



MAT: Clarifica y remite información solicitada.

ANT.: Res. Ex. N° 7/Rol D-095-2017 de 05 de junio de 2018, previo a proveer el programa de cumplimiento refundido, coordinado y sistematizado presentado por Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi S.C.M., aclare y remita la información que indica.

REF: Expediente Sancionatorio N° D-095-2017

ADJ: Anexo (Formato Digital)

Santiago, 28 de septiembre de 2018

Señora

Marie Claude Plumer Bodin

Jefa de la División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

Teatinos N° 280 piso 8, Santiago

PRESENTE

María Soledad Martínez Tagle, en representación de **Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM** (en adelante "CMDIC"), ambos domiciliados para estos efectos en avenida Andres Bello N° 2687, piso 11, comuna de Las Condes, Santiago, en procedimiento sancionatorio **D-095-2017**, vengo en presentar en tiempo y forma, respuesta a solicitud de clarificación de información proporcionada y solicitud de información, formulada en el Resuelvo I, de la Resolución Exenta N° 7/ ROL D-095-2017, de 26 de septiembre de 2018, referentes al Cargos N° 9.

I. Antecedentes

Con fecha 5 de julio de 2017, CMDIC presentó un Programa de Cumplimiento Refundido, Coordinado y Sistematizado en el presente procedimiento de sanción, y se solicitó tener por subsanadas las observaciones formulados mediante la Resolución Exenta N° 4/Rol D-095-2017 al Programa de Cumplimiento presentado en forma inicial, con fecha 29 de enero de 2017. Adicionalmente, y considerando el nuevo plazo conferido por la Resolución Exenta N° 5/Rol D-095-2017 para remitir información

Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM

Dirección:
Av. Andrés Bello 2687, Piso 11,
Las Condes 6760271, Santiago, Chile

Fono:
(56) 22362 6500

referente a las observaciones formulados por esta Superintendencia respecto de los Cargos N° 9 y N° 13, con fecha 27 de julio de 2017, se realizó una presentación adicional en que se acompañó dicha información.

No obstante, mediante la Resolución Exenta del ANT., esta SMA resolvió que en *“forma previa a analizar el fondo del Programa de Cumplimiento Refundido, Coordinado y Sistematizado y sus Anexos, así como la presentación de fecha 27 de julio de 2018 y los documentos acompañados a dicho escrito, la empresa deberá aclarar la información relevado en los considerandos 17 a 24 de la presente resolución, y acompañar los antecedentes que se solicitarán en la parte resolutive, con carácter de urgente”*.

La información que se solicita aclarar dice relación, según se indica en los considerandos referidos de la Resolución Exenta N° 7/Rol D-095-2017, con la *“ciertas inconsistencias en la disponibilidad de información”* proporcionada en el Anexo A, Apéndice 3, Apéndice C de la presentación de 27 de julio de 2018, y con la no inclusión de *“información de niveles observados y simulados desde el año 2008 en adelante”* respecto de los 33 pozos de monitoreo adicionales incluidos en el Anexo A, Apéndice 3, Apéndice D de la misma presentación.

La información que se solicita incorporar en esta presentación, dice relación con estos mismos aspectos, razón por la cual, en lo sucesivo se explicaran los motivos que generaron involuntariamente las inconsistencias antes referidas en una parte de los documentos presentados como Anexo en la presentación de 27 de julio de 2018, y se individualizan los nuevos documentos (corregidos) que se acompañan en reemplazo de los observados mediante la Resolución Exenta del ANT.

II. Aclaración de las inconsistencia de información identificadas en los consideradnos 17° a 24° de la Res. Ex. N° 7/Rol D-095-2017

a. En relación a la coherencia de las fuentes de información (Considerandos 17° a 22°).

Conforme se indica en el considerando 17° *“Al analizar la información de base proporcionada en el Anexo A, Apéndice 3, Apéndice C, tanto los hidrogramas como en en la planilla Excel denominada “Descensos Observados y Calculados”, es posible detectar ciertas inconsistencias en la disponibilidad de información”*.

Particularmente, en el considerando 18° se hace referencia a que *“información que se presenta de forma gráfica en los hidrogramas (...) no se encuentra incluida en los registros de respaldo entregados en Excel”*, indicando que esta situación se produciría respecto de

8 pozos (CMW-23, CWE-01, CWE-16, CWE-24-1, CWE-24-2, CWE-24-2, CWE-24-4, CWE-25-1 y CWE-25-3).

Como primer punto, se debe señalar que luego de revisar en detalle los documentos entregados como Anexo A, Apéndice 3, Apéndice C de la presentación de 27 de julio de 2018, se detectó que dicho problema se genera también respecto del pozo CWE-25-2, por lo que el mismo será también incluido en la explicación que sigue.

a.1. Ausencia de datos en 9 pozos por un error involuntario en la forma de extraer la información que se incorporó en la planilla Excel “Descensos Observados y Calculados.xlsx”.

Para la estimación de los descensos presentados en el Anexo A, Apéndice 3, Apéndice C, de la presentación de 27 de julio de 2018, se consideró como nivel de referencia el promedio de los niveles observados entre julio y noviembre de 2007, es decir, 5 meses de datos.

La selección de este periodo de tiempo tuvo como finalidad reducir la variabilidad en la selección del nivel de referencia. A este valor se le sustrae cada valor del registro de niveles a partir del año 2008, generándose de este modo una serie de descensos respecto de los valores promedio observados en los meses previos. En caso que el pozo no contara con información para el período de referencia (julio-noviembre 2007), se consideró el promedio para los registros restantes del año 2007.

Este cálculo fue realizado para cada pozo en hojas independientes de una planilla Excel, donde los registros presentan longitud variable, debido a que no todos los pozos cuentan con mediciones en los mismos períodos. Cabe señalar que, para cada pozo, la extensión de las series abarca desde el comienzo de las mediciones hasta marzo de 2018, período más reciente hasta el cual se contaba con información a la fecha de entrega de las respuestas a los cargos.

Posteriormente, la información (niveles y descensos) se consolidó en una hoja única, la cual hacía referencia a cada una de las hojas donde se habían realizado los cálculos. Esta consolidación se realizó con una fórmula de Excel que consideró un rango fijo de filas para la búsqueda de la información (desde la 1 a la 187), lo que generó la ausencia de datos en la información presentada en 9 casos (pozos CMW-23, CWE-01, CWE-16, CWE-24-1, CWE-24-2, CWE-24-2, CWE-24-4, CWE-25-1, CWE-25-2 y CWE-25-3), debido a que la extensión de las series de datos superó el rango de filas definido en la fórmula, quedando involuntariamente excluidos de la planilla Excel “Descensos Observados y Calculados.xlsx” los datos que excedieron de dicho límite. Esta serie filtrada con un máximo de 187 registros, fue posteriormente cortada para mostrar los valores a partir

del año 2008, que es la información que se requería para efectos de mostrar los descensos observados y simulados comoforme a los escenarios DICTUC N° 58 y DICTUC N° 70.

En la siguiente tabla, se presenta el detalle respecto de cada uno de los pozos en que se presentó involuntariamente información incompleta:

Pozo	Cantidad total de registros desde el inicio de las mediciones (filas en Excel)	Registros Faltantes
CMW-23	210	23
CWE-01	260	73
CWE-16	219	32
CWE-24-1	214	27
CWE-24-2	219	32
CWE-24-4	215	28
CWE-25-1	234	47
CWE-25-2	234	47
CWE-25-3	237	50

Cómo se observa en la tabla, el número de registros faltantes coincide exactamente con la diferencia entre la longitud total del registro y 187, lo que confirma el origen del error involuntario. De este modo, el error descrito permite explicar porque se produjo la ausencia involuntaria de la información más reciente en los 9 pozos referidos en la planilla Excel "*Descensos Observados y Calculados.xlsx*" incorporada en el Anexo A, Apéndice 3, Apéndice C, de la presentación de 27 de julio de 2018, y que se ejemplifica en el considerando 19° de la Resolución Exenta N° 7/Rol D-095-2017.

a.2. Diferencias en las metodología utilizadas por los consultores para la definición de outliers.

Los errores existentes en la planilla Excel "*Descensos Observados y Calculados.xlsx*" no se debieron exclusivamente al error generado por la formula utilizada para extraer la información que se consolidó en la planilla presentada, sino que también a una diferencia de criterios para definir datos como *outliers* entre ARCADIS y ECOS, consultoras que participaron en la realización del análisis de efectos del cargo N° 9 y en la preparación de la información solicitada por esta Superintendencia en la Resolución

Exenta N° 4/Rol D-095-2017, y que lamentablemente, no fue advertida en forma previa a esta solicitud de aclaración.

En efecto, el análisis de efectos del Cargo N° 9 y su apéndice 4 (presentación de 27 de julio de 2018) fue realizado por ECOS, mientras que los gráficos de descensos y planilla Excel presentados en el Anexo A, Apéndice 3, Apéndice C, de la presentación de 27 de julio de 2018, fue realizado por ARCADIS, quienes utilizaron criterios y metodologías diferentes para definir los datos *outliers*. Estos últimos no fueron considerados en el análisis de efectos y en la elaboración de los respectivos gráficos de descensos.

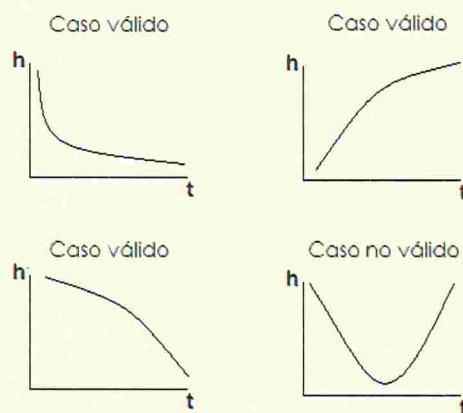
- Metodología utilizada por ECOS

Para el análisis presentado en la “Actualización análisis y estimación de efectos ambientales. Cargo N°9 Resolución Exenta N°1/Rol D-095-2017” (Anexo A, de la presentación de 27 de julio) y mediante la cual se evaluó la estabilidad de los pozos, ECOS utilizó una ecuación representativa del comportamiento de los pozos, conforme a la cual se definieron como datos *outliers* aquellos que disten más de 1,5 veces la desviación estándar, según se explica en los párrafos siguientes.

La ecuación representativa del comportamiento de los pozos utilizada para evaluar la estabilidad de los niveles de los pozos, debe cumplir con las siguientes características:

- a) El nivel del pozo puede subir o bajar en el tiempo, pero esta tendencia o comportamiento no debe cambiar a partir del año 2008. En este sentido, si el nivel del pozo está subiendo después del año 2008, no comenzará a bajar posteriormente; de igual manera, si está bajando, no subirá en el futuro (i.e. se asume monotonidad):

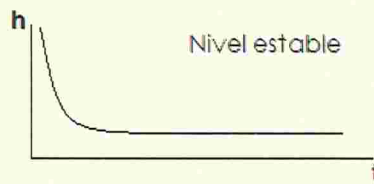
Figura 1:
Supuestos sobre el comportamiento del nivel de los pozos



Fuente: Elaboración propia

- b) La profundidad del nivel del pozo puede estabilizarse y la ecuación debe ser capaz de representar tal estabilidad. Si los datos tienden a estabilizarse (lo que no necesariamente ocurrirá en todos los casos), la ecuación ya no cambiará más en el tiempo.

Figura 2:
Supuesto sobre estabilidad permanente del nivel de los pozos



Fuente: Elaboración propia

La ecuación que cumple con las condiciones definidas en los puntos a y b, corresponde a la propuesta en el Apéndice 4, sección 3.2, punto a) de la “Actualización análisis y estimación de efectos ambientales. Cargo N°9 Resolución Exenta N°1/Rol D-095-2017”¹, y corresponde a una ecuación definida por partes (ecuación polinomial de segundo grado + lineal). A continuación, se presenta la función antes señalada:

$$h' = \left\{ \begin{array}{ll} At^2 + Bt + C & \text{para } t \leq \frac{-B}{2A} \\ A \left(\frac{-B}{2A} \right)^2 + B \left(\frac{-B}{2A} \right) + C & \text{para } t > \frac{-B}{2A} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{si } \frac{-B}{2A} \geq 01/01/2008 \\ \text{si } \frac{-B}{2A} < 01/01/2008 \end{array}$$

$$At^2 + Bt + C \quad \text{para todo } t$$

Dicha ecuación depende de diferentes coeficientes (i.e. coeficientes A, B y C), los que se calibran para que la ecuación se ajuste a los niveles observados en cada pozo.

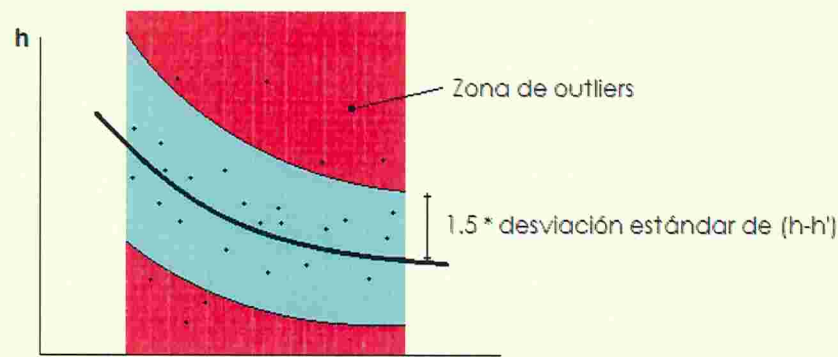
Puesto que las observaciones de los niveles pueden contener valores atípicos (*outliers*), éstos no deben considerarse en el análisis de estabilidad. La razón de tal exclusión es

¹ Anexo A, Apéndice 4, de la presentación de 27 de julio de 2018.

conseguir una ecuación ajustada a los datos de manera tal que ésta sea representativa de las tendencias observadas. Así, la metodología para identificar los *outliers* corresponde a la siguiente:

- i) Se consideran todos los datos de nivel de un pozo desde el 01/01/2008 en adelante, sin eliminar ninguno.
- ii) Sobre esta serie de datos se realiza un ajuste de la ecuación propuesta, es decir, un ajuste preliminar de los coeficientes A, B y C (ajuste por método de mínimos cuadrados).
- iii) Hasta este punto se tienen dos series: la primera correspondiente a los niveles observados (serie h) y la segunda a los niveles estimados a través de la ecuación ajustada (serie h'). A partir de estas dos series, se construye una nueva serie correspondiente a la diferencia entre ambas, es decir, $h-h'$.
- iv) Se calcula la desviación estándar de la nueva serie $h-h'$.
- v) Se considerarán como *outliers* aquellas observaciones que disten a más de 1,5 veces la desviación estándar mencionada desde la curva ajustada, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3:
Ejemplo gráfico de datos considerados *outliers* por ECOS



Fuente: Elaboración propia

- vi) Se detectan y descartan de la serie las observaciones *outliers*.
- vii) Sobre esta nueva serie de observaciones (sin *outliers*) se ajusta nuevamente la ecuación propuesta, es decir, se calibran nuevamente los parámetros A, B y C, con la

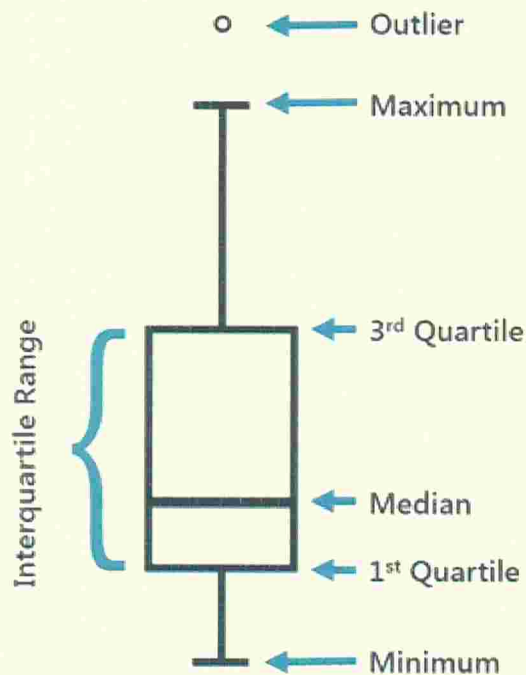
finalidad de que el ajuste no presente distorsiones por la presencia de valores atípicos.

