

MINERA LOS PELAMBRES
GERENCIA PLANTA Y RELAVES

“INSPECCIÓN DE REVESTIMIENTOS DE PISCINAS”

SISTEMA DE CONTENCIÓN

PISCINA RELAVEDUCTO

CAMISA

4160 - TK -011

CS-4540000377 -INF-07

INFORME TÉCNICO FINAL

Estado de Revisiones

Revisión	Fecha	Preparó	Revisó	Aprobó
0	14 noviembre 2016	Jesús Orellana Inspector Técnico	Mario Flores Inspector General	Nicolás Barría F. Jefe de Operaciones

Contenido

1.	Introducción	4
2.	Antecedentes	5
3.	Objetivos de la Inspección	5
3.1	Objetivo General	5
3.2	Objetivo Específico	5
4.	Alcances	6
5.	Metodología	6
6.	Desarrollo	9
6.1	Informe fotográfico Piscina RELAVEDUCTO TK 011 CAMISA	10
7.	Conclusiones	12
8.	Referencias	12
9.	Anexos	13

1. Introducción

Minera Los Pelambres (MLP) es una operación productora de concentrados de cobre y molibdeno ubicada en la Cuarta Región de Chile. Como parte integral de sus sistemas de transporte de fluidos y de tranques, MLP posee un conjunto de piscinas impermeabilizadas con geomembranas geosintéticas de HDPE que deben ser inspeccionadas con cierta periodicidad para garantizar su estanqueidad. Para llevar a cabo dichas inspecciones MLP por medio de su Gerencia de Planta y Relaves requirió servicios especializados de AIGEOS SpA, para realizar controles a Piscinas de Procesos, Reservorios, Drenadoras y de Emergencia de acuerdo a Contrato CS-4540000377 .

Figura 1 **Piscina RELAVEDUCTO 4160-TK-11 CAMISA**



2. Antecedentes

Se inspecciona visualmente el área para verificar que la piscina se encuentre en las condiciones mínimas requeridas para su posterior inspección mediante pruebas de detección geoeléctrica tipo Dipolo sumergido.

Con fecha 28 de agosto del 2015, se observa que el sistema de contención **Piscina RELAVEDUCTO 4160-TK-11 CAMISA** cuenta con un volumen de carga óptimo para la realización de la prueba geoeléctrica.

La caracterización de la piscina previo a la inspección se puede visualizar en la Tabla N°1, elaborada con datos obtenidos de los planos entregados por MLP en la etapa de licitación.

Tabla 1 Datos de piscinas

Piscina (Tag)	Capacidad (m ³)	Tipo de revestimiento	Capas de revestimiento (cantidad)
4160-TK-11 CAMISA		HDPE 2 mm	2

Obs:

*Cantidad aproximada, calculada de acuerdo a planos en extensión pdf.

3. Objetivos de la Inspección

3.1 Objetivo General

Verificar la integridad de la geomembrana geosintéticas de HDPE que reviste el sistema de contención **Piscina RELAVEDUCTO 4160-TK-11 CAMISA**, correspondiente a la CS-4540000377: “Inspección Revestimiento de Piscinas MLP”.

3.2 Objetivo Específico

Realizar Pruebas de Detección Geoeléctrica utilizando el método de Dipolo Sobre Cover, de acuerdo a Norma ASTM 7007, para posteriormente indicar la ubicación de cada hallazgo de fuga en caso de haberlas.

Inspección visual de estado de las Geomembranas, de acuerdo a:

“Aplicación de Plan de Inspección y Ensaye para Control de Funcionamiento de Revestimientos MLP”

4. Alcances

Se debe realizar la Prueba de Detección Geoeléctrica al área cubierta con geomembrana tipo HDPE de piscinas indicadas en Tabla N°1.

La inspección se ejecuta en base a la normativa ASTM-7007:

“Prácticas Normalizadas para Métodos Eléctricos de Localización de Fugas en Geomembranas Cubiertas con Agua o con Suelos”, utilizando el Método de Dipolo Sumergido.

Se entregará Informe Final al término de la inspección donde se incluirán fotografías y plano de ubicación de los hallazgos de fugas en caso de haberlas.

5. Metodología

Al inicio del trabajo se inspecciona visualmente el área para verificar que las piscinas se encuentren en las condiciones mínimas requeridas para realizar pruebas de detección geoeléctrica. Luego de ello, se procede a instalar el circuito y a chequear los instrumentos y equipos que participan de esta actividad, mediante la creación de una fuga artificial, actividad que se realiza diariamente previo a la prueba geoeléctrica.

La Tabla N°2 muestra el listado de instrumentos y equipos junto a sus características principales.

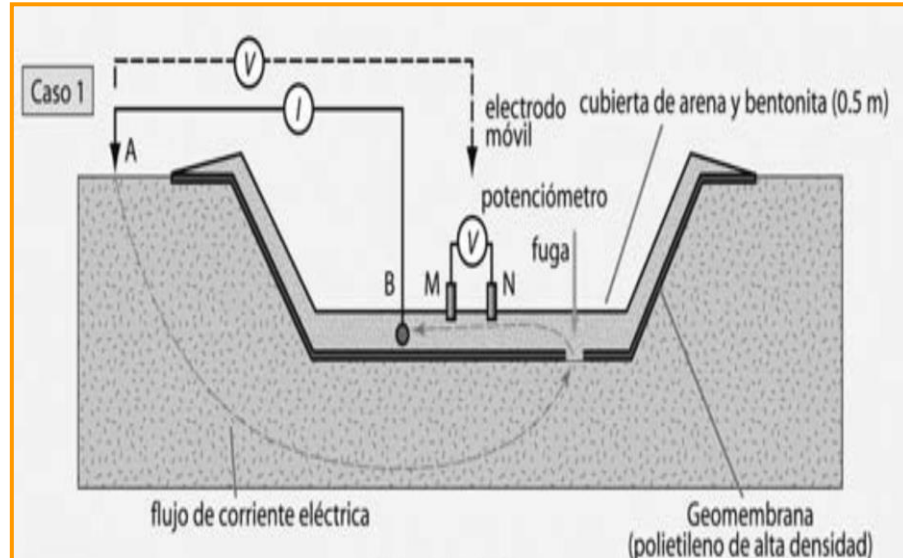
Tabla 2 Listado de instrumentos y equipos de prueba geoelectrica

Tipo de Equipo	Cantidad	Marca y Modelo	Potencia y Capacidad	Año Certificación	Observaciones
Transmisor de señal	1	KIKUSUI	1000 watts	2016	Transmisor Baja tensión – Serie: 000675 – Certificado: SGS
Transmisor de señal	1	KIKUSUI	1000 watts	2016	Transmisor Baja tensión – Serie: 000676 – Certificado: SGS
Receptor de señal	1	T.R.I.	Sensitiva 0.5mm a más	2016	Serie: S001 – Certificado: SGS
Receptor de señal	1	T.R.I.	Sensitiva 0.5mm a más	2016	Serie: S002 – Certificado: SGS
Sondas Scissor	2	AIG	Doble Sensor	2016	Sondas extensibles (Taludes) - Certificado: SGS
Sonda Torpedo	1	AIG	Doble Sensor	2016	Sonda para Aguas Profundas/Largo alcance (Pisos) - Certificado: SGS
Calibradores	2	T.R.I.	Doble Sensor	n/a	Fugas Artificiales para calibración de Equipos Certificado: SGS
Generador	1	Power Pro	2.2 KVA	n/a	Equipo nuevo
Camioneta Doble cabina	1	NISSAN NAVARA	4x4 2500cc	n/a	Certificada por MLP

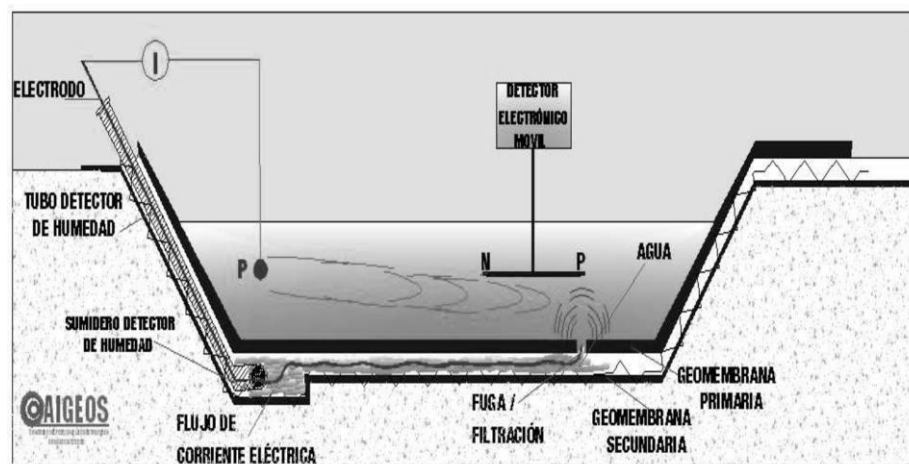
Referencia certificado SGS Chile Ltda. **D-IND-IT-001 N26525-2016**

Luego de realizadas todas las actividades y chequeos previos se procede a realizar la prueba geoelectrica según el sistema de revestimiento de la piscina. Al respecto, cabe señalar que según se indica en Tabla N°1, la Piscina RELAVEDUCTO 4160-TK-11 CAMISA cuenta con sistema Bicapa por lo cual se aplica los siguientes métodos de detección:

Figura 2 a.-Método de detección de fugas para sistema Bicapa con cubierta de Material



b.- Método de detección de fugas para sistema Bicapa con cubierta de agua



Las Figuras anteriormente mencionadas muestran los diagramas de los métodos de localización de fugas que aplicaron para la geomembrana cubierta con material y sector cubierto con agua. Estos métodos se describen a continuación:

- Una de las salidas de una fuente de potencia eléctrica es conectada a un electrodo de fuente de corriente, ubicado en el material que cubre a la geomembrana. La otra salida de la fuente de suministro de potencia se conecta a un electrodo en contacto con material eléctricamente conductor ubicado bajo la geomembrana, al caso específico se aplica un electrodo en el entrelaminas, además de un electrodo en contacto con el terreno.

- b. Las mediciones son realizadas utilizando una configuración de medición bipolar. Se utilizan varios tipos de adquisición de datos, incluyendo indicaciones de audio del nivel de la señal, registro visual de la información y la adquisición digital de la información.
- c. Se utiliza una sonda bipolar que se barre sistemáticamente a través del material ubicado por encima de la geomembrana, a fin de localizar los puntos de distribución anormal del potencial.
- d. La sonda se conecta a un conjunto electrónico de detección que convierte la señal eléctrica de la sonda en una señal audible que se incrementa en tono y en amplitud con el acercamiento a la fuga.
- e. Cuando existen fugas, la corriente eléctrica fluye a través de estas, lo cual produce alta densidad de corriente y una anomalía localizada en la distribución del potencial. Se realizan mediciones eléctricas para localizar aquellas áreas de señales anormales que se producen en las fugas.
- f. Cuando se detecta una señal de fuga, se determina entonces el punto con la máxima señal. Este punto con la señal máxima corresponde a la ubicación de la fuga. Entonces, se marca o se mide la ubicación de la fuga con relación a puntos fijos.

6. Desarrollo

Se comienza por Inspeccionar completamente el área de la piscina, para observar cuál será el orden en que se inspeccionará la piscina, de acuerdo a las condiciones del terreno requeridas para chequear la estanqueidad de cada una de ellas.

6.1 Informe fotográfico Piscina RELAVEDUCTO TK 011 CAMISA

Se realiza la prueba geoelectrica por medio el barrido con sondas Dipolo.

Figura



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Tabla 3 Resultado de prueba geoeléctrica en piscina

Fugas (Nº)	Área inspeccionada		Observación
	Piso	Talud	
N/A	N/A	N/A	N/A

7. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en Pruebas de Detección Geoeléctrica utilizando el método de Dipolo Sumergido conforme a Normativa ASTM 7007 se concluye y certifica que el Sistema de Contención de Soluciones de doble revestimiento **Piscina RELAVEDUCTO 4160-TK-11 CAMISA** cumple con el estado estaco requerido de acuerdo a estándares de Minera Los Pelambres.

Inspección Visual y Dimensional:

Mediante la inspección visual y dimensional se confirma el buen estado de asentamiento de las geomembranas de acuerdo a las siguientes revisiones:

- ☑ No existen de arrugas que produzcan pliegues.
- ☑ No se evidencian desplazamientos irregulares de las geomembranas.

8. Referencias

- [1] Bases del Proyecto entregadas por MLP
- [2] Norma ASTM-7007
- [3] PROCEDIMIENTO APLICACIÓN DE PIE - Mantención de Geomembranas piscinas MLP

9. Anexos

[1] Certificados equipos
D-IND-IT-001 Informe Inspección N°26525_SGS

Notas:

- El presente informe refleja exclusivamente los resultados obtenidos durante nuestra intervención, no correspondiendo emitir estados de opinión ante las faltas de normas y/o especificaciones y/o muestras de referencias.