

## MINUTA TÉCNICA N°5, Rev.0

### ACLARACIONES EN NUMERAL 3.2 – CONSIDERANDO 13

Diciembre 2020

**GP** Consultores Ltda.®  
Recursos Hídricos y Medio Ambiente



## MINUTA TÉCNICA N°5

### ACLARACIONES EN NUMERAL 3.2 – CONSIDERANDO 13

---

En relación a las objeciones al PDC de MLCC, presentadas el 27 de noviembre de 2020 por APECO y las Comunidades de Aguas Subterráneas N°1, N°2 y N°3 (CAS 1 2 3), formulamos las siguientes aclaraciones en Considerando 13.

**Objeción de APECO – CAS 1 2 3.** En lo principal, objeta el plazo total de 30 días hábiles del mes siguiente para cargar las mediciones del monitoreo efectuado, en la plataforma SIGEA de Caserones. Específicamente objeta el plazo de 15 días hábiles requeridos para efectuar el control de calidad de las mediciones efectuadas por la ETFA.

Textualmente especifica:

*“Respecto al plazo de 30 días indicado por SCM MLCC, en el Anexo 1.7 del PdCR entrega una justificación innecesariamente dilatoria. Al respecto, y según informa SCM MLCC, el muestreo y análisis del PMR Calidad se realizará a través de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), la cual, según lo indicado en el propio PdCR, entregaría los resultados en un plazo máximo de 10 días hábiles del mes siguiente de realizado el monitoreo.*

*Por su parte, para la carga de información al sistema SIGEA, SCM MLCC indica que requiere de un plazo máximo de 5 días hábiles. Así el plazo de toma de muestra, análisis y reporte de la información podría perfectamente realizarse en un plazo máximo de 15 días hábiles del siguiente mes en que se efectuó el monitoreo.*

*Sin embargo, SCM MLCC agrega una etapa intermedia, que corresponde a la inclusión de la empresa GP Consultores Limitada, encargados del control de calidad de los informes de monitoreo remitidos por la ETFA. Esta etapa intermedia considera un plazo adicional de 15 días hábiles más.*

*Se desprende de lo anterior que el control de calidad de los informes requiere del mismo plazo necesario para realizar la toma de muestras y análisis de laboratorio mediante ETFA y su posterior carga al sistema SIGEA. Esta acción intermedia entre la entrega del Informe de Monitoreo y la carga del mismo al sistema SIGEA, resulta manifiestamente dilatorio, toda vez que el reporte de monitoreo del PMR Calidad lo realiza desde un inicio una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental...”*

Agrega además:

*“Por lo anterior, no se justifica la necesidad de incorporar una tercera parte que actúe de revisor de los resultados entregados por una ETFA y que, además, requiera de un plazo*

*adicional de 15 días hábiles respecto a los 10 días hábiles que le tomaría a la ETFA realizar el muestreo y análisis.*

*Así las cosas, se evidencia un claro espíritu dilatorio en el reporte de la información y un claro incumplimiento al plazo exigido por la SMA a través de la Resolución Exenta N°10/ROL D-018-2019.”*

## **Respuesta:**

En **Anexo N°1.7** del PDCR se citó Minuta Técnica N°1, Rev.0 de GP Consultores (GP), con el Plazo de Carga de Resultados del PMR Calidad en Plataforma Web (Septiembre 2020).

En el numeral 2.2 de la Minuta Técnica N°1 (GP, Sep.2020) se justificó un plazo de 15 días requeridos para efectuar el control de calidad de la información recibida desde el laboratorio. En el numeral especificado se identifica el plazo requerido:

### ***“2.2 Control de Calidad***

*GP realiza el control de calidad de acuerdo a estándares nacionales e internacionales (destacado nuestro), recibiendo los certificados del laboratorio AGQ y la base de datos “original” y entregando como producto una base de datos “depurada”. En este proceso se realizan los siguientes pasos:*

*1) Ingreso de la información enviada por AGQ a la base de datos histórica que administra GP. Plazo: 3 días hábiles.*

*2) Control de calidad de los análisis mediante métodos estándares: revisión contra certificado, comparación mediciones de terreno con información de laboratorio, balance iónico, reconocimiento de datos anómalos (destacado nuestro). Plazo: 5 días hábiles.*

*3) Envío de los hallazgos a MLCC, para que haga las consultas a AGQ, quien revisa sus registros y de ser necesario y posible realiza re-análisis. Plazo: 5 días hábiles.*

*4) Con la retroalimentación de AGQ, MLCC envía a GP los certificados corregidos cuando sea el caso, generando con esta información una base de datos depurada que sirve para realizar el informe que se entrega a la autoridad y para que se carguen al SIGEA. Plazo: 2 días hábiles*  
*Por lo tanto, este análisis toma 15 días hábiles en total.”*

A continuación se describen los *estándares nacionales e internacionales* que son utilizados (actualmente está en operación esta actividad) para el control de calidad de las mediciones y que es efectuado al elaborar el informe de seguimiento a ser presentado a la SMA.

**ACTIVIDAD 1: Revisión contra certificado:** El laboratorio emite certificados y una base de datos en formato Excel. La información oficial es la proveniente de los certificados del laboratorio y la base de datos es un traspaso de esa información. La primera actividad es realizar una comparación entre la información de los certificados (formato PDF) con la información de la base de datos, corrigiendo cualquier error de transcripción.

**ACTIVIDAD 2: Comparación mediciones de terreno con información de laboratorio:**  
Recomendado en Trick, J.K. et al. (2008)<sup>1</sup>

- ♦ **Conductividad Específica** (CE a 25 °C). Se grafican (correlacionan) las mediciones de terreno en función de las mediciones de laboratorio. Se identifican y debiesen ser eliminados de la “base de datos depurada” los datos de terreno y laboratorio que se aparten más de +/-20% entre ellos.
- ♦ **pH**. Al igual que en el caso anterior, se correlacionan las mediciones de terreno con las mediciones de laboratorio. Se identifican y debiesen ser eliminados de la “base de datos depurada” los datos de terreno y laboratorio que NO cumplan con los siguientes dos criterios:

$$0,8 \leq \text{pH terreno} / \text{pH laboratorio} \leq 1,2$$
$$|\text{pH terreno} - \text{pH laboratorio}| \leq 1,0$$

**ACTIVIDAD 3: Control de Calidad de los Resultados de los Parámetros Informados por el Laboratorio.**

**Balance Iónico:**

Como mínimo, debe verificarse el **Balance Iónico (BI)**, con macroelementos totales en meq/L: En aguas naturales se espera que estén en equilibrio iónico. La ecuación utilizada es la que se encuentra en el Standard Methods (2017)<sup>2</sup> y estándares de autoridades nacionales (SEA, SMA, DGA):

$$\%Diferencia = 100 \times \frac{\sum \text{cationes} - \sum \text{aniones}}{\sum \text{cationes} + \sum \text{aniones}}$$

Entonces, se aceptan las mediciones que presenten un BI menor o igual al 10%. Los macroelementos que no cumplen con esta relación no son eliminados de la base de datos si no que son revisados por el laboratorio en busca de errores analíticos. Sin embargo, debe ser verificado que sus valores no alteren o induzcan relaciones o conclusiones basado en ellos, ya que podrían estar errados o medidos con un error mayor al aceptable para un análisis hidrogeoquímico. Por ello, se identifican las fechas en las cuales no se cumple con las relaciones esperadas.

**Reconocimiento de datos anómalos:**

De acuerdo a Hem (1985)<sup>3</sup>, se filtran los datos que son demasiado distintos a la información histórica. Se usan factores de 5x para macroelementos y de 10x para elementos traza, solamente para distinguir errores de transcripción o análisis, los cuales se envían al laboratorio para que revisen.

---

<sup>1</sup> Trick, J.K.; Stuart, M.; Reeder, S.. 2008. *Contaminated groundwater sampling and quality control of water analyses*. In: de Vivo, B.; Belkin, H.E.; Lima, A., (eds.) *Environmental geochemistry: site characterization, data analysis and case histories*. London, UK, Elsevier, 29-57.

<sup>2</sup> E.W. Rice, R.B. Baird, A.D. Eaton, Editors, 2017. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd Edition.

<sup>3</sup> J.D. Hem, 1985. *Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water*. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2254.

Las metodologías citadas anteriormente son estándares, aparte existe el criterio experto para distinguir desviaciones o descartar anomalías que se deben a eventos hidrológicos particulares, cambios operaciones (p.e. bombeo en pozos de remediación), etc. De acuerdo a Trick, J.K. et al. (2008)<sup>4</sup> estos criterios comprenden comparaciones entre muestras de distintas fecha para los mismos puntos de monitoreo, o bien comparación para la misma fecha con puntos de monitoreo cercanos.

---

<sup>4</sup> Trick, J.K.; Stuart, M.; Reeder, S.. 2008. *Contaminated groundwater sampling and quality control of water analyses*. In: de Vivo, B.; Belkin, H.E.; Lima, A., (eds.) *Environmental geochemistry: site characterization, data analysis and case histories*. London, UK, Elsevier, 29-57.