

ORD. : 104/2023

ANT. : Oficio Ord. SEA N°20230210231 del
06/02/2023

MAT. : Remite pronunciamiento sobre Informe
presentado Empresa Eléctrica Angamos
en el marco del procedimiento de
revisión, por artículo 25 quinquies de la
Ley N°19.300, de RCA N° 290/2007

Antofagasta, 13 de marzo de 2023

DE: Gustavo Riveros Adasme. Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente, región de Antofagasta

A: Ramón Guajardo Perines Director Regional Servicio de Evaluación Ambiental, región de Antofagasta

Junto con saludar cordialmente, por el presente pongo en su conocimiento los siguientes alcances respecto de los temas expuestos en el informe presentado por el Titular en el marco de la revisión por 25 quinquies de la RCA 290/2007:

1. Las forzantes naturales de la Bahía de Mejillones del Sur: ZMO, procesos de surgencias costeras y alta productividad biológica, hacen del oxígeno disuelto (OD) el elemento limitante de este ecosistema (CEA, 2019). Adicionalmente, al uso intensivo del cuerpo de agua para fines industriales y sanitario, con al menos 20 unidades fiscalizables (UFs) (CICITEM, 2022 en progreso) emplazadas en la bahía, han agudizado el problema identificado: la escasez de oxígeno disuelto.
2. Por otra parte el sistema de monitoreo de las UF se caracteriza por una alta concentración de puntos de abducción, descarga y muestreo de los distintos PVA y PSA de las UF(s) emplazadas, que no permite discriminar si un punto de muestreo está siendo influenciado por otro (CICITEM, 2022 en progreso).
3. En el marco del estudio FNDR *Diagnóstico y monitoreo de la calidad ambiental de la bahía de Mejillones*, (CEA, 2019) se modeló el comportamiento de diferentes contaminantes descargados en la bahía: As, Cu, Zn, etc, pero no se dispone de una modelación y/o un monitoreo continuo de variables físico-químicas como la T, OD, pH, DBO, entre otras, que permitan conocer el estado y tendencias de la bahía, y anticipar eventuales situaciones ambientales, que no es posible detectar en la escala temporal de los muestreos actuales (Marin, 2012).
4. Adicionalmente, no se dispone, para esta bahía, de análisis que discriminen espacial y temporalmente los puntos de monitoreo y las variables de las distintas UF para determinar la influencia unas sobre otras, por lo que es poco probable demostrar relaciones causa-efecto y/o eventuales incumplimientos de parámetros de la UF.
5. En ese marco, los análisis discretos, parámetro a parámetro, y las estadísticas básicas presentadas por el Titular no aportan a responder la



- pregunta de investigación inicial: a) existe un eventual cumplimiento/incumplimiento de parámetros y b) descartar la relación causa-efecto de esta UF en el ambiente.
6. Dado lo anterior, el Titular ha accedido a revisar el diseño de monitoreo del PVA y en ese marco se sugiere considerar el contexto donde se ubica la UF: alta variabilidad ambiental, ecosistema sensible, uso intensivo para fines industriales y sanitarios, y alta concentración de puntos de carga, descarga y monitoreo de otras UF. Es decir desarrollar análisis que discriminen espacialmente los puntos de monitoreo de otras UFs con el fin de evitar la influencia de otras descargas o usos y especialmente demostrarlo en las nuevas estaciones-control propuestas. Además, la temporalidad del nuevo rediseño debería considerar la medición continua de variables de estado relevantes como: OD, pH, T°, entre otras. Adicionalmente, se sugiere considerar una modelación del comportamiento de estas variables. Todo lo anterior con el fin de proponer un diseño de monitoreo que responda a la pregunta de investigación inicial: si existe o no incumplimiento de un parámetro y si existen impactos imprevistos derivados atribuibles a la UF.
 7. En cuanto al CLR, aplica el mismo razonamiento previo, es decir no presenta análisis que permitan discriminar la influencia espacial y temporal de este analito y tampoco una modelación de su comportamiento, por lo que no hay sustento para la afirmación del Titular en el sentido que *“los valores de cloro libre residual encontrados en toda la zona de estudio, no se asociarían directamente al funcionamiento del circuito de refrigeración de la Central Termoeléctrica Angamos”*. Y tampoco la conclusión: *“Con todo lo anterior, los resultados han permitido demostrar una correspondencia entre las concentraciones de cloro libre residual en todas las estaciones monitoreadas en la columna de agua en el contexto del PVA, lo que demuestra que se trataría más bien de una situación propia de la bahía de Mejillones, en un área más amplia. Por tanto, se descarta que exista una variación sustantiva en las concentraciones de cloro libre residual y que esta pueda afectar a las comunidades bentónicas”*.

Al respecto, la información disponible para este analito señala que *“el CLR en agua de mar tiene dos fases de decaimiento: la primera es muy rápida y significativa y la segunda fase sería una pérdida continua en el tiempo que durar hasta más de 10 días. El destino del cloro residual perdido en la segunda fase aún no se ha explicado satisfactoriamente, pero está asociado con el sistema químico del bromo en el agua de mar. Los autores (Goldman et al. (1979) recomendaron que hasta que se identifique claramente el cloro perdido, que no es recuperable con las técnicas actuales, debe seguir siendo sospechoso como biocida potencial”* (en Chlorine Water Quality Guidelines (Reformatted Guideline from 1989) Technical Appendix).

Además, en cuanto a los efectos en la vida acuática, BC AQG señala múltiples investigaciones que reportan afectación a la capacidad fotosintética y las tasas de crecimiento de microalgas; afectación en la



biomasa de macroalgas; y destaca que los organismos más sensibles a CLR o los oxidantes derivados de la cloración corresponde a los invertebrados marinos, tanto en los efectos agudos como crónicos; en tanto que los peces resultaron ser más tolerantes a la exposición de este contaminante.

8. En ese contexto, el análisis desarrollado por el Titular respecto de abundancia, diversidad y otros indicadores comunitarios tampoco aportan a responder la pregunta inicial, ya que desde la LdB no se cuenta con datos de ensayos de toxicidad aguda y crónica que demuestren si hay o no efectos en la comunidad biótica producto de la exposición a este biocida adicionado en las aguas de refrigeración de la UF.
9. Por último, si bien no existe un valor norma con objetivos de protección ambiental para este analito, al considerar los umbrales de toxicidad aguda y crónica en condiciones de exposición continua o intermitente de la directriz de calidad acuática de Columbia Británica, los valores de concentración se expresan en ug/L y los rangos fluctúan entre 3 ug/L y 40 ug/L, adoptándose este último valor como umbral de toxicidad para exposición tanto continua como intermitente. Y, al comparar con los valores de concentración en la serie de tiempo de esta UF, se observan que las diferencias son de un orden de magnitud ya que se expresan en mg/L; al hacer las conversiones de unidades¹ se observa que los valores de concentración reportados por esta UF varían entre 0,01 mg/L ó 10 ug/L y 0,23 mg/L ó 230 ug/L, es decir en algunos casos se ha sobrepasado el umbral de toxicidad propuesto en la normativa internacional, Por último, dicha directiva propone como metodología de medición, un método amperométrico.
10. Finalmente, respecto de la componente atmosférica no tenemos comentarios que agregar.

En base a los antecedentes presentados, se sugiere que el nuevo diseño de monitoreo considere los elementos antes señalados: análisis de discriminación de la influencia de otras UF; modelación de las variables físico-químicas de interés: OD, T, pH; y ensayos de toxicidad sobre organismos de la comunidad bentónica que permita descartar el impacto del CLR y sus derivados en esta componente.

Sin otro particular, lo saluda cordialmente

Gustavo Riveros Adasme
Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente
Región de Antofagasta

BRM/AMA/brm

C.C.:

1. Archivo SEREMI Región de Antofagasta

¹ 1 gr=1.000 mg =1.000.000 ug

