

En lo Principal: Se tenga presente. En el Otrosí: Acompaña documento.



Fiscal Instructor de la División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

Patricio Leyton Florez, abogado, Cédula Nacional de Identidad N°9.389.482-0, actuando en nombre y representación de la **CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO)**, Organismo de la Administración descentralizada del Estado, RUT N°60.706.600-2, ambos domiciliados para estos efectos en Orinoco 90, piso 16, Las Condes, en procedimiento administrativo sancionatorio rol F-041-2016, seguido en contra de SQM Salar S.A., respetuosamente digo:

Que, en virtud de lo dispuesto en los artículos 17 letra f) y 21 N°2 y N°3 de la Ley N°19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado ("LBPA"); de lo resuelto por la Superintendencia del Medio Ambiente ("SMA") en la Resolución N°8/Rol F-041-2016, de 22 de marzo de 2017, que otorgó el carácter de interesado a mi representada en el citado procedimiento sancionatorio; y de la Resolución N°10/Rol F-041-2016, que rechazó el recurso de reposición presentado por SQM Salar S.A. ("SQM") en contra de la Resolución N°8; vengo en hacer presente las siguientes alegaciones en relación al Programa de Cumplimiento ("PdC") Refundido presentado por SQM, con fecha 18 de octubre de 2017, a fin de que éstas se tengan en consideración a la hora de resolver acerca de éste.

En síntesis, como expondremos en extenso a lo largo de esta presentación, el PdC Refundido presentado por SQM no cumple con los requisitos establecidos en el D.S. N°30, de 2013, del Ministerio de Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación ("Reglamento"), para su aprobación. Lo anterior, dado que el PdC Refundido no ha subsanado muchos de los defectos que tenía el PdC original, no satisfaciendo los requerimientos formulados por la SMA en su Resolución N°12/Rol F-041-2016 e incumpliendo, de esta manera, lo dispuesto en los artículos 7 y 9 del referido Reglamento, toda vez que carece del contenido mínimo y falta a los criterios que deben reunirse para la aprobación de un PdC. En razón de ello, solicitamos se consideren nuestras observaciones a fin de que se modifique y perfeccione la propuesta de PdC de SQM y se presente un nuevo PdC Refundido que incorpore los elementos que a continuación plantearemos.

I. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PDC REFUNDIDO

La SMA, en su Resolución N°12, formuló una serie de observaciones en relación al PdC original presentado por SQM para cada uno de los cargos. En dicha resolución expuso el principal defecto de que adolecía aquella presentación, a saber, la insuficiente descripción de efectos producto de los hechos infraccionales imputados. Esta falencia, como veremos en lo sucesivo, se repite en algunos de los aspectos del PdC Refundido. De momento, cabe tener presentes las implicancias que esta situación conlleva.

El Reglamento establece en su artículo 7 el contenido mínimo que debe tener un PdC. Particularmente, las letras a) y b) contemplan:

“Artículo 7.- Contenido. El programa de cumplimiento contendrá, al menos, lo siguiente:

a) Descripción de los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción en que se ha incurrido, así como de sus efectos.

b) Plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique, incluyendo las medidas adoptadas para reducir o eliminar los efectos negativos generados por el incumplimiento.”

Como puede apreciarse, ambos literales hacen mención expresa a los posibles efectos ocasionados por la infracción, siendo relevante su descripción a objeto de definir un plan de acciones que contemple medidas dirigidas a reducirlos o eliminarlos, todo lo cual no se puede lograr con los datos presentados en el PdC Refundido de SQM.

A su vez, el propio Reglamento establece, en el artículo 9, los criterios necesarios para la aprobación de un PdC:

“Artículo 9.- Criterios de aprobación. La Superintendencia para aprobar un programa de cumplimiento deberá atenerse a los siguientes criterios:

a) Integridad: Las acciones y metas deben hacerse cargo de todas y cada una de las infracciones en que se ha incurrido y de sus efectos.

b) Eficacia: Las acciones y metas del programa deben asegurar el cumplimiento de la normativa infringida, así como contener y reducir o eliminar los efectos de los hechos que constituyen la infracción.

c) Verificabilidad: Las acciones y metas del programa de cumplimiento deben contemplar mecanismos que permitan acreditar su cumplimiento.

En ningún caso se aprobarán programas de cumplimiento por medio de los cuales el infractor intente eludir su responsabilidad, aprovecharse de su infracción, o bien, que sean manifiestamente dilatorios.”

Al respecto, cabe señalar que la insuficiente fundamentación acerca de la ausencia de efectos por parte de SQM hace que el PdC Refundido no sea íntegro, en tanto no es posible determinar que éste contenga acciones y metas dirigidas a hacerse cargo de todos ellos, lo que hace cuestionable también su eficacia. Frente a esta incertidumbre es necesario que el PdC adopte un enfoque precautorio, estableciendo medidas que minimicen el riesgo de generar impactos adversos sobre los componentes ambientales objeto de protección.