- Metodología utilizada por ARCADIS

Por su parte, para determinar los *outliers* ARCADIS generó una banda, de modo tal que, los valores que se ubicaran dentro de ella fueran considerados válidos, y los que quedaban fuera se consideraran *outliers*. Esta banda fue definida utilizando como base los diagramas de caja y los rangos intercuartílicos, como se muestra en la figura a continuación.

Figura 4:

Diagrama de caja y rangos intercuartílicos utilizado por ARCADIS para definir los *outliers*



Fuente: Elaboración propia

Los diagramas de caja presentan la distribución de una serie de datos, indicando el valor del primer y tercer cuartil y la mediana. Con el primer y tercer cuartil se estima el rango intercuartílico (como la diferencia entre el tercer cuartil y el primero $Q3-Q1$), el cual se utiliza como referencia para definir los valores mínimos y máximos de la caja.

De este modo, el límite inferior de la banda está dado por la diferencia ente el primer cuartil y 1,5 veces el rango intercuartílico ($Q1-1,5*(Q3-Q1)$) y el límite superior de la banda se define como la suma entre el tercer cuartil y 1,5 veces el rango intercuartílico

$(Q3+1,5*(Q3-Q1))$). Los valores que se encuentran bajo el límite inferior o sobre el límite superior, son considerados como *outliers* y son removidos de la serie por no ser representativos de la muestra.

Para la determinación de los cuartiles, se tomó como referencia las mediciones registradas en los 24 meses previos al dato respecto del que se deseaba evaluar su validez.

Sin perjuicio de lo señalado, con posterioridad a la aplicación de la metodología que utiliza cuartiles, ARCADIS realizó una verificación manual de los resultados, y en los cuales se eliminó bajo criterio de experto algunas mediciones que se desviaban del resto de las mediciones y que la metodología no logró identificar automáticamente.

En consecuencia, es importante hacer presente que por un error involuntario se presentaron planillas a las que faltaban los datos más recientes de los pozos CMW-23, CWE-01, CWE-16, CWE-24-1, CWE-24-2, CWE-24-2, CWE-24-4, CWE-25-1, CWE-25-2 y CWE-25-3; y que por una diferencia de metodología estadística se presentaron hidrogramas de descenso del nivel de la napa en el Apéndice C, del Apéndice 3, del Anexo A de la presentación de 27 de julio de 2018, que no consideraba datos referenciados en el Apéndice 4 del mismo Anexo A "*Actualización análisis y estimación de efectos ambientales. Cargo N°9 Resolución Exenta N°1/Rol D-095-2017*".

Finalmente, se destaca que para ambos análisis fue utilizada la misma base de datos, y que representa los resultados de las mediciones efectuadas en el marco del seguimiento ambiental de los proyectos de faena minera Collahuasi, la cual se acompaña con las rectificaciones solicitadas, según se indica más adelante.

b. En relación a los descensos en los pozos adicionales presentados (Considerandos 23° y 24°).

La información de niveles de los 33 pozos adicionales entregada en la presentación de 27 de julio de 2018, tuvo por finalidad complementar el análisis de concavidad de un sector más amplio de la cuenca Coposa con el objetivo de poder hacer una evaluación más global de su funcionamiento. En este contexto se estimo suficiente proporcionar sólo la información de niveles, pues sólo esta es requerida para efectuar el análisis de concavidad.

No obstante ello, en esta presentación se efectúa la entrega de la información de descensos solicitada en la Resolución Exenta del ANT.

III. Presentación de base de datos única de niveles y descensos en pozos (datos observados y simulados)

En Anexo de esta presentación se acompaña base de datos única, que incluye la totalidad de los datos de niveles y descensos observados y simulados en los escenarios DICTUC N° 58 y DICTUC N° 70, que rectifica los errores involuntariamente presentes en las planillas presentadas a esta Superintendencia del Medio Ambiente con fecha 5 y 27 de julio de 2018.

Atendido lo anterior, se solicita que, para efectos de evaluar la integridad, eficacia y verificabilidad del Programa de Cumplimiento presentado por CMDIC en el presente procedimiento de sanción, se tenga por sustituida la base de datos contenida en las planillas Excel (i) "*01. BD_Niveles.xlsx*", incorporada en el Anexo 9 de la presentación de 05 de julio de 2018, y (ii) "*Descensos Observados y Calculados.xlsx*" incorporado en el ANEXO A, Apéndice 3, Apéndice C de la presentación de 27 de julio de 2018, por la base de datos consolidada contenida en las planillas (i) "*01. BD_Niveles_01_28_09_2018.xlsx*" y (ii) "*Descensos Observados y Calculados_01_28_09_2018.xlsx*", que se acompañan a esta presentación.

IV. Presentación de información histórica de los 33 pozos adicionales, expresada en niveles y descensos

Se acompaña también en Anexo, planilla Excel con información histórica de los 33 pozos adicionales, que incluye la información de niveles y descensos observados y simulados en los escenarios DICTUC N° 58 y DICTUC N° 70, con la sólo excepción de los pozos PPC-03C y CWE-09B respecto de los cuales solo se presenta información en términos de cota sobre el nivel del mar, atendido que respecto de los mismos no resulta posible determinar el nivel inicial registrado en el período julio-noviembre de 2007, debido a que los mismos fueron construídos con posterioridad a dicha fecha.

Atendido lo anterior, se solicita que, para efectos de evaluar la integridad, eficacia y verificabilidad del Programa de Cumplimiento presentado por CMDIC en el presente procedimiento de sanción, se tenga por sustituida la base de datos contenida en la planillas Excel (i) "*Niveles Observados y Calculados.xlsx*" incorporado en el ANEXO A, Apéndice 3, Apéndice D de la presentación de 27 de julio de 2018, por la base de datos consolidada contenida en las planillas (i) "*01. BD_Niveles_01_28_09_2018.xlsx*" y (ii) "*Descensos Observados y Calculados_01_28_09_2018.xlsx*", que se acompañan a esta presentación.

Finalmente se hace presente que:

1.- Los datos de niveles incluidos en la base de datos que se acompañan en esta presentación corresponden a la data completa disponible desde el inicio del monitoreo de la faena minera Collahuasi, según la época de habilitación de cada pozo, mientras que la información referente a descensos que se adjunta se calculó respecto de los niveles observados durante el período julio-noviembre de 2007, y en algunos casos durante todo el año 2007, según la disponibilidad de información. Lo anterior, en consideración a que el inicio del proyecto calificado favorablemente por la RCA N° 144/2006 se produjo en enero del año 2008 (bombeo de pozos en Coposa Norte).

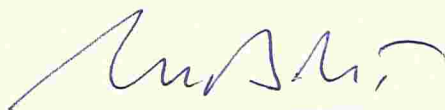
2.- La base de datos da cuenta de ausencias puntuales de información en algunos pozos que obedecen a imposibilidad de muestreo por distintas razones, tales como embancamiento, conglamiento del agua, cortes de caminos por condiciones climáticas, y omisiones. Sin perjuicio de lo anterior, dada la extensión espacial y temporal de la data la falta puntual de información no afecta el análisis global de comportamiento y tendencia del funcionamiento del acuífero, y en especial en el sector de Coposa Norte.

V. Anexo (Formato Digital)

Conforme a lo señalado en los párrafos precedentes, en Anexo se acompañan los siguientes documentos.

1. Planilla Excel "01. BD_Niveles_01_28_09_2018.xlsx".
2. Planilla Excel "Descensos Observados y Calculados_01_28_09_2018.xlsx".

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



María Soledad Martínez Tagle

p.p. Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM