

## COMPROBANTE ENVÍO REPORTE SPDC-1336-2021

Con fecha 23-11-2021 22:02:38 hrs, el titular MINERA HMC S.A. ha enviado el presente reporte de programa de cumplimiento, a través del SPDC. Toda la información presentada es de exclusiva responsabilidad del titular.

### 1. Identificación de la unidad fiscalizable

**Unidad fiscalizable:** FAENA TAMBO DE ORO  
**Región:** Región de Coquimbo

### 2. Antecedentes generales

**Rol sancionatorio:** D-066-2019  
**Resolución aprueba PdC:** 7 / 2021  
**Fecha resolución aprobatoria:** 04-10-2021  
**Fecha generación PdC electrónico:** 05-11-2021  
**Frecuencia Reporte:** Trimestral  
**Plazo Reporte:** 25-01-2022  
**Fiscal instructor:** JOSE IGNACIO SAAVEDRA CRUZ

### 3. Información reporte

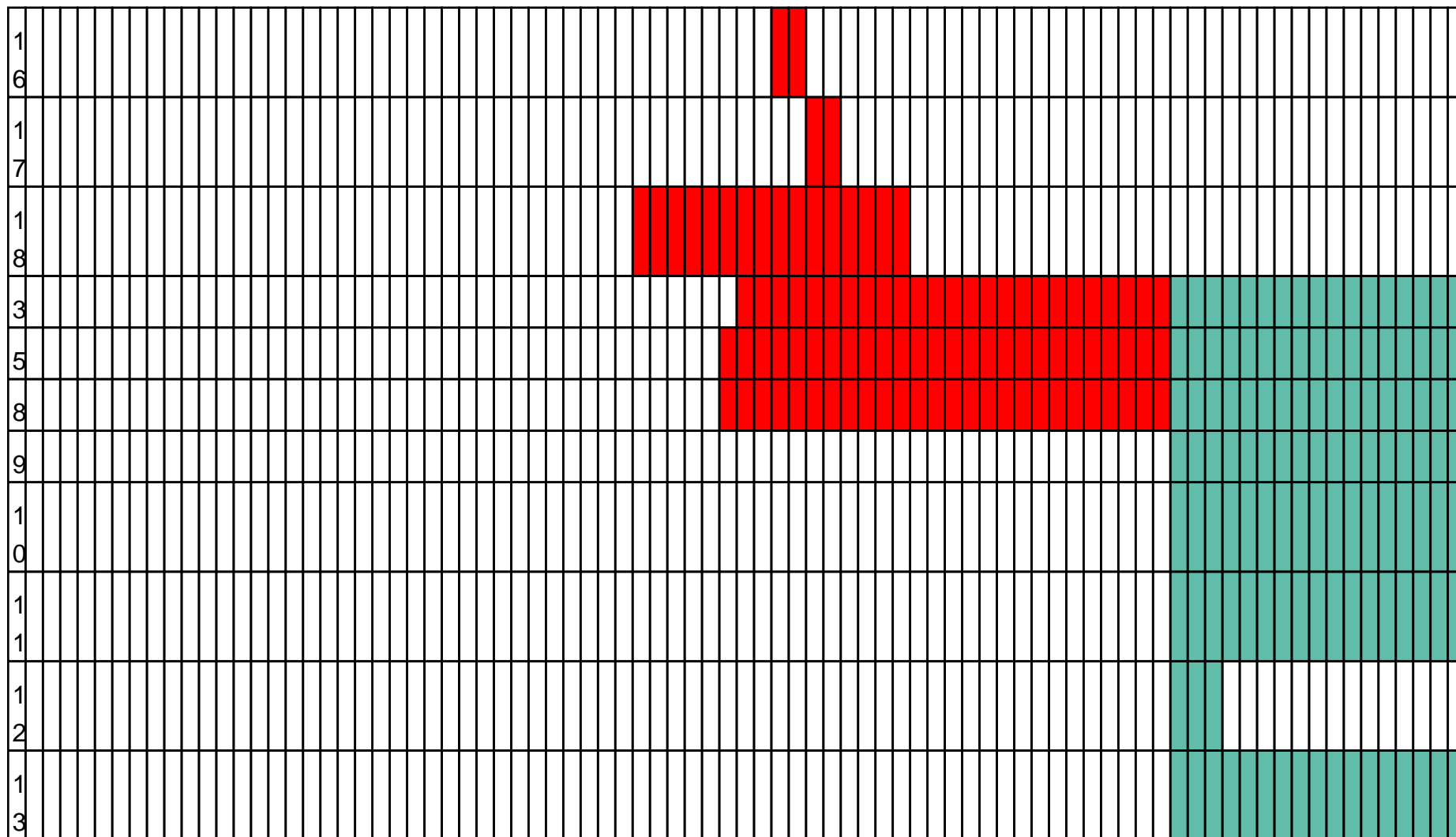
**Código comprobante envío reporte:** SPDC-1336-2021  
**Fecha de envío reporte:** 23-11-2021 22:02:38  
**Tipo reporte:** Inicial

### 4. Estado de avance del PdC

**Fecha de inicio:** 25-10-2021  
**Fecha de término:** 22-02-2023  
**N° reporte:** 1 de 7.







1																																				█										█				
9																																				█										█				
2																																				█					█					█				
0																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
1																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
3																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
4																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
5																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
6																																				█					█					█				
2																																				█					█					█				
7																																				█					█					█				
R																																				█					█					█				





## 6. Reporte acciones

### Hecho 1

Acopio de derrames fuera de área de contención

### Acciones Principales

N° Identificador:	1
Acción:	Retiro de derrames de pulpa al exterior de los pretiles de contención de la planta de flotación y de los molinos 1 y 2.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Variables operacionales
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	19-07-2016
Fecha Término:	19-07-2016
Indicadores de Cumplimiento:	Retiro del 100% de los derrames de pulpa al exterior de los pretiles de contención de la planta de flotación y de los molinos 1 y 2.



Forma de Implementación:	<p>La pulpa derramada (materia prima) fue retirada manualmente por los trabajadores de la planta, mediante el uso de palas y el almacenamiento del material derramado en tambores de 200 L, para luego ser devuelta al proceso respectivo (flotación o molienda), según consta en la sección 8 sobre hechos constatados del Acta de Fiscalización de fecha 19 de julio de 2016.</p> <p>El detalle de la forma de implementación se presenta en Informe adjunto en Anexo 1, el que describe las actividades de retiro de derrames de pulpa (materia prima), incluyendo: (a) superficie afectada por los derrames; (b) superficie limpiada; (c) espesor excavado y retirado de tierra; (d) forma de disposición final del material retirado (m3 y reincorporación a proceso).</p>
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



Estado de Avance Reportado:	<p><b>CARGA GENERAL DE REPORTE INICIAL</b> En la presente sección del Reporte inicial, se agregan: - Carta conductora del Reporte inicial. Indicando la inexistencia de sección en la cual cargar los medios de verificación de las acciones "En Ejecución". - Medios de verificación de las acciones en ejecución: 3, 5, 8 y 19. Debido a la capacidad limitada de medios de verificación posibles de cargar en el sistema por cada acción (sólo 10), en la sección correspondiente a los medios de verificación de la Acción 2, se adjuntará: - Informe de descarte de efectos, con sus respectivos apéndices.</p> <p><b>REPORTE ACCIÓN 1</b> El día 19 de julio del año 2016, a las 13:00 horas, se iniciaron las labores de limpieza en el sector de la Planta de Flotación y Molinos 1 y 2. Al respecto, cabe tener en consideración que los derrames se produjeron producto de rebalses en los hidrociclones del proceso, que alimentan la planta de flotación. Dichos rebalses se generaron por acordonamientos en las instalaciones señaladas, causados por la acumulación de material de mayor granulometría que obstruye el funcionamiento del sistema. La superficie afectada por los derrames de pulpa correspondió a 13,2 m<sup>2</sup> para el área de flotación, y 9,0 m<sup>2</sup> para el área de molinos.</p> <p><b>LIMPIEZA SECTOR PLANTA DE FLOTACIÓN Y MOLINOS 1 Y 2</b> Mediante traspaleo manual de la carga sobre tambores de 200 litros (efectuado por trabajadores de la Compañía con apoyo de personal de aseo de la empresa PMC Constructora Pedro Martínez), se procedió a coleccionar el material que posteriormente, con apoyo de camión pluma, se transportó al stock pile donde fue descargado para su recirculación al proceso de molienda. Se removieron 2,6 m<sup>3</sup> de pulpa desde el área de flotación y 1,8 m<sup>3</sup> de material desde los molinos 1 y 2. Para ello, se retiró una capa de 20 cm, con lo que se logró limpiar el 100% del área afectada. Asimismo, cabe tener presente que sólo respecto al área de molinos existen caminos asociados, los que también fueron considerados durante las actividades de limpieza.</p>
Fecha Inicio Efectivo:	19-07-2016
Fecha Término Efectivo:	19-07-2016
Estado Actual de la Acción:	Concluída





Descripción Medios de Verificación:	<p><b>CARGA GENERAL DE REPORTE INICIAL</b> En la presente sección del Reporte inicial, se agregan: - Carta conductora del Reporte inicial. Indicando la inexistencia de sección en la cual cargar los medios de verificación de las acciones "En Ejecución". - Medios de verificación de las acciones en ejecución: 3, 5, 8 y 19. Debido a la capacidad limitada de medios de verificación posibles de cargar en el sistema por cada acción (sólo 10), en la sección correspondiente a los medios de verificación de la Acción 2, se adjuntará: - Informe de descarte de efectos, con sus respectivos apéndices.</p> <p><b>REPORTE ACCIÓN 1</b> Se adjuntan un "Informe de Limpieza" de la acción de retiro de relaves, con los respaldos que dan prueba de dicha actividad. Estos corresponden a la factura de la maquinaria pesada utilizada en la acción (bulldozer), y los reportes de la maquinaria pesada utilizada en el transporte de los relaves (cargador frontal y camiones).</p>
Medios de Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice 1 (Arriendo Bulldozer).rar</li> <li>- Apéndice 2 (Transporte de Relaves).rar</li> <li>- Informe de Limpieza.pdf</li> <li>- 1. Presenta Reporte Inicial_rev CME.pdf</li> <li>- 2. Medio verificación - Acciones en ejecución - Anexo 3 (Acción 3).rar</li> <li>- 3. Medios verificación - Acciones en ejecución - Anexo 5 (Acción 5 y 8).rar</li> <li>- 4. Medios verificación - Acciones en ejecución - Anexo 19 (Acción 19).rar</li> </ul>
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No

N° Identificador:	2
Acción:	Implementación de mejoras en el proceso de la planta: cambio de los Hidrociclones e instalación y control permanente de un transmisor digital de flujo y presión en la Planta de Flotación en cada uno de los Hidrociclones.



Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Variables operacionales
Subcategoría:	Mejoras a instalaciones.
Fecha Inicio:	16-04-2016
Fecha Término:	20-07-2016
Indicadores de Cumplimiento:	Instalación de un transmisor digital de flujo y presión y el cambio de los hidrociclones es ejecutado.
Forma de Implementación:	<p>Implementación de mejoras en la Planta de Flotación, que permiten prevenir y/o minimizar la generación de derrames de pulpa (materia prima):</p> <p>1. Se efectuó el cambio de los dos hidrociclones de 6" del proceso, por hidrociclones de 10". Ello permite: (a) optimizar la devolución de material de mayor granulometría al proceso de molienda (molinos), previniendo y/o minimizando la posibilidad de que dicho material avance al proceso de flotación; b) prevenir y/o minimizar el acordonamiento de la pulpa que es devuelta a los molinos para obtener la granulometría deseada; y c) prevenir y/o minimizar la obstrucción de las boquillas alimentadoras de los molinos, a través de las cuales se devuelve la pulpa a dicha instalación. Las circunstancias señaladas, permiten prevenir y/o minimizar rebalses de pulpa y posteriores derrames</p> <p>2. Se instalaron transmisores de presión digital en cada una de las dos baterías de hidrociclones, que miden y transmiten la señal de presión a la Sala de Control de la planta. Este sistema permite alertar la ocurrencia de acordonamientos de pulpa, para así evitar y/o minimizar la ocurrencia de rebalse y posterior derrame. Cabe tener presente que durante la visita inspectiva, los transmisores de presión digital se encontraban en marcha blanca, en proceso de calibración.</p> <p>En Anexo 2, se acompaña un Informe que describe: (1) características; (2) funcionalidad; y (3) forma de operación de los transmisores de flujo y presión y de los hidrociclones.</p>
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



Estado de Avance Reportado:

**CARGA GENERAL DE REPORTE INICIAL**

En esta sección se adjuntará:

- Informe de descarte de efectos asociado al Programa de Cumplimiento, con sus respectivos apéndices.

**REPORTE DE ACCIÓN 2**

La planta concentradora de la faena Tambo de Oro, dispone de dos molinos de bolas que son alimentados continuamente con mineral proveniente de la planta de chancado, con un tamaño aproximado de 80% bajo  $\frac{1}{4}$ ", el que debe reducirse en los molinos a 80% bajo 150 micrones. El objetivo de la reducción de tamaño se fundamenta en la necesidad de liberar las especies minerales de interés comercial, de modo tal que sea posible recuperarlo en el proceso siguiente de concentración por flotación, de las especies minerales que constituyen minerales sin valor económico. Para satisfacer el logro del tamaño objetivo de 150 micrones, los molinos operan en circuito cerrado con una batería de hidrociclones, una por cada línea de molienda. De este modo los hidrociclones reciben la pulpa descargada por los molinos y la clasifican en dos fracciones; una fracción "fina", que contiene el mineral con un tamaño "objetivo" de 80% menor a 150 micrones, y otra fracción "gruesa", que contiene el mineral de un tamaño mayor al tamaño "objetivo", el cual necesariamente debe recircularse a los molinos.

La definición de la tarea de molienda, es decir, a qué tamaño "objetivo" debe reducirse el mineral alimentado al sistema, dependerá del nivel de recuperación de Oro y Cobre que se pretenda conseguir en el proceso de "flotación". Por otra parte, la definición de las dimensiones de los hidrociclones, parte integrante y fundamental de la tarea de molienda, dependerá del tamaño de cada planta. Para el caso de la planta TDO, el diámetro de los equipos de clasificación o hidrociclones seleccionados inicialmente fue de 6".

Al respecto, se produjeron eventos asociados a la condición operacional de "acordonamiento" por alta presión de operación de los pequeños hidrociclones de 6". La consecuencia inmediata, fue la generación de rebalses de pulpa en la contención secundaria del área de flotación, lo que solo podía ser resuelto a través del corte de carga de los molinos.

Con el objeto de dar solución a la problemática de "acordonamiento de hidrociclones" y "rebalses de pulpa", los profesionales de las áreas de Metalurgia y Mantenimiento de la planta implementaron boquillas con mayor diámetro de descarga disponibles en el mercado



para los hidrociclones de 6", logrando reducir en parte la ocurrencia de dichos eventos.

Posteriormente, se determinó que los acordonamientos se solucionarían con el reemplazo de los hidrociclones de 6" por unos de mayor capacidad, seleccionando en este caso el diámetro de 10". Adicionalmente, se aconsejó evolucionar hacia el uso de transmisores de presión y lazos de control automático que permitieran controlar efectivamente la condición operacional de los hidrociclones.

#### FUNCIÓN DE LOS HIDROCICLONES

Toda partícula sólida dentro de un hidrociclón está sujeta a dos fuerzas básicas: la Fuerza Centrífuga (FC) y la Fuerza de Arrastre (FA). La FC tiende a impulsar la partícula hacia las paredes del equipo, donde las velocidades se reducen por condición de límites, haciéndolas descender por gravedad hasta descargar por el "Ápex" del hidrociclón, formando el "Underflow". Por otro lado, la FA tiende a llevar la partícula hacia el eje central del equipo, donde la pulpa se une con un torbellino de aire en el núcleo que sube hasta encontrar salida por el "Vortex Finder", rebalsando por la parte superior del ciclón y formando el "Overflow".

Si la partícula tiene un tamaño y/o peso suficiente para que la Fuerza Centrífuga sea mayor que la Fuerza de Arrastre, la partícula terminará reportándose al "Underflow". Por el contrario, si la partícula es lo suficientemente pequeña y/o ligera como para que su resultante Fuerza de Arrastre sea mayor que la Fuerza Centrífuga, la partícula terminará reportándose al "Overflow".

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS NUEVOS HIDROCICLONES

En los meses de abril y junio de 2016, se instalaron los nuevos hidrociclones de 10" en las baterías de los molinos 1 y 2 respectivamente. Su adquisición, consta en las órdenes de compra acompañadas en el Apéndice 1 del presente Informe.

En la Imagen N°1 del Informe adjunto, se muestra la batería de hidrociclones correspondiente a la línea 1 de molienda. El hidrociclón de la izquierda corresponde al "nuevo" hidrociclón Eral de 10", constituido por una entrada tangencial de 40 x 100 milímetros, tres sectores cilíndricos de 10", un "Ápex" de 70 milímetros y un tubo de rebose de 100 milímetros. Por su parte el hidrociclón de la derecha corresponde al "viejo" hidrociclón, constituido por una entrada tangencial de 10 x 100



milímetros, un sector cilíndrico de 6", un sector cónico de 6", un "Ápex" de 40 milímetros y un tubo de rebose de 80 milímetros. La Tabla N°1 muestra las áreas de las entradas y las salidas para los hidrociclones de 6" y 10". En la la tabla N°1 del Informe adjunto, se muestra la enorme diferencia entre las áreas de entrada y salida de pulpa de ambos hidrociclones. En síntesis, el área de la entrada tangencial se incrementó en un 333%, el área de la Tobera de Rebose en un 156% y el área de la Boquilla de Descarga en un 306%. Por este motivo, las presiones de operación se redujeron significativamente y, en consecuencia, también los eventos de "acordonamientos" y/o "obstrucciones" de las boquillas de descarga.

#### FORMA DE FUNCIONAMIENTO DE LOS NUEVOS HIDROCICLONES

El efecto inmediato del "acordonamiento" de los hidrociclones de 6", es el rebalse de pulpa sobre el sector de contención secundaria del área de flotación. Para entender cómo se produce este rebalse, hay que considerar que al obstruirse la boquilla de descarga o Apex por el "acordonamiento" del hidrociclón, una de las dos salidas del equipo queda bloqueada por la carga. Ello genera que todo el flujo alimentado al hidrociclón salga, sin clasificar, por la Tobera de Rebose u Overflow. Al producirse el "acordonamiento" u "obstrucción" del Apex, la pulpa no es clasificada por tamaños, avanzando por la tobera de rebose hacia la etapa de flotación con una granulometría más "gruesa", equivalente a la descarga del molino. Al llegar la carga "gruesa" al área de flotación, se obstruyen los orificios de la malla de seguridad para el retiro de las fibras sintéticas del "Shotcrete", proveniente de la mina.

Al obstruirse la malla, el flujo de pulpa rebalsa hacia la contención secundaria del área de flotación, en cuyo caso el operador del área de flotación inmediatamente solicita al operador de Sala de Control que coordine el corte de la carga del molino afectado, con el propósito de aliviar el circuito y detener el rebalse.

La opción de reemplazar los hidrociclones de 6" por otros de un diámetro mayor, permitió aliviar la presión de trabajo de la pulpa alimentada a los nuevos hidrociclones, en la práctica bajo los 10 psi, de manera tal que los eventos de "acordonamiento" y "rebalses" fueron significativamente menos recurrentes.

#### TRANSMISOR DIGITAL DE PRESIÓN

A pesar de la importante reducción de los eventos de



rebalse de pulpa en flotación producto de la implementación de hidrociclones de mayor diámetro, se decidió instalar un “sensor y/o transmisor de presión” en cada uno de los circuitos de molienda y clasificación (PIT). Esto tuvo por propósito la implementación de una herramienta de gestión que permitiera visualizar, en las pantallas del Software de Control de la planta, la señal de “presión” de alimentación de pulpa en cada una de las baterías, además de las correspondientes “líneas de tendencias” de la presión en el tiempo.

En este sentido, los ingenieros de control programaron las “Alarmas” de “Alta Presión” que permitirían, al operador de la Sala de Control, reaccionar oportunamente frente a un incremento de la presión de operación de los hidrociclones que pudiera originar un “nuevo” rebalse en el área de flotación.

Los sensores asociados a la medición de variables como los FIT (Transmisores e indicadores de Flujo) y PIT (Transmisores e indicadores de Presión), miden las variables en terreno y además pueden transmitirla al PLC (Controlador Lógico Programable), a través de una señal eléctrica. Esta señal eléctrica, generalmente en un rango de 4 a 20 mA (miliamperes), es correlacionada con la magnitud de la variable medida. Los transmisores de presión son instrumentos sencillos, cuyos sensores toman contacto directamente con la carga emitiendo una señal eléctrica, en miliamperios (mA), respecto de la cual los ingenieros de control la deben correlacionar, a través de la definición de un modelo lineal, con la presión de operación instantánea del sistema.

#### FORMA DE FUNCIONAMIENTO DEL TRANSMISOR DIGITAL DE PRESIÓN

El objetivo del transmisor de presión (PIT) es entregar al PLC una señal eléctrica, de manera de convertir la señal, a través de programación y escalamiento, a un valor de presión, que en lenguaje de programación se conoce como VP (variable de proceso). De este modo, el valor de la presión ingresa al sistema de programación para compararse con los valores de presión definidos como “alto” y “alto-alto”, que en lenguaje de programación se conocen como SP (Set Point). De esta manera, si el valor de la variable medida (VP) es mayor que el Set Point (SP) definido como presión “alta”, aparecerá en pantalla una “alarma” de presión “alta o Hi”, en ícono parpadeante y de color amarillo. De igual modo, si el valor de la variable medida (VP) es mayor que el Set Point (SP) definido como presión “muy alta”, aparecerá en pantalla una “alarma” de presión “alta-alta o Hi-Hi”, en





	<p>ícono parpadeante y de color rojo. Los Set Point (SP) de presión de hidrociclones, definidos para operar satisfactoriamente el sistema de molienda y clasificación, son de 8 [psi] para la condición “presión alta” (alta o Hi) y de 10 [psi] para la condición de operación “Presión muy alta” (alta-alta o Hi-Hi). De este modo, se cumplirá lo siguiente:</p> <p>i. Si <math>VP &gt; SP = 8</math> psi se activará la alarma “presión alta” con ícono parpadeante en color amarillo.</p> <p>ii. Si <math>VP &gt; SP = 10</math> psi se activará la alarma “presión alta-alta” con ícono parpadeante en color rojo.</p>
Fecha Inicio Efectivo:	16-04-2016
Fecha Término Efectivo:	20-07-2016
Estado Actual de la Acción:	Concluída
Descripción Medios de Verificación:	<p><b>CARGA GENERAL DE REPORTE INICIAL</b> En esta sección se adjuntará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de descarte de efectos asociado al Programa de Cumplimiento, con sus respectivos apéndices.</li> </ul> <p><b>REPORTE DE ACCIÓN 2</b> Se adjunta un "Informe sobre Hidrociclones y Transmisor Digital de Flujo y Presión en la Planta de Flotación", con los documentos contables que dan prueba de la ejecución de la acción, y un anexo (2) que contiene los registros del transmisor digital de flujo y presión.</p>
Medios de Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice 1 (Órdenes de Compra Hidrociclones).rar</li> <li>- Apéndice 2 (Registros de Funcionamiento).rar</li> <li>- Informe Hidrociclones y Transmisor Digital.pdf</li> <li>- 5. Informe Descarte Efectos Negativos.pdf</li> <li>- 5.1 Informe descarte efectos Apéndice 1.rar</li> <li>- 5.2 Informe descarte efectos Apéndice 2.rar</li> <li>- 5.3 Informe descarte efectos Apéndice 3.rar</li> <li>- 5.4 Informe descarte efectos Apéndice 4.rar</li> <li>- 5.5 Informe descarte efectos Apéndice 5.rar</li> <li>- 5.6 Informe descarte efectos Apéndice 6.rar</li> </ul>
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No



N° Identificador:	4
Acción:	Instalación y programación de un lazo de control automático entre el hidrociclón y la carga alimentada al molino, el cual detiene automáticamente el proceso cuando la presión del hidrociclón excede el valor crítico programado, evitando el “acordonamiento” del hidrociclón y, en consecuencia, el derrame de pulpa a la contención de la flotación.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Control y mitigación
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	06-09-2019
Fecha Término:	24-10-2021
Indicadores de Cumplimiento:	Instalación y operación de un lazo de control para controlar la presión en los hidrociclones. Lazo de control automático se mantiene operativo durante toda la ejecución del PdC.
Forma de Implementación:	Instalación de un lazo de control automático, y programación del software de la Sala de Control para monitorear y controlar la presión de los hidrociclones de los molinos, de forma tal que cada vez que la presión de la batería experimente un alza, aproximándose a la presión crítica o de “acordonamiento”, la carga de alimentación que se envía hacia los molinos es interrumpida de forma automática, evitando los derrames de pulpa en el área de flotación. Se controlará permanentemente el funcionamiento del sistema, para prevenir y disminuir las probabilidades de ocurrencia de derrames de pulpa en el área de flotación. En Anexo 4, se acompaña informe que describe detalladamente: (1) características; (2) funcionalidad; y (3) forma de operación del lazo de control automático.
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada





Estado de Avance Reportado:

Con fecha 06 de septiembre de 2019, la Compañía efectuó la implementación de un Lazo de Control Automático, programado para cortar automáticamente la carga de los molinos, cada vez que el sistema de clasificación (hidrociclones) experimentara una sobrecarga por alta presión. De este modo, el sistema instalado actuará automáticamente ante una condición de sobrecarga, a través de la detención del motor de la correa transportadora de alimentación de carga al molino.

Al respecto, HMC Gold contrató los servicios de una empresa técnica especializada en la programación de controladores lógicos (COLSAN) para enclavar, en lógica de PLC (PLC; Programmable Logic Controller), la presión de operación de los hidrociclones con la detención de las correas de alimentación a los molinos, de manera de evitar sobrecargar el hidrociclón. Ello permite eliminar definitivamente los eventos de “acordonamiento” de hidrociclones y los trastornos derivados de los rebaleses de pulpa en el área de flotación.

**LAZO DE CONTROL: CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO**

El objetivo del Lazo de Control Automático es comparar la señal de presión (VP; variable de proceso) transmitida por los PIT (Transmisores de Presión), con los valores definidos para los SP (Set Point) de presión “alta” y presión “alta-alta”. En caso de que el valor de la variable VP fuera mayor que el valor SP de presión “alta”, aparecerá en pantalla una “alarma” de advertencia de presión “alta”, en ícono parpadeante y de color amarillo. De igual modo, si el valor de la variable VP medida fuera mayor que el valor SP de presión “alta-alta”, aparecerá en pantalla una “alarma” de presión “alta-alta”, en ícono parpadeante de color rojo. Al respecto, si transcurridos 10 segundos continúa la alarma de presión “alta-alta”, se accionará automáticamente el Lazo de Control Automático, que detendrá el motor de la correa de alimentación del molino afectado.

Los Set Point (SP) de presión de hidrociclones, definidos para operar satisfactoriamente el sistema de molienda y clasificación, son entre 5 y 8 [psi] para la condición “óptima”, 8 [psi] para la condición “presión alta” (alta o Hi) y 10 [psi] para la condición de operación “Presión muy alta” (alta-alta o Hi-Hi). De este modo, se cumplirá lo siguiente:

i. Si  $VP > SP = 8$  [psi] se activará la alarma “presión alta” con ícono parpadeante en color amarillo.



ii. Si  $VP > SP = 10$  [psi] se activará la alarma “presión alta- alta” con ícono parpadeante en color rojo.

iii. Si la alarma de “presión alta- alta” se mantiene durante un tiempo de 10 segundos (On Delay), se accionará automáticamente el enclavamiento que detiene el motor de la correa transportadora de alimentación del molino.

En el caso de activación de la alarma “presión alta- alta” y después que se haya detenido el motor de la correa de alimentación del molino, el operador de sala informará, vía radial, al operador de terreno instruyéndole respecto de la verificación del estado de las boquillas de salida del hidrociclón, que eventualmente podrían haberse obstruido. Si se verifica la normalidad en las boquillas, es decir, sin obstrucciones con elementos exógenos a la carga, el operador de la sala podrá reiniciar la operación de la correa, después de verificar que la presión del hidrociclón haya disminuido bajo los 8 psi.

Cabe señalar que cuando el circuito de molienda y clasificación experimenta una sobrecarga, los operadores de sala y operadores de terreno deberán ser más cautelosos en el ajuste del tonelaje de alimentación a los molinos, debiendo reducir las “t/h” (toneladas por hora) lo suficiente para que los hidrociclones operen en un rango de presión entre 5 y 8 psi. Como regla general se reduce en 1 t/h, la carga al molino, respecto del tonelaje procesado antes de la sobrecarga y se evalúa la nueva presión de trabajo del hidrociclón, de tal manera de encontrar un nuevo equilibrio de operación con un menor beneficio de mineral.

#### REGISTROS DE PRESION

El software de control permite entregar registros históricos de todas las variables de proceso, respecto de las cuales el ingeniero de control ha logrado recuperar solo datos a partir septiembre de 2019. El registro de datos de presión históricos almacenados y disponibles desde septiembre de 2019 a la fecha se presentan en el Apéndice 2 del “Informe sobre Hidrociclones y Transmisor Digital de Presión en la Planta de Flotación”.

Fecha Inicio Efectivo:	06-09-2019
Fecha Término Efectivo:	24-10-2021
Estado Actual de la Acción:	Concluída



Descripción Medios de Verificación:	<p>Se adjunta el Informe de Lazo de Control, más los siguientes apéndices.</p> <p>APÉNDICE 1: Resaldos contables y administrativos de la instalación del lazo de control.</p> <p>APÉNDICE 2: Registro Capacitaciones Lazo de Control.</p> <p>APÉNDICE 3: Informe Enclavamiento Controladores Automáticos.</p>
Medios de Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice 1 (Instalación y Programación Lazo - COLSAN).rar</li> <li>- Apéndice 2 (Registro Capacitaciones Lazo de Control).rar</li> <li>- Apéndice 3 (Informe Enclavamiento Controladores Automáticos).rar</li> <li>- Informe Lazo de Control.pdf</li> </ul>
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No



## Hecho 2

Almacenamiento de relaves filtrados en plataforma de acopio superando la capacidad máxima, sin muros de contención ni losa de hormigón.

### Acciones Principales

N° Identificador:	6
Acción:	Retiro de relaves que excedían la capacidad de almacenamiento y el perímetro de la cancha de acopio temporal de relaves.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Variables operacionales
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	18-07-2016
Fecha Término:	19-07-2016
Indicadores de Cumplimiento:	Retiro del 100% de los relaves que excedían la capacidad de almacenamiento y el perímetro de la cancha de acopio temporal.



<p>Forma de Implementación:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El retiro de los relaves que excedía la capacidad de almacenamiento de la plataforma de acopio fue inmediatamente ejecutado a través de camiones, para luego ser dispuestos definitivamente en el depósito de relaves.</li> <li>- Los relaves que se encontraban fuera del perímetro de la plataforma de acopio fueron inmediatamente retirados (con cargador frontal) y dispuestos en la señalada plataforma, para su posterior envío en camiones al depósito de relaves.</li> <li>- Adicionalmente, se instruyó como medida operacional, el retiro del relave generado en cada turno, de forma de no exceder la capacidad máxima de acopio temporal de 150 m<sup>3</sup>.</li> </ul> <p>En Anexo 1, se acompaña Informe de las Actividades de Retiro relaves de área de acopio, que describe lo siguiente: (a) superficie afectada por el acopio fuera de la losa; (b) superficie limpiada; (c) espesor excavado y retirado de tierra; (d) forma de disposición final del material retirado (m<sup>3</sup> y disposición en Depósito de Relaves).</p>
<p>Estado del Reporte de la Acción:</p>	<p>Reportada</p>



Estado de Avance Reportado:

En la mañana del día 18 de julio de 2016, las operaciones del Depósito de Relaves (Eparcido con Motoniveladora y Compactación con Rodillo) fueron suspendidas debido a la baja eficiencia de la Motoniveladora para el correcto esparcido de relave filtrado, lo que tuvo su origen en la mayor humectación del piso debido a las intensas lluvias del día 13 de julio. Al respecto, es necesario tener presente que dichas actividades fueron suspendidas para dar cumplimiento a lo indicado en el Considerando 4.5 letra e) de la RCA N°82/2017, que establece que “en el depósito, se esparcirá el material en capas horizontales que no excederán los 30 cm de espesor suelto. El material será compactado de manera de lograr una densidad seca mínima de 95% de la densidad máxima compactada seca del ensayo Proctor Modificado”.

Producto de lo anterior, surgió la necesidad de suspender las operaciones de carguío y transporte de relave hacia el depósito, pues no existían las condiciones idóneas para depositar material bajo las circunstancias descritas.

Frente a esta situación, personal administrativo de la empresa Branda, gestionó de manera urgente el reemplazo de la Motoniveladora por un Bulldozer Caterpillar D6, el cual quedó operativo el día 19 de julio en la mañana, momento en el cual se reiniciaron las operaciones en el depósito de relaves y en la concentradora con el carguío y transporte de relave. En Apéndice 1 del presente informe, se acompaña factura que da cuenta del arriendo del equipo.

**LIMPIEZA SECTOR LOSA DE ACOPIO DE RELAVES**

La superficie basal de la pila de relave filtrado acumulado fue de aproximadamente 132 m<sup>2</sup>, respecto de las cuales una fracción de 66 m<sup>2</sup> se apoyaron en suelo natural, a un costado de la losa de contención. En base a la contingencia mencionada en el punto anterior, se acumularon un total de 570 toneladas de relave (junto con la producción del día), equivalentes a 308 m<sup>3</sup>, las que fueron totalmente retiradas, para lo cual se extrajo una capa de 20 cm desde las superficies afectadas. Posteriormente, se retiró dicho material a través del carguío y transporte a través de camión tolva para su disposición en el Depósito de Relaves, detalle que se adjunta en Apéndice 2 del presente informe. En las tablas 2, 3, 4 y 5, se aprecian los movimientos de cargas realizados durante los días 18, 19 y 20 de julio de 2016. Las hojas de balance presentadas en las tablas 2 a la 6 del Informe de Limpieza adjunto, muestran que, después



	<p>de suspendidas las operaciones en el depósito de relaves el día 18 de julio, la motoniveladora funcionó solo 2 horas (como consecuencia de la operación deficiente producto de las lluvias). En tales circunstancias, se realizó una última vuelta del camión tolva a las 17:00 horas. A partir de ese momento la losa comenzó a acumular relave hasta alcanzar, a las 20:00 horas, un total de 570 toneladas húmedas, a causa de que la planta concentradora operó a plena capacidad.</p> <p>Al día siguiente, 19 de julio, a partir de las 9:00 horas, después de quedar operativo el Bulldozer en el depósito, que operaría solo en turno A, se reinició la operación de carguío y transporte de relave desde la planta, contabilizándose 36 vueltas de camiones, desde las 9:00 AM hasta las 18:00 PM, y transportándose un total de 784 toneladas húmedas. Este aumento de flujo se realizó con dos camiones (HXXS-19 y HTBZ-39) que operaron solo en turno A, pudiendo controlar la losa a las 13:00 PM y finalizando el turno con 149 m<sup>3</sup> a las 20:00 PM. Finalmente, el día 20 de julio, se normalizaron completamente las operaciones del depósito de relaves, pudiendo mantener la losa controlada bajo los 150 m<sup>3</sup>, a través de la operación continua de camiones en ambos turnos.</p> <p>La superficie basal de la pila de relave filtrado acumulado fue de aproximadamente 132 m<sup>2</sup>, respecto de las cuales una fracción de 66 m<sup>2</sup> se apoyaron en suelo natural, a un costado de la losa de contención. La superficie de suelo, adyacente a la losa de relave, que pudo haberse contaminado, fue levantada con apoyo de retroexcavadora y minicargador, ambos de la empresa Branda, descargada sobre losa de relaves, para posteriormente ser cargada sobre camión tolva para disposición final en el depósito de relaves.</p>
Fecha Inicio Efectivo:	19-07-2016
Fecha Término Efectivo:	19-07-2016
Estado Actual de la Acción:	Concluída
Descripción Medios de Verificación:	Se adjunta Informe de Limpieza con dos apéndices que contienen los reportes de maquinarias utilizadas en la actividad.
Medios de Verificación:	- Apéndice 1 (Arriendo Bulldozer).rar - Apéndice 2 (Transporte de Relaves).rar - Informe de Limpieza.pdf
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	



¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No
---	----

N° Identificador:	7
Acción:	Construcción de Barrera Perimetral en la Losa de Acopio de Relaves, y ampliación de dicha Losa.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Infraestructura
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	13-09-2019
Fecha Término:	23-09-2019
Indicadores de Cumplimiento:	Instalación de barreras tipo New Jersey F en área de almacenamiento temporal de relaves; construcción de losa de hormigón contigua y barreras respectivas.





<p>Forma de Implementación:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de barreras tipo New Jersey F de 3 m de largo y 81 cm de alto, en el contorno de la plataforma de acopio existente, de manera de confinar completamente el área de almacenamiento de relaves y circunscribir el desplazamiento del cargador frontal dentro de dicha plataforma</li> <li>- Complementariamente, se amplió la losa de hormigón en 84 m<sup>2</sup>, contigua a la plataforma de acopio autorizada, en la zona de carga de camiones, la cual posee dos barreras de 30 cm de altura para separar el área de acopio con el área de carga y el área de carga con el camino de acceso. Esta nueva losa constituye una mejora operativa menor, no susceptible de generar nuevos impactos ambientales, dado que se construye en un área intervenida y evaluada, que actualmente se utiliza para el mismo fin. Por lo tanto, no constituye un cambio de consideración que amerite presentar una consulta de pertinencia al SEA.</li> <li>- Adicionalmente, esta mejora operacional permite cumplir con la finalidad ambiental establecida al respecto en la RCA N°17/2013, esto es, impedir el contacto del relave con el suelo descubierto.</li> <li>- En Anexo 7, se acompaña un Informe de Ejecución de la Acción firmado por el jefe de la planta (o quien corresponda), que contemple:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos “as built” de la ampliación de la losa de hormigón de 84 m<sup>2</sup>, así como la instalación de barreras New Jersey F;</li> <li>- Facturas, órdenes de compra o documentos afines;</li> <li>- Fotografías fechadas y georreferenciadas de obras ejecutadas.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Estado del Reporte de la Acción:</p>	<p>Reportada</p>



Estado de Avance Reportado:

**CONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN LOSA DE HORMIGÓN**  
En la planta de espesamiento y filtrado de relaves, en el sector cancha de acopio temporal de relaves filtrados, se construyó una Ampliación de la Losa de Hormigón de 84 m<sup>2</sup> para contención de relaves. Cabe destacar que dicha losa tiene por objeto evitar el contacto del relave filtrado con el suelo en el área circundante a la losa existente construida en los términos del Considerando 3.5.2 letra c) de la RCA N°17/2013.

Adicionalmente, se debe tener presente que la Losa de Hormigón se encontraba construida en los términos establecidos en el citado Considerando, y que los trabajos descritos en el presente Informe corresponden únicamente a una ampliación de la citada instalación. Estos trabajos fueron desarrollados el día 13 de septiembre del año 2019, por la empresa Congesmin. Para efectos de acreditar lo anterior, en el Apéndice 1 del presente informe, se adjunta la siguiente información:

1. Cotización de servicio con fecha 2/8/2019;
2. Facturas N° 100444620 y N° 100444621 por concepto de compra de materiales; y
3. Factura N° 1241 y orden de servicio N° 1761 de fecha 3/9/2019, ambos documentos por concepto de construcción de la losa.

Asimismo, en Apéndice 2 del presente Informe, se acompaña Plano As Built de la Losa de Hormigón.

**INSTALACIÓN DE BARRERAS TIPO NEW YERSEY F**  
En el sector de cancha de acopio temporal de relaves, se instaló una barrera perimetral de hormigón con las siguientes dimensiones: 810 mm x 460 mm x 36 m. Se utilizaron un total de 12 barreras; 5 por el lado Norte, 2 por el lado Sur y 5 por el lado Este de la losa. Específicamente, las barreras poseen un gancho de acero en sus extremos para su perfecta unión. Asimismo, cabe tener presente que la instalación de estas barreras tiene por objeto evitar que el material depositado en el sitio de acopio se esparza fuera de éste.

Estos trabajos fueron desarrollados el día 23 de septiembre del año 2019 por personal de HMC Gold, y las barreras fueron adquiridas a la empresa MCruces. Para efectos de acreditar la instalación de la barrera New Jersey, en el Apéndice 3, se adjunta la siguiente información:

1. Cotización de servicio N° 4691 y cotización N° 2341, ambas de fecha 02/08/2019;
2. Factura N° 1964 por concepto de compra e instalación de la barrera, de fecha 22/08/2019; y



	3. Orden de compra N° 21712, de fecha 13/09/2019.
Fecha Inicio Efectivo:	13-09-2019
Fecha Término Efectivo:	23-09-2019
Estado Actual de la Acción:	Concluída
Descripción Medios de Verificación:	Informe de Ejecución de la Acción firmado por el Superintendente de la planta, junto con 3 apéndices:  APÉNDICE 1: Factura y orden de compra de losa.  APÉNDICE 2: Planos as built de la ampliación de la losa de hormigón de 84 m2, así como la instalación de barreras New Jersey F.  APÉNDICE 3: Orden de compra y facturas de barrera.
Medios de Verificación:	- Apéndice 1 (OC y Facturas Losa).rar - Apéndice 2 (Plano As Built Losa y Barrera).rar - Apéndice 3 (OC y Facturas Barrera).rar - Informe Losa y Barrera New Jersey.pdf
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No



#### Hecho 4

Obra de defensa o regulación de cauce natural no cumple con especificaciones técnicas, dado que, el canal trapecial corresponde a una excavación somera en suelo natural y no cuenta con geometría definida ni material de enrocado.

#### Acciones Principales

N° Identificador:	14
Acción:	Ejecución de las obras, según lo autorizado en el Considerando 4.3.1, letra e), de la RCA N°82/2017.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Infraestructura
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	18-10-2017
Fecha Término:	30-06-2018
Indicadores de Cumplimiento:	Obras ejecutadas según lo autorizado en el Considerando N° 4.3.1, letra e), de la RCA N° 82/2017.
Forma de Implementación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de un canal de contorno de aguas no contactadas, ubicado en el flanco oeste del depósito de relaves filtrados, en conformidad a lo establecido en el Considerando 4.3.1 letra e) de la RCA N°82/2017.</li> <li>- Este canal tiene por objeto desviar y descargar aguas abajo, las aguas lluvias precipitadas en las cuencas de cabecera del sector dispuesto para el botadero y depósito de relaves filtrado.</li> <li>- En Anexo 14 se acompañan planos as built de la obra, firmado por profesional responsable.</li> </ul>
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



Estado de Avance Reportado:	Con fecha 18 de octubre de 2017, se inicia la ejecución de las obras, según lo autorizado en el Considerando 4.3.1, letra e), de la RCA N°82/2017. Esto es, la construcción de un canal de contorno de aguas no contactadas, ubicado en el flanco oeste del depósito de relaves filtrados, en conformidad a lo establecido en el Considerando 4.3.1 letra e) de la RCA N°82/2017. Este canal tiene por objeto desviar y descargar aguas abajo, las aguas lluvias precipitadas en las cuencas de cabecera del sector dispuesto para el botadero y depósito de relaves filtrado. En los medios de verificación se acompañan planos as built de la obra, firmado por profesional responsable. Estas obras finalizan el 30 de junio de 2018.
Fecha Inicio Efectivo:	18-10-2017
Fecha Término Efectivo:	30-06-2018
Estado Actual de la Acción:	Concluída
Descripción Medios de Verificación:	Planos as built de las obras: - AS-BUILT HMC 15005-GA-308-1DE2 - AS-BUILT HMC 15005-GA-308-2DE2 - AS-BUILT HMC 15005-GA-310  Y los respaldos de inicio de etapas de construcción y operación del proyecto a la SMA, fechas entre las cuales se desarrolló la acción.
Medios de Verificación:	- AS-BUILT HMC 15005-GA-308-1DE2.pdf - AS-BUILT HMC 15005-GA-308-2DE2.pdf - AS-BUILT HMC 15005-GA-310.pdf - Fecha Construcción.rar
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No



## Hecho 5

Incumplimiento de las siguientes obligaciones en el seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas:

- i.No se han entregado los registros de las mediciones de terreno, que avalen los niveles freáticos señalados en los informes de seguimiento y, además, tampoco se ha informado el nivel freático de los pozos en todas las campañas de monitoreo, según se indica en la Tabla 7.
- ii.No se han monitoreado todos los parámetros en todas las campañas, según se indica en la Tabla 4. Además, la empresa cambio el tipo de metodología de análisis de los metales, puesto que inicialmente se midieron en su concentración total y luego en su forma disuelta.
- iii.Superación de valores de alerta de calidad de aguas subterráneas respecto de los percentiles 80 y 90, según se expone en la Tabla 5, sin dar aviso a la autoridad ambiental. Respecto de las superaciones al percentil 90 tampoco se realizaron oportunamente los monitoreos extraordinarios hasta que se reestablecieron los valores normales.
- iv.No se realizaron campañas de medición trimestral, según se indica en la Tabla 6.

## Acciones Principales

N° Identificador:	15
Acción:	Recambio completo de la geomembrana de HDPE 1.5 mm de la piscina de aguas contactadas
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Reparación
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	02-12-2019
Fecha Término:	19-12-2019
Indicadores de Cumplimiento:	Informe de Ejecución de la Acción que se acompaña en Anexo 15.
Forma de Implementación:	La forma de implementación de la acción se describe en Informe que se acompaña como Anexo 15.
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



Estado de Avance Reportado:

Según consta en la Orden de Servicio 1818 y su anexo 1818-A, los trabajos fueron ejecutados realizados entre los días 2 y 17 de diciembre de 2019, por el contratista “James Rocco Soluciones Integrales en Termofusión”. El trabajo fue realizado por el Sr. Claudio Pizarro Ramírez, quien contaba a la fecha con su certificación de “Soldador de Tuberías y Membranas de Polietileno (PE-HD) por Plato Calefactor, Cuña y Extrusión”, al día. En términos generales, el trabajo realizado consistió en la instalación de al menos 37 paños de membrana de HDPE 1.5 mm de espesor, soldador por cuña caliente y parches constructivos soldados por método de extrusión. Con posterioridad a la realización de los trabajo de instalación de geomembranas, con fecha 19 de diciembre de 2019, la empresa especialista Polymeros ejecutó una inspección para los efectos de verificar y certificar el trabajo realizado por el contratista. La inspección a los trabajos fue realizada haciendo recorrido al total de los trabajos y verificado mediante ensayo de campana de vacío sobre parches siguiendo las pautas de norma ASTM D 5641 “Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber” por el ingeniero Javier Troncoso Morán de Polymeros SpA el día 19 de Diciembre. Según consta en el informe de Inspección Técnica elaborado por Polymeros, al momento de hacer la inspección y evaluación del revestimiento con membrana de HD-PE, se observó lo siguiente:

- “Para la construcción de esta piscina se instalaron al menos 37 paños de membrana de HDPE en 1,5 mm, soldados por cuña caliente y parches constructivos soldador por extrusión.
- “Buen Apoyo de la membrana al sustrato (Suelo) sin evidencias de trampolines (Membrana levantada del sustrato)”
- “Cordones de Soldadura de paños por cuña caliente, sin observaciones”
- “Paños sin defectos (Como consecuencia de la manipulación) que pudieran ser causa o motivo de instalación de parches adicionales a los constructivos.”
- “Parches soldador por extrusión perimetral, bien logrados y verificados por campana de vacío, sin observaciones.”
- “Encuentro descarga aguas lluvias y anclaje membrana bien lograda, sin observaciones.”
- “En la inspección se verificó por medio de ensayo de campana de vacío a 10 parches elegidos” al azar, siguiendo la norma ASTM D 5641 “Standard practice for geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber”,





	<p>sin. Observaciones.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Se realizó un levantamiento de la piscina terminada y la disposición de todos los paños de membranas y parches relacionados, este esquema se adjunta en anexos.”</li> </ul> <p>Como resultado de la inspección realizada, el Informe de Inspección Técnica concluye expresamente que “(...) los trabajos se realizaron de acuerdo a procedimientos y certificamos que cumplen con el objetivo de su impermeabilización”.</p>
Fecha Inicio Efectivo:	02-12-2019
Fecha Término Efectivo:	19-12-2019
Estado Actual de la Acción:	Concluída
Descripción Medios de Verificación:	<p>Se adjunta el "Informe de Ejecución Acción 15", el que describe el recambio completo de la geomembrana de HDPE 1.5 mm de la piscina de aguas contactadas. Este informe lleva 3 apéndices:</p> <p>APÉNDICE 1: Contiene el "Informe Inspección Piscina Aguas Contactadas".</p> <p>APÉNDICE 2: La orden de servicio asociada a la acción.</p> <p>APÉNDICE 3: Factura asociada a la acción realizada.</p>
Medios de Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice 1.rar</li> <li>- Apéndice 2.rar</li> <li>- Apéndice 3.rar</li> <li>- INFORM~1.PDF</li> </ul>
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No

N° Identificador:	16
-------------------	----





Acción:	Recambio completo de la geomembrana de HDPE 1.5 mm de la piscina de agua de proceso ubicada en el área planta.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Reparación
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	19-11-2019
Fecha Término:	16-12-2019
Indicadores de Cumplimiento:	Informe de Ejecución de la Acción que se acompaña en Anexo 16.
Forma de Implementación:	La forma de implementación de la acción se describe en informe de inspección técnica realizada a impermeabilización que se adjunta como Anexo 16.
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



Estado de Avance Reportado:

Según consta en la Orden de Servicio 1807, los trabajos fueron contratados para ser ejecutados entre los días 19 de noviembre y 19 de diciembre de 2019, por el contratista “James Rocco Soluciones Integrales en Termofusión”. Sin embargo, como consta en el Informe de Inspección Técnica de Polimeros, se verifica que el día 05 de diciembre los trabajos ya se encontraban realizados.

El trabajo fue realizado por el Sr. Claudio Pizarro Ramírez, quien contaba a la fecha con su certificación de “Soldador de Tuberías y Membranas de Polietileno (PE-HD) por Plato Calefactor, Cuña y Extrusión”, al día. En términos generales, el trabajo realizado consistió en la retiro parcial del revestimiento anterior, y posteriormente en el relleno del fondo del depósito con arena para suavizar y facilitar el despliegue de la nueva capa de membrana e instalación de nueva impermeabilización con al menos 4 membranas de HD-PE de 1.5 mm de espesor, soldados por cuña caliente y parches constructivos soldados por método de extrusión. Con posterioridad a la realización de los trabajos de instalación de geomembranas, con fecha 05 de diciembre de 2019, la empresa especialista Polimeros ejecutó una inspección para los efectos de verificar y certificar el trabajo realizado por el contratista.

La inspección a los trabajos fue realizada haciendo recorrido al total de los trabajos y verificado mediante ensayo de campana de vacío sobre parches siguiendo las pautas de norma ASTM D 5641 “Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber” por el ingeniero Javier Troncoso Morán de Polimeros SpA el día 05 de Diciembre.

Según consta en el informe Final de Inspección Técnica elaborado por Polimeros, al momento de hacer la inspección y evaluación del revestimiento con membrana de HD-PE, se observó lo siguiente:

- “Para la construcción de esta piscina se instalaron al menos 4 paños de membrana de HDPE 1.5 mm de espesor, soldador por cuña caliente y parches constructivos soldados por método de extrusión.”
- “Buen Apoyo de la membrana al sustrato (Suelo) sin evidencias de trampolines (Membrana levantada del sustrato)”
- “Cordones de Soldadura de paños por cuña caliente, sin observaciones”
- “Paños sin defectos (Como consecuencia de la



	<p>manipulación) que pudieran ser causa o motivo de instalación de parches adicionales a los constructivos.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Parches soldador por extrusión perimetral, bien logrados y verificados por campana de vacío, sin observaciones.”</li> <li>• “En la inspección se verificó por medio de ensayo de campana de vacío a 4 parches elegidos al azar, siguiendo la norma ASTM D 5641 “Standard practice for geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber”, sin. Observaciones.”</li> <li>• “En la inspección se verificó por medio de ensayo de Presión de aire mediante compresor los registros de líneas de soldadura realizados por máquina cuña que todas cumplen con los 30 PSI de presión por lapsus de 5min.”</li> <li>• “Los Equipos empleados para realizar las labores fueron: Soplador de aire caliente, Cuña, extrusora Manual.”</li> </ul> <p>Como resultado de la inspección realizada, el Informe Final de Inspección Técnica concluye expresamente que “(...) los trabajos se realizaron de acuerdo a procedimientos establecidos y certificados que cumplen con el objetivo de impermeabilización de Piscinas y evitar filtraciones al suelo y contaminación a la Flora y Fauna del entorno”.</p>
Fecha Inicio Efectivo:	19-11-2019
Fecha Término Efectivo:	16-12-2019
Estado Actual de la Acción:	Concluída



Descripción Medios de Verificación:	<p>Se adjunta Informe Ejecución Acción 16, donde se describe el recambio completo de la geomembrana de HDPE 1.5 mm de la piscina de agua de proceso ubicada en el área planta. Complementariamente lo acompañan 4 Apéndices.</p> <p>APÉNDICE 1: Informe Inspección Piscina Agua de Proceso.</p> <p>APÉNDICE 2: Informe final de inspección técnica y certificación de trabajos de impermeabilización con membrana de HDPE de Piscina de Agua de Procesos.</p> <p>APÉNDICE 3: Orden de servicio asociada a la acción.</p> <p>APÉNDICE 4: Factura asociada a la acción ejecutada.</p>
Medios de Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice 1.rar</li> <li>- Apéndice 2.rar</li> <li>- Apéndice 3.rar</li> <li>- Apéndice 4.rar</li> <li>- INFORM~1.PDF</li> </ul>
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No

N° Identificador:	17
Acción:	Recambio de geomembrana en empalmes de canales de contorno de aguas contactadas y en sectores con daños mecánicos provocados por desprendimiento de rocas.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Reparación
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	09-01-2020
Fecha Término:	07-02-2020



Indicadores de Cumplimiento:	Informe de Ejecución de la Acción que se acompaña en Anexo 17.
Forma de Implementación:	La forma de implementación del recambio de geomembrana en canales de contorno de aguas contactadas se describe en informe que se adjunta como Anexo 17.
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada
Estado de Avance Reportado:	Según consta en la Orden de Servicio 1861 y la Factura N° 549, de fecha 25 de febrero de 2020, los trabajos fueron ejecutados realizados entre los días 9 de enero y 7 de febrero de 2020, por el contratista "James Rocco Soluciones Integrales en Termofusión". El trabajo fue realizado por el Sr. Claudio Pizarro Ramírez, quien contaba a la fecha con su certificación de "Soldador de Tuberías y Membranas de Polietileno (PE-HD) por Plato Calefactor, Cuña y Extrusión", al día. En términos generales, el trabajo realizado consistió en la instalación de 500 m2 de membrana de HDPE 1.5 mm de espesor, soldador por cuña caliente y parches constructivos soldados por método de extrusión.
Fecha Inicio Efectivo:	09-01-2020
Fecha Término Efectivo:	07-02-2020
Estado Actual de la Acción:	Concluída
Descripción Medios de Verificación:	Se adjunta "Informe Ejecución Acción 17", donde se describe el recambio de geomembrana realizado en empalmes canales de contorno aguas contactadas y en sectores con daños mecánicos provocados por desprendimiento de rocas. Este documento lleva 2 apéndices que lo complementan.  APÉNDICE 1: Orden de servicio asociada a la acción.  APÉNDICE 2: Factura asociada a la acción ejecutada.
Medios de Verificación:	- Apéndice 1.rar - Apéndice 2.rar - Informe Ejecución Acción 17 - Recambio de geomembrana.pdf
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	



¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No
---	----

N° Identificador:	18
Acción:	Realización de inspección mecánica (revisión fugas por sello mecánico) y prueba hidráulica de líneas (T1 y T2) de bomba de agua contactada para identificar fugas u obstrucciones.
Tipo de Acción:	Ejecutada
Categoría:	Variables operacionales
Subcategoría:	Otros
Fecha Inicio:	27-03-2019
Fecha Término:	09-06-2020
Indicadores de Cumplimiento:	Informe de Ejecución de la Acción que se acompañó en Anexo 18.
Forma de Implementación:	<p>- La forma de implementación de esta acción se describe en informe que se acompañó como Anexo 18.</p> <p>- La observación en Orden de Trabajo da cuenta que “línea no presenta observaciones en proceso, no presenta fugas de agua, línea HDPE en condiciones de operación.</p> <p>La norma técnica utilizada para la realización de pruebas hidráulicas fue la “ANSI/HI 14.6-2011”, que se acompaña en Apéndice 3 del Anexo 18 del PdC</p>
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



**Estado de Avance Reportado:**

Según consta en los Memorándum de fecha 29 de marzo de 2019 y 9 de junio de 2020, ambos firmados por el Jefe Mantención Planta de HMC Gold, entre los días 27 y 28 de marzo de 2019, y 8 y 9 de junio de 2020, respectivamente, la Compañía ejecutó la inspección mecánica (revisión fugas por sello mecánico) y prueba hidráulica de líneas (T1 y T2) de bomba de agua contactada para identificar fugas u obstrucciones.

Según consta en ambos Memorándum, en ambas inspecciones se realizaron los ajustes necesarios, quedando operativa al 100% la bomba de agua contactada. El proceso de inspección de la bomba es un proceso en el cual se verifica que:

- (i) el impulsor de la bomba se encuentre operativo y sin desperfectos en un 100%;
- (ii) la carcasa y los sellos cerámicos se encuentren en buen estado; y
- (iii) se realizan pruebas de flujo de agua hacia la piscina, consistente en la prueba hidráulica.

En particular, la inspección mecánica de la bomba consiste en revisar la temperatura de los rodamientos del motor y la temperatura de las bombas, revisar el desalineamiento paralelo y angular, si hay ruidos o vibraciones anormales, fugas desde el sello mecánico, el estado de accionamiento de las válvulas de descarga, el consumo de amperaje la lectura del manómetro de descarga de bomba (-4,5 BAR), la lectura del manómetro de final de línea (> o = 3,5BAR), y revisar fugas por empaquetadura. La prueba hidráulica de la línea de agua contactada, por su parte, tiene por objeto verificar si hay fugas de agua desde la línea HDPE, de acuerdo los niveles de presión máxima de la línea (16 BAR), la presión normal (4,5 BAR) y la presión de prueba (6,7 BAR).

Cabe tener presente que la norma técnica aplicada fue la “ANSI/HI 14.6-2011”, la cual se acompaña en el apéndice 3 del presente informe.

Fecha Inicio Efectivo:	27-03-2019
Fecha Término Efectivo:	09-06-2020
Estado Actual de la Acción:	Concluída



Descripción Medios de Verificación:	<p>Se adjunta "Informe Ejecución Acción 18", que describe la inspección mecánica (revisión fugas por sello mecánico) y prueba hidráulica de líneas (T1 y T2) de bomba de agua contactada para identificar fugas u obstrucciones. Este documento es acompañado por 3 apéndices.</p> <p><b>APÉNDICE 1:</b> - Protocolos de prueba de bombas y verificación de líneas. - Respaldo Auditable Protocolo bomba aguas contactadas.</p> <p><b>APÉNDICE 2:</b> Memorandum Mantenión de Bomba Aguas Contactadas.</p> <p><b>APÉNDICE 3:</b> Norma técnica utilizada en la ejecución de la acción.</p>
Medios de Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apéndice 1.rar</li> <li>- Apéndice 2.rar</li> <li>- Apéndice 3.rar</li> <li>- Informe Ejecución Acción 18.pdf</li> </ul>
Informes de Seguimiento:	
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No



Fecha: 23-11-2021 22:02



*El presente certificado únicamente da cuenta del reporte de información ingresada en el Sistema de Seguimiento*





*del Programa de Cumplimiento.*

