

Punitaqui, 19 de noviembre del 2020

Señor
Pablo Torres González
Jefe Mantenición Planta
Sociedad contractual minera HMC GOLD

Presente

Estimado Sr. Torres:

A continuación, se presenta nuestra cotización para el servicio de detección de fugas, certificación de estanqueidad y levantamiento del estado de las membranas inspeccionando para ello todo el paño, parches y uniones con sistema geo eléctrico SealingCheck por sobre las membranas tanto expuestas como cubiertas utilizando la tecnología **SealingCheck DBP® y SealingCheck DGA®** para la inspección de toda la superficie de la piscina de agua de proceso equivalente a 220 m² en la faena de Punitaqui.

Estamos a sus órdenes para aclarar aspectos relacionados con esta cotización.

Me despido atentamente y a la espera de iniciar los trabajos a la brevedad posible.

Cristián Tamayo Garrido
Gerente General
Detección Geo Eléctrica Sealing Check Ltda.

Índice

1.- OBJETIVO.....	3
2.- ¿QUIÉN ES SEALINGCHECK?	3
3.- EQUIPOS SEALINGCHECK VS OTROS ACTORES DEL MERCADO.....	5
4.- PROYECTO DE INSPECCIÓN	6
5.- PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN.	7
5.1.- ANÁLISIS DE GEO MEMBRANAS EN SECO (DGEA®).	8
5.2.- ANÁLISIS DE GEO MEMBRANAS EN HÚMEDO (DBP®).	9
5.3.- TIPOS DE PROBLEMAS QUE SE DETECTAN.	10
6.- INFORME FINAL Y CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO.....	11
7.- EQUIPOS.	11
8.- COSTO.	12
9.- FORMAS DE PAGO	12
10.-TIEMPO.....	12
11.- EQUIPO DE TRABAJO	13
12.- CONSIDERACIONES GENERALES.	13
13.- VALORES DE LA OFERTA.....	13

1.- OBJETIVO.

Certificar estanqueidad y/o detectar fugas en la piscina de agua de proceso ubicada en Punitaqui, Minera HMC Gold, en la región de Coquimbo, Chile.

Se debe revisar el estado de las membranas mediante sistema electrónico de una superficie que alcanza un total de 220 m² instalada, en donde existe una sección en la que ya se encuentra con agua, para ello se utilizarán dos sistemas dependiendo de las condiciones climáticas y constructivas, se podrá inspeccionar con el sistema en Húmedo (DBP®) para las zonas sumergidas o cubiertas y sistema en Seco (DGEA®) para las zonas secas o no cubiertas.

2.- ¿QUIÉN ES SEALINGCHECK?

SealingCheck es una empresa de capital privado que nace en el año 2016 luego de dos años de investigación y desarrollo de equipos tecnológicos de detección de fuga, formada por dos socios con más de 40 años en el mundo del control de calidad en la impermeabilización en la cual plasmaron todo su conocimiento y experiencia.

SealingCheck es una empresa que desarrolla tecnología de detección de fugas y daños, tiene un área de Investigación y Desarrollo (I+D) que le permite desarrollar equipos de detección geo eléctrica para impermeabilización expuesta y para la impermeabilización cubierta lo que genera una enorme ventaja sobre la competencia, debido a que al ser fabricantes nos obliga a entender muy bien lo que hacemos y como interactúa la energía eléctrica sobre la materialidad de la impermeabilización, permitiéndonos incluso la modificación de los equipos con el fin de lograr el éxito del proyecto independiente de sus singularidades.

Nuestras soluciones tecnológicas han sido desarrolladas para la minería no metálica y metálica y hemos ganado algunos proyectos de innovación en CORFO.

Hoy los equipos desarrollados son:

- SealingCheck DBP®, Sistema inspección cubierta, comúnmente Bipolar.
- SealingCheck DBP® SAL, versión para minería no metálica.
- SealingCheck DGEA®, Sistema inspección expuesto o Arc Test.
- SealingCheck SSBP®, Sonda Sumergible Bipolar.
- Sistema SealingCheck PMS-SGC, Monitoreo Permanente de Fugas.

Los equipos DBP® y DGEA® están en proceso de patente.

La metodología utilizada en los equipos de detección expuesta o DGEA es el método del Arc Test y en el sistema cubierto o DBP es el método Bi-polar.

Actualmente SealingCheck filial en Perú, México y casa matriz en Chile y tiene operaciones en 6 países tales como Chile, Perú, Argentina, Brasil, Colombia y México.

En la mayoría de los países se inspecciona piscinas de lixiviación de Oro y Plata además de piscinas de salmuera con distintos tipos de materialidades como HDPE, Bituminosa, Asfálticas.

A continuación, algunas de nuestras inspecciones.



3.- EQUIPOS SEALINGCHECK VS OTROS ACTORES DEL MERCADO.

La tecnología de detección de fugas en impermeabilización a nivel mundial ha ido cambiando de forma lenta, en ochenta años hemos pasado por unas pocas técnicas de inspección, comenzando con Lanza de agua, Holiday, Spark modificado hasta llegar a Geoelectrica.

Nos permitimos presentar un cuadro de comparación de nuestra tecnología versus el más usado en Chile.

SealingCheck DGEA	Charco o Lanza de Agua
No requiere agua para operar y se puede aplicar directo sobre una superficie seca.	Trabaja sólo con suministro de agua equivalente a 4.000 L/días por equipo.
Un solo operador puede inspeccionar alrededor de 10mil m2 por turno de 8 horas.	El avance es más lento debido a que el agua debe penetrar por la perforación.
Al no existir interferencia entre equipos permite que varios inspectores puedan inspeccionar un área permitiendo avanzar mucho más rápido.	Un equipo de 1 operador + 1 ayudante sólo puede avanzar casi 4.000 m2 en una jornada.
Puede detectar pinchaduras, roturas, fallas de fabrica de las membranas desde 0,5 mm.	No permite detectar problemas menores de 1 mm.
Fácil de usar, una alarma audiovisual le informa al técnico cuando una perforación es detectada	El operador debe recibir un entrenamiento específico y muy costoso.
El equipo DGEA pesa menos de 2 kg. Lo que permite avanzar con eficiencia y rapidez sobre la superficie.	El operador debe mover mucho equipamiento pesado como mangueras con agua, conexiones eléctricas e insumos lo que hace muy lento el proceso de inspección.
Permite realizar las reparaciones de forma inmediata.	No permite realizar las reparaciones de forma inmediata y se debe esperar que se seque la superficie.
Permite la inspección en todas las superficies tanto vertical como horizontal (pisos, taludes, paredes, etc).	No permite inspección en áreas que no sean horizontales como taludes, paredes, estanques, etc.

Como se indica los sistemas SealingCheck tiene todo para ser un sistema rápido, simple y de bajo costo.

4.- PROYECTO DE INSPECCIÓN

La estimación de los metros a inspeccionar cotizados fue obtenida de los planos enviados por el Sr. Rodrigo Urrutia de la empresa HMC Gold bajo confidencialidad del proyecto.

Es importante indicar que la inspección se realiza con sistema electrónico en todo el paño de la impermeabilización, centímetro a centímetro, esta inspección se realiza por sobre el material lodo, en el caso que esté cubierta, y caminando por sobre la membrana en el caso de estar la membrana expuesta.

El proceso de inspección geo eléctrica es bastante rápido y asertivo por utilizar la electricidad podemos detectar fugas muy pequeñas, desde 0,05mm hasta fugas declaradas bajo elementos.

El detalle de los metros estimados son los siguientes:

SUPERFICIES A INSPECCIONAR	
Piscina agua de proceso	220 m ²
TOTAL, SUPERFICIES	220 m²

Para la inspección expuesta o DGEA se requiere limpiar toda la membrana (incluida talud, corona y fondo) dejando la membrana expuesta, sin agua ni sedimentos, permitiendo inspeccionar toda la membrana en seco y limpia, la limpieza no es extrema, hace referencia a que no contenga grandes bloques de sedimento.

El nivel de avance en la inspección es de 10 Mil Mts2 día aproximadamente por inspector, pero el tiempo de preparación de la zona (bajar nivel de agua y limpieza de la membrana) es más alto.

El sistema DGEA permite que existan más inspectores trabajando en el área por lo que se van acotando los tiempos de inspección mientras más inspectores existan en el área.

Para la inspección cubierta o DBP, se recomienda bajar al máximo el nivel de líquido del fondo de la pileta y desde el espejo de agua hacia arriba se inspecciona en seco.

El tiempo de inspección de la membrana varía dependiendo de la profundidad, para poder estimarla se requiere el plano topográfico pero el nivel de avance es 7.000 Mts2 en sistema cubierto (DBP) aproximadamente.

En el caso que exista lodo seco se debe humectar hasta que la humedad llegue a la capa primaria de la membrana inferior, para ello se requiere un camión aljibe para humectar, el costo del camión aljibe es de responsabilidad del mandante y no es parte de esta cotización.

En términos de costos el proyecto tiene el mismo valor por metro cuadrado inspeccionado independiente del sistema a utilizar.

5.- PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN.

El procedimiento de inspección es el siguiente:

- 1.- Preparación de documentación para poder ingresar al área, muchas veces se solicita documentación técnica de los procedimientos que se realizarán.
- 2.- Inspección, siempre ingresa al área un profesional inspector, un profesional documentador y un asistente, el trabajo se realiza con los implementos que se deben llevar (cuerda o soga, bote inflable en caso que se requiera, equipamiento de seguridad (EPP), etc.).
- 3.- Luego de la inspección se genera un documento en donde se utiliza el plano de la pileta o piscina, ideal en AutoCad, en donde se agrega al informe indicando los sectores donde se encuentran los posibles problemas.

Si todo está ok se genera el certificado de estanqueidad, sino, se recomienda reparar.

El mandante o cliente es libre de trabajar con la empresa de impermeabilización que estime conveniente, SealingCheck también podría reparar, pero eso es una cotización distinta a esta.

Una vez realizada las reparaciones se podría realizar una re inspección con la finalidad de certificar que las reparaciones estén libres de fugas, la cual se debe cotizar por separado, es decir, la re inspección no es parte de esta cotización.

A continuación, se analizarán ambos sistemas proponiendo como proceder para la inspección.

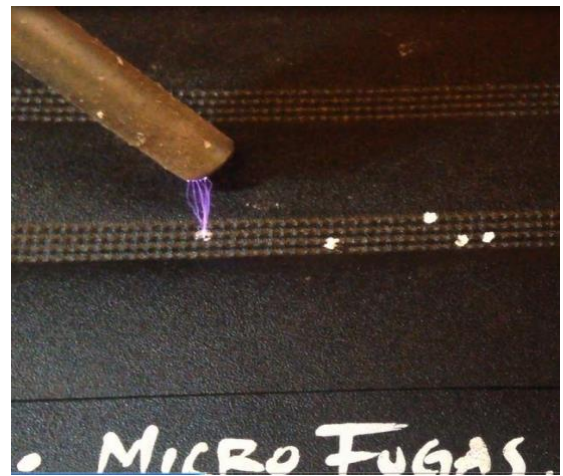
5.1.- ANÁLISIS DE GEO MEMBRANAS EN SECO (DGEA®).

La Inspección de las geo membranas no cubierta se realizará con el sistema en seco SealingCheck DGEA®, Cumple Norma ASTM D 7953-14.

El Sistema SealingCheck DGEA® – ARC TEST consta de un dispositivo portátil capaz de detectar fallas y fugas en geo membranas, tuberías de HDPE y otros materiales similares. El dispositivo ha sido diseñado para operar en un entorno externo sin ningún riesgo. A fin de lograr los mejores resultados, es necesario disponer de una superficie seca y libre de otros elementos que dificulten su aplicación en impermeabilizaciones con base de tierra o material parcialmente conductor, por ejemplo, concreto, ladrillos, arena, grava o arcilla.



Inspector operando equipo Sealing Check DGEA® – ARC TEST Fig 1.1



Arco eléctrico generado por equipo Sealing Check DGEA® – ARC TEST. Fig.1.2

El sistema ARC TEST es una prueba de Arco Eléctrico, en donde se hace pasar electricidad a través de las membranas, conectando la masa o la parte inferior de la membrana al equipo y por el otro extremo se pasa un electrodo, si hay una fuga, por muy pequeña que sea, se genera un arco eléctrico como indica la figura 1.2.

La inspección de las geo membranas se debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Se recomienda que la geomembrana esté lo más limpia de impurezas como tierra y en especial de humedad por sobre ella.
- Se recorre cada paño de geo membrana cuidadosamente y se deja registro en el protocolo correspondiente, todos los datos de los resultados de la inspección.

5.2.- ANÁLISIS DE GEO MEMBRANAS EN HÚMEDO (DBP®).

La Inspección de las geo membranas cubierta se realizará con el sistema en húmedo SealingCheck DBP®, Cumples Norma ASTM D 7007-09.

La técnica de detección electrónica de fugas DBP® consiste en aplicar una diferencia de potencial eléctrico encima y debajo de la membrana, como la membrana es un aislante eléctrico, la presencia de una fuga en esta crea un flujo localizado de la corriente eléctrica emitida por el equipo energizador (Fuente de Poder), lo que altera el campo eléctrico de una manera particular. La toma de medidas de potencial en el piso sobre la lámina de impermeabilización mediante un bipolar, en circuito con el equipo de detección, permite la localización precisa de estas perturbaciones y por lo tanto de las fugas que lo provocan.

La figura muestra el modelo general de operación del sistema.

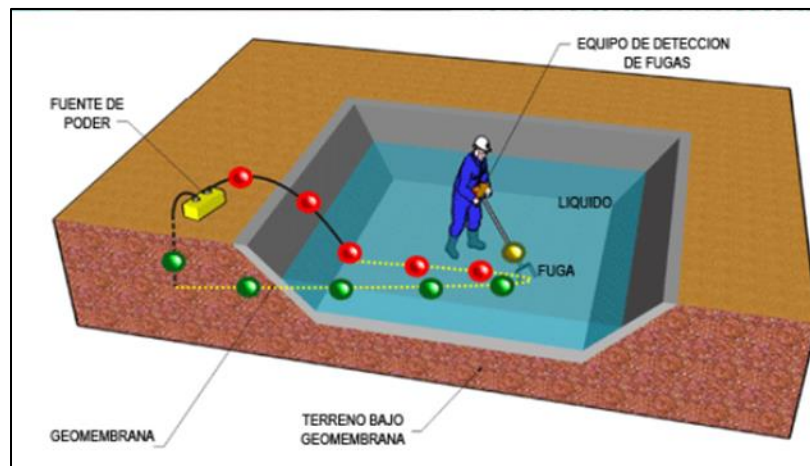


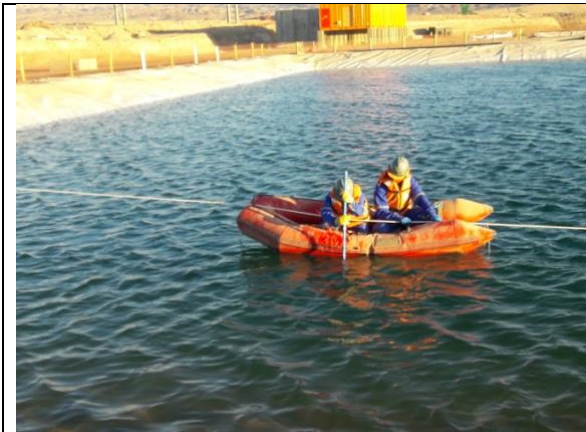
Fig 1.3

Cualquier cambio en el campo eléctrico natural es medida por los sensores portátiles por encima de la capa de impermeabilización, por lo que no hay necesidad de exponer la capa de sellado.

Para el caso de realizar la prueba en sumergido, los sensores del bipolar van directamente en contacto con la lámina de impermeabilización pudiendo regular el largo de la sonda para la profundidad necesaria. Los sensores portátiles permiten detectar el daño con una precisión de centímetros.

Para la inspección a la geo membrana cubierta se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Disminuir el nivel del agua que contiene hasta 1 metro de altura (en su parte más Profunda), esto debido a que hay que hacer la inspección dentro del estanque.
- Si no se puede disminuir la altura se requiere el ingreso con un bote de goma y una línea de vida como guía.
- Entregar Información específica de las características Físico-Químicas de la solución contenida.



Inspector operando equipo SealingCheck DBP®
Sumergido. Fig 1.4



Inspector operando equipo SealingCheck DBP®
sobre cover. Fig 1.5

5.3.- TIPOS DE PROBLEMAS QUE SE DETECTAN.

A continuación, se presentan los dos tipos de problemas que detectamos según los sistemas a utilizar.

Los tipos de fugas "A" están asociados a filtraciones y los tipo "B" no son fugas pero son elementos fuera de norma y potenciales filtraciones.

TIPO A: (FALLA CON FUGA)	
A1	Falla en la Unión (Fusión)
A2	Falla de la unión (Parche)
A3	Corte.
A4	Desgarro/Fisura.
A5	Punzonamiento.
A6	Perforación por Fusión.
A7	Falla de Material.
A8	Falla Constructiva (instalador).
A9	Piedra bajo la lámina.

TIPO B: (FUGAS POTENCIALES)	
B1	Falla en la Unión (Fusión)
B2	Falla en la Unión (Parche)
B3	Marca Superficial.
B4	Falla de Material.
B5	Piedra bajo lámina.

6.- INFORME FINAL Y CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO.

Se entregará el documento ***informe de daños en la membrana***, este documento incluye todos los puntos en donde se encontraron problemas, aquí se requiere el plano de la piscina para representar en él los puntos con daños para que una empresa externa o interna lo reparen.

El documento contiene fotografías como evidencias y la ubicación de los puntos geo referenciados además del plano en AutoCad.

7.- EQUIPOS.

Los equipos de detección Geo eléctricos fabricados por SealingCheck son actualizados anualmente en donde se incorporan mejoras tanto visuales como operativas, siendo cada vez más precisos en la detección de fugas tanto en seco como en húmedo, en minería metálica y no metálica.

En la presente propuesta de arriendo de equipos se ofrecen lo siguiente:

- 01 equipo SealingCheck DBP®, Sistema Bipolar
- 01 equipo SealingCheck DGEA®, Sistema Arc Test.

Todos los equipos son de generación 2019 (la última existente) además está certificados por la empresa SGS de calidad que los equipos NO dañan y cumplimos con las normas ASTM.

EQUIPOS DE INSPECCIÓN
CERTIFICADOS POR 

8.- COSTO.

COSTO TOTAL DEL SERVICIO

Inspección del depósito actual.	
<u>Propuesta INSPECCIÓN por las DOS PISCINAS.</u>	
Con un equipo de 1 Inspector + 1 Asistente.	
Inspección de 220 m ² piscina agua de proceso	67 UF

El costo total del proyecto es de **67 UF** y se estima el trabajo se realizaría en **1** días hábiles.

Algunas consideraciones respecto al pago de los servicios.

- Los trabajos se realizarán previa recepción de la Orden de Compra respectiva.
- Los valores son netos y se les debe agregar IVA, si es necesario.
- El costo será facturado una vez realizada la inspección y será adjunta la Orden de Compra.
- Forma de pago: Estado de pago mensual, a 30 días fecha factura y se permite el factoring o pronto pago.
- Cualquier cambio en la programación o discontinuidad en el proceso, como cambios climáticos, atrasos en la producción o cambios en la planificación entre otros, podrán generar costos adicionales, lo cuales deben ser acordados en conjunto antes del inicio de los trabajos y estipulados en el contrato respectivo.
- Valor día Stand By por detenciones o demoras no atribuibles a SealingCheck será de \$USD 750 + IVA por la cuadrilla de técnicos.

9.- FORMAS DE PAGO

La forma de pago es:

- 100% entregado el informe de inspección.

10.- TIEMPO

El tiempo de inspección es 1 día hábil más el tiempo que se demore la inducción y preparación de acceso al área.

11.- EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo que contempla el proyecto es:

- 1 inspector.
- 1 asistentes.

12.- CONSIDERACIONES GENERALES.

Servicios y Consideraciones Especiales

- Ejecución de inspección Geo eléctricas de detección de fugas con equipos SealingCheck serán realizadas por 1 o más técnicos calificados y 1 asistente de inspector.
- Reportes de avance de proceso e informe digital de trabajos realizados
- Elementos de Protección Personal de Inspectores
- Movilización de nuestro personal fuera de obra
- Considera trabajar en turnos diurnos normales de 1x1 para el personal directo.

Exclusiones a la oferta:

- El servicio no considera la reparación de las fugas detectadas. Se requerirá una cuadrilla de reparación para trabajo en conjunto con personal de SealingCheck.
- No se consideran tiempos perdidos por demora en reparación de fugas, pues estas deben ser inspeccionadas para asegurar la estanqueidad de la superficie.
- El servicio no contempla análisis QC o análisis destructivos de las membranas pero si podemos apoyar en la selección de la empresa que realizará el análisis.

Aportes del Cliente:

- Caminos de ingreso y accesos expeditos a las áreas de trabajo.
- Asesoría en Prevención de Riesgos
- Movilización para un técnicos al interior de faena
- Permisos y coordinaciones operacionales correspondientes.

13.- VALIDES DE LA OFERTA.

La presente oferta tiene una validez de quince (15) días corridos desde la fecha de entrega de la propuesta.