II. BREVE REFERENCIA A LOS ANTECEDENTES EXPUESTOS EN EL PRESENTE PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO Y SU SUFICIENCIA

Las deficiencias que presenta el PdC Refundido, que implican que éste no cumpla con los criterios y con el contenido mínimo requerido para su aprobación, se ven reflejadas en cada uno de los cargos formulados por la SMA.

En efecto, tal como explicó la SMA en su Resolución N°12 -por la que hizo observaciones al PdC original-, existe una estrecha vinculación entre los cargos N°1 y 6, toda vez que respecto del primero, referido a la extracción de salmuera por sobre lo autorizado, SQM pretendió en su

PdC original descartar la generación de efectos negativos en base a la afirmación de que no se habrían superado los niveles establecidos para la activación de la Fase II del Plan de Contingencias, en circunstancias que la propia empresa modificó unilateralmente los umbrales establecidos en éste, lo que constituye precisamente el cargo N°6. A su vez, respecto de este último cargo, informó que las variables monitoreadas en el marco del Plan de Seguimiento darían cuenta de la mantención de las condiciones de funcionamiento natural de los sistemas objeto de protección, pese a que dicho seguimiento estaba determinado en cuanto a su frecuencia por las variaciones del Plan de Contingencias que SQM modificó.

En este sentido, el cargo N°6, por sí solo, implicó que la no activación del Plan de Contingencias no sea un argumento válido para sostener la no generación de efectos, en tanto los niveles que fueron evaluados y quedaron plasmados en la Resolución de Calificación Ambiental (“RCA”)¹ no son los mismos que aquellos con los que SQM ha operado y que pretende ahora utilizar para su defensa. De esta manera, la información proporcionada por SQM, basada precisamente en aquello, fue insuficiente para acreditar la ausencia de efectos. Concordante con ello, la SMA solicitó acompañar antecedentes técnicos que justificaran tal ausencia.

Para estos efectos, en su PdC Refundido, SQM presentó una serie de documentos que, en general, tienden a acreditar que no se habrían superado los niveles requeridos para activar la Fase II del Plan de Contingencias, señalando que dado que éste *“está diseñado para alertar el impacto no previsto de la extracción cumpliendo la regla operacional [...], con mayor razón cabría verificar los efectos del incumplimiento de dicha regla en sus indicadores”*.

Aquellos documentos, como se verá, aún no son suficientes para acreditar que no se produjeron efectos producto de la infracción. Esto, por cuanto, más allá del argumento meramente formal planteado por SQM hasta ahora, sería necesario contar con antecedentes directos que dieran cuenta del mantenimiento de las condiciones históricas de comportamiento de los sistemas sensibles desde los inicios de la operación del proyecto y hasta la actualidad. La ausencia de estos antecedentes, desde un enfoque precautorio, justifica la adopción de medidas restrictivas de extracción. Esto último, es incluso más necesario dados los nuevos conocimientos entregados en la cuarta actualización del modelo hidrogeológico, que da cuenta de una conexión entre el núcleo del Salar de Atacama y las lagunas, que siembra incertidumbre en torno a los datos emanados de los Planes de Contingencia contemplados en la RCA.

Lo dicho es producto de que el modelo hidrogeológico sobre el cual se cimentó la evaluación ambiental del proyecto planteó que existiría una separación entre el sector del núcleo del Salar de Atacama y el agua subterránea dulce adyacente, en virtud de lo cual la extracción desde un área no generaría efectos en la otra; aseveraciones que fueron descartadas a partir de la última actualización del modelo hidrogeológico presentado por la propia empresa, que señaló la existencia de una conexión entre ambos sectores.

Por otra parte, resultan relevantes a este respecto los antecedentes aportados por el estudio hidrogeológico de toda la cuenca del Salar de Atacama realizado por el Comité de Minería No Metálica y de Gobernanza de Salares -que se acompañan a esta presentación-. Este estudio, que está siendo discutido con expertos independientes y las empresas y se puso en conocimiento de la Dirección General de Aguas (“DGA”), señala la existencia de un desequilibrio en la

¹ RCA N°226/2006, que calificó ambientalmente favorable el proyecto “Cambios y mejoras de la operación minera en el Salar de Atacama”.

extracción de agua cruda y salmuera del Salar. Esto significa que la recarga estimada sería inferior a la evaporación natural y el uso consuntivo en actividades productivas mineras y agrícolas. Aun cuando esta es información reciente y no es posible responsabilizar a una sola empresa por este desbalance, es necesario adoptar un enfoque preventivo y evitar seguir aumentando el eventual déficit, que en un horizonte de largo plazo podría tener impacto en los objetos de protección. En el marco de este proceso sancionatorio, lo dicho debería materializarse mediante una restricción a la extracción.

Por su parte, respecto del cargo N°2, consistente en la afectación progresiva del estado de vitalidad de los algarrobos, SQM propuