



HMC GOLD S.C.M.

FAENA TAMBO DE ORO

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO D-066-2019

Cargo N°5

**Plan Monitoreo Extraordinario de Calidad de Aguas Subterráneas
Faena Tambo de Oro**



I. INTRODUCCIÓN

Con fecha 17 de julio de 2019, mediante la Res. Ex. N°1/D-066-2019, la Superintendencia del Medio Ambiente ("SMA"), formuló cargos en contra de HMC Gold, en su calidad de titular de la unidad fiscalizable "Tambo de Oro". Entre los cargos formulados, se encuentra el Cargo N°5, que estima como hechos constitutivos de infracción, los siguientes:

"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 cambió 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 Tabla 6."*

Con fecha 07 de agosto de 2019, se presentó la primera versión del Programa de Cumplimiento, frente a la cual la SMA realizó diversas observaciones respecto del plan de Acciones originalmente propuesto. Por este motivo, con fecha 11 de junio de 2020, la Compañía presentó un Programa de Cumplimiento Refundido incorporando las observaciones efectuadas por la Autoridad. Posteriormente, con fecha 04 de noviembre de 2020, la Autoridad dictó la R.E. N°05/2020, a través de la cual efectuó nuevas observaciones al Programa de Cumplimiento presentado.

En atención a dichas observaciones, la Compañía reformuló las metas del Plan de Acciones e incorporó nuevas acciones. Las metas reformuladas consisten en:

- a) Dar pleno y oportuno cumplimiento a las obligaciones de seguimiento ambiental de calidad de las aguas subterráneas establecidas en el Apéndice 2 "Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas, Aguas Arriba y Debajo de Depósito de Relaves Filtrado de Faena TDO", Anexo VIII, Adenda 1, DIA "Proyecto Expansión de Faena Tambo de Oro";
- b) Mantener vigilancia, gestión preventiva y proactiva de aquellas instalaciones de la Faena Tambo de Oro que puedan ser potenciales fuentes de fugas o infiltraciones; y
- c) Proporcionar antecedentes que permitan determinar el aporte de contaminantes de TDO a las aguas subterráneas.



En dicho contexto, se incorporó la acción (en ejecución) consistente en la “Aumentar la frecuencia de monitoreo, pasando de una frecuencia trimestral a una frecuencia mensual (una muestra por mes) de calidad de aguas subterráneas en los dos pozos de monitoreo existentes (aguas arriba y aguas abajo). Se incorporará el monitoreo de los pozos PP1, PP2, PP3 y Pozo Camino, y de los pozos PPE y PPR asociados a la acción N°20 una vez construidos”, cuya forma de implementación se detalla en el presente informe.

II. FORMA DE IMPLEMENTACIÓN ACCIÓN N°19

Cabe destacar que el presente documento ha sido elaborado tomando como base la metodología de monitoreo que se establece en el Apéndice 2 “Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas, Aguas Arriba y Debajo de Depósito de Relaves Filtrado de Faena TDO”, Anexo VIII, Adenda 1, DIA “Proyecto Expansión de Faena Tambo de Oro”, que se adjunta como apéndice a este informe.

En tal contexto, el actual Plan de Monitoreo dispone que en caso de detectarse alteraciones en los parámetros, y los niveles se acercan o superan el límite de la segunda alerta (percentil 90), se realizará un **monitoreo extraordinario** hasta que se restablezcan los valores normales citados en los cuadros 4 y 5 del Plan de Monitoreo vigente.

El presente documento establece la metodología, parámetros, frecuencia, pozos de monitoreo que se considerarán en el **plan de monitoreo extraordinario** de las aguas subterráneas de la Faena Tambo de Oro.

1. Pozos de Monitoreo

Los pozos que se utilizarán para el monitoreo, seguimiento y control de la calidad de las aguas subterráneas son los pozos contemplados en la RCA N°17/2013: **FTDO 2** (aguas arriba de faena) y pozo **PDDH – TDO12-087** (área de drenaje de quebrada Los Hornos – quebrada tributaria de la quebrada Los Mantos). Ver Tablas siguientes:

Tabla N°1: Pozos Contemplados en RCA N°17/2013

| POZO | LARGO (m) | DESDE (m) | HASTA (m) | LITOLOGIA | Nv FREAT A (m) SUP | CAUDAL (Lts/S) | Coordenadas del collar SIRGAS | | |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--|-----------------------|-------------------|-------------------------------|--------|---------|
| | | | | | | | Norte | Este | Cota |
| (*)P2 FTDO | 70 | 0.0 | 12.0 | Sobrecarga (cuaternario reciente) | 27,9 | <1 | 6583650 | 288068 | 278,27 |
| | | 12.0 | 24.0 | Intercal capas de granodeorita y arcilla | | | | | |
| | | 24.0 | 70.0 | Granodeorita alterada | | | | | |
| (**) PDDH- TDO12-087 | 165,150 | 0.0 | 12,39 | Arcillas | 21,85 | <1 | 6584220 | 286740 | 269,315 |
| | | 12,39 | 49,83 | Sobrecarga o roca descompuesta | | | | | |
| | | 49,83 | 73,44 | Roca Alterada | | | | | |
| | | 73,44 | 192,84 | Roca Fracturada | | | | | |

Fuente: Página 8, Apéndice 2 “Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas, Aguas Arriba y Debajo de Depósito de Relaves Filtrado de Faena TDO”, Anexo VIII, Adenda 1, DIA “Proyecto Expansión de Faena Tambo de Oro”.



Adicionalmente a los pozos contemplados en la RCA N°17/2013, se contempla el monitoreo de los siguientes pozos:

Tabla N°2: Pozos no contemplados en RCA

| Nombre Pozo | Coordenadas WGS84 | | Cota |
|-------------|-------------------|---------|---------|
| | Norte | Este | |
| Pozo Camino | 6.584.293 | 287.197 | 266.693 |
| PP1 | 6.584.344 | 287.205 | 271.515 |
| PP2 | 6.584.231 | 286.989 | 261.163 |
| PP3 | 6.584.167 | 286.725 | 263.409 |

Fuente: Elaboración Propia.

Adicionalmente, el presente plan contempla la construcción y monitoreo de dos pozos que se implementarán durante la ejecución del Programa de Cumplimiento (Acción N°20), denominados PPR (aguas abajo del Depósito de Relaves) y PPE (aguas abajo del Depósito de Estériles). La ubicación de los pozos proyectados es la siguiente:

Tabla N°3: Nuevo Pozos Proyectados PPE y PPR

| Nombre Pozo | Coordenadas WGS84 | |
|-------------|-------------------|---------|
| | Norte | Este |
| PPR | 6.584.304 | 287.357 |
| PPE | 6.584.313 | 287.112 |

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura N°1 siguiente, se ilustra la ubicación proyectada para los pozos PPE (aguas abajo del Botadero de Estériles) y PPR (aguas abajo del Depósito de Relaves):



Figura N°1: Ubicación Nuevos Pozos Proyectados PPE y PPR



Fuente: Google Earth.

2. Parámetros de Monitoreo

Los parámetros a medir en los pozos de monitoreo mencionados en la sección anterior, corresponden a los siguiente:

2.1 Parámetros Físicos

Nivel estático de las aguas subterráneas, expresado en metros bajo el nivel del brocal o boquilla del pozo.



2.2 Parámetros Físico Químicos

Tabla N°4: Parámetros Físico Químicos

| N° | PARAMETROS | MEDIDA |
|----|---|---|
| 1 | Sodio | % |
| 2 | Conductividad Eléctrica | $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
| 3 | pH | Unidad |
| 4 | Solidos disueltos totales | mg/L |
| 5 | Alcalinidad (HCO_3^- ; CO_3^{2-}) | mg HCO_3^-/L ; mg CaCO_3/L |
| 6 | Temperatura | $^{\circ}\text{C}$ |
| 7 | Dureza | mg CaCO_3/L |
| 8 | RAS | - |

Fuente: Página 11, Apéndice 2 “Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas, Aguas Arriba y Debajo de Depósito de Relaves Filtrado de Faena TDO”, Anexo VIII, Adenda 1, DIA “Proyecto Expansión de Faena Tambo de Oro”.

2.3 Elementos y Compuestos a Monitorear

Tabla N°5: Elementos y Compuestos

| ELEMENTOS Y COMPUESTOS A MONITOREAR (mg/L) | | |
|--|-------------------|-----------------------------------|
| Aniones y Cationes | Metales Disueltos | Compuestos |
| Cloruros (Cl^-) | Mercurio (Hg) | Bicarbonatos (HCO_3^-) |
| Magnesio (Mg^{+2}) | Molibdeno (Mo) | Nitratos (N (NO_3^-)) |
| Sodio (Na^+) | Arsénico (As) | Sulfatos (SO_4^{2-}) |
| Calcio (Ca^{+2}) | Plomo (Pb) | |
| Hierro (Fe) | Cobalto (Co) | |
| Cobre (Cu) | Niquel (Ni) | |
| Manganeso (Mn) | Cromo (Cr) | |
| Potasio (K^+) | | |
| Cadmio (Cd) | | |

Fuente: Página 12, Apéndice 2 “Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas, Aguas Arriba y Debajo de Depósito de Relaves Filtrado de Faena TDO”, Anexo VIII, Adenda 1, DIA “Proyecto Expansión de Faena Tambo de Oro”.

3. Frecuencia de Monitoreo

La frecuencia de monitoreo será mensual, es decir una medición por mes en los dos pozos, aguas arriba y aguas abajo, que se describen en el punto 1 de este documento.



4. Límites Propuestos de Monitoreo

Se considera percentil 80 como primera alerta y percentil 90 como la segunda alerta, de la peor condición en año 2009, donde existe escases hídrica y disminución de niveles freáticos en acuífero existente en microcuenca Quebrada Los Mantos y de la mejor condición en el año 2012 que es el periodo de renovación del acuífero por concepto de pluviometría de años previos, clasificados como normales (fuente: pluviometría DGA). Todo lo expuesto en los cuadros 4 y 5 del Plan de Monitoreo ordinario que se indica en el Apéndice de este informe, serán los datos que permitirán establecer la comparación entre los valores obtenidos en seguimiento y control de la Faena Tambo de Oro.

Cuando la primera alerta sea superada (correspondiente al percentil 80), se dará aviso a la Delegación Provincial de la Dirección General de Aguas, vía correo electrónico y carta certificada. Si continua el estado y se acerca o supera el límite de la segunda alerta (percentil 90), además de la comunicación por carta certificada a la DGA y SMA, se realizará un monitoreo extraordinario hasta que se restablezcan los valores normales antes citados. Una vez ocurrido se comunicará dicha información.

Lo antes expuesto, además incluye los procesos y procedimientos incluidos en el plan de comunicaciones y plan de contingencias ambientales y a las no conformidades de HMC Gold SCM – Proyecto Expansión Tambo de Oro.

5. Metodología de Medición

Las metodologías para las mediciones individualizadas en la sección anterior son las siguiente:

5.1. Parámetros Físicos

Nivel de las aguas subterráneas, mediciones con piezómetro graduado al milímetro.

5.2. Parámetros Físico-Químicos

La medición la realizará una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) que cuente con los alcances autorizados por la SMA para los muestreos y análisis de calidad de aguas subterráneas que se indican en este documento.

Para el muestreo calidad de las aguas se utilizará la siguiente normativa técnica de referencia o sus correspondientes actualizaciones:

- NCh411/1.Of1996. Calidad del Agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
- NCh411/2.Of1996. Calidad del Agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo.
- NCh411/3.Of1996. Calidad del Agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
- NCh411/11.Of1998. Calidad del Agua – Muestreo – Parte11: Guía para el muestreo de aguas subterráneas.



5.3. Metales

Los metales de la tabla 2.3 precedente se medirán disueltos.

6. Reporte

Los resultados de los monitoreos mensuales serán reportados trimestralmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) Ambiental (SEA) en cumplimiento con lo dispuesto en la R.E. N°223/2015 y la R.E. N° 894 de la SMA de fecha 24 de junio de 2019 que *“Dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento del componente ambiental agua”*.

En tal sentido, además de reportar los resultados de monitoreo, se acompañarán como anexos al reporte los datos utilizados para la elaboración de los informes en la planilla Excel tipo de la SMA aplicable a calidad de aguas subterráneas.

Adicionalmente, se incluirán en los reportes de avance que se subirán al Sistema de Seguimiento de Programas de Cumplimiento (SPDC).

7. Apéndice

Constituye parte integrante del presente Plan el documento denominado **“PLAN DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, AGUAS ARRIBA Y DEBAJO DE DEPÓSITO DE RELAVES FILTRADO DE FAENA TDO”**, que se incluyó como Apéndice 2 del Anexo VIII, Adenda 1, DIA “Proyecto Expansión de Faena Tambo de Oro”, RCA N°82/2017, que se adjunta.

+++++