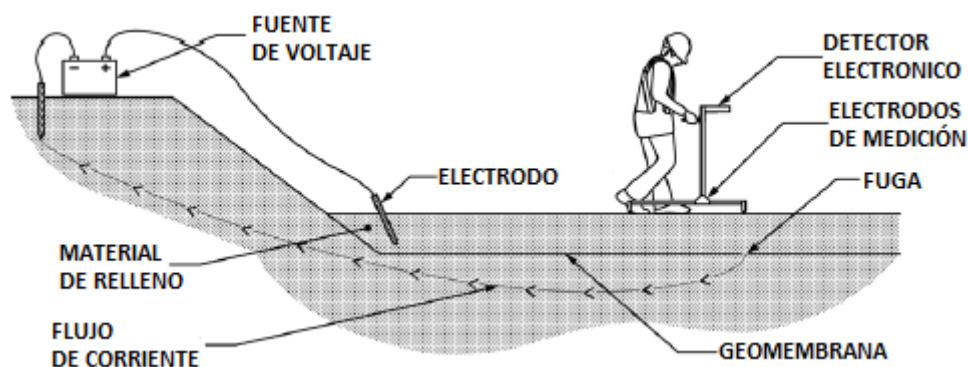


Figura 5. Esquema método detección de fuga mediante dipolo en suelo

6. DESARROLLO DE LA CERTIFICACIÓN

6.1 Levantamiento Inicial

Del levantamiento inicial se determina que la piscina de emergencia de relaveducto N°011 de estación Camisas presenta ducto de revisión de fondo bajo la geomembrana. la piscina cuenta con rampa de acceso de hormigón, cajón de descarga con anclaje perimetral de la geomembrana en sistema típico de fijación de inserto polimérico embebido en hormigón. La piscina presenta cobertura de fondo de arena y grava.

La piscina de emergencia de relaveducto N°010 de estación Camisas, se inspecciona con cámara de video por ducto entre capas, con arco eléctrico en taludes anclados al hormigón y con dipolo con cobertura en el fondo.

6.2 Inspección visual

6.2.1 Estado actual

La piscina de emergencia de relaveducto N°011 de estación Camisas presenta tubería de revisión. El revestimiento es de geomembrana lisa de polietileno de alta densidad y se encuentra anclado perimetralmente en zanja tipo trinchera. La geomembrana al interior se ancla en bordes de rampa de acceso y en bordes del cajón de descarga con soldadura de aporte por extrusión. El fondo de la piscina de emergencia presenta cubierta de arena sobre la geomembrana y una capa de grava de canto rodado en la parte superior.

6.3 Inspección con cámara de video

La piscina de emergencia de relaveducto N°11 de estación Camisas, No presenta agua acumulada en fondo de la piscina inspeccionada con cámara de video por el ducto de revisión.

6.4 Arco eléctrico

La piscina de emergencia de relaveducto N°011 de estación Camisas, presenta fugas de corriente en panel 12 talud sur a media altura, fugas de corriente en inserto de anclaje a la subida de cajón de descarga mismo lado sur, y presenta fugas de corriente en anclaje de geomembrana a rampa lado izquierdo bajando en paneles 43, 44, 45, 46, 20, 19, 18, 17, 16, 15 y al llegar a piso en panel si número. El lado derecho bajando por rampa presenta también fuga de corriente en inserto entre paneles 10 y 11 y en panel 4.

6.5 Dipolo

La piscina de emergencia de relaveducto N°011 de estación Camisas, no presenta filtración en el fondo evaluado con equipo de dipolo en dos sectores de la piscina.

7. CONCLUSIONES

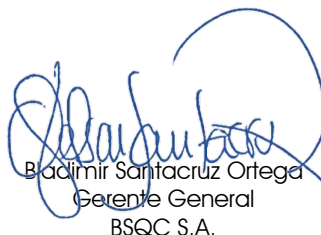
Se concluye que la piscina de emergencia de relaveducto N°011 de estación Camisas presentan fugas de corriente evaluadas con equipo de arco eléctrico que se convertirán en filtraciones cuando se llene la piscina con líquido, las fugas se ubican en revestimiento de taludes y en anclaje con inserto en sectores identificados con pintura en spray color amarillo y ubicadas en plano.

El fondo de la piscina de emergencia de relaveducto N°011 de estación Camisas no presenta filtraciones determinado con equipo de dipolo.

Para poder certificar la estanqueidad de la piscina de emergencia N°011 de estación Camisas se deben realizar las reparaciones de los defectos observados.


Mauricio Pérez Díaz
Subgerente Técnico
BSQC S.A




Vladimir Santacruz Ortega
Gerente General
BSQC S.A.

Piscina emergencia N°011 Estación Camisas



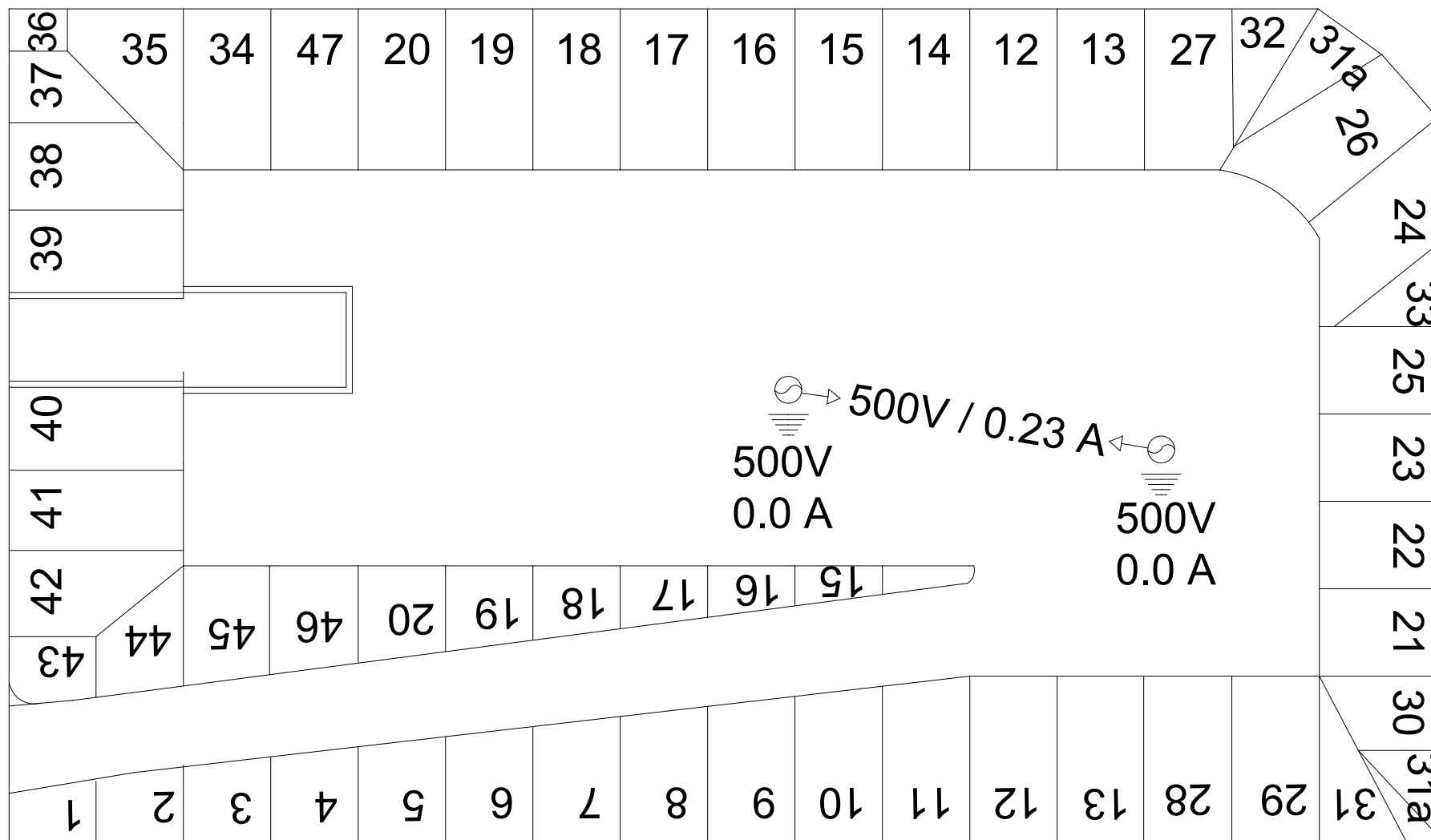






DIPOLO PISO

CAMISAS
PISCINA 011





CAMISAS PISCINA 011

ARCO TALUD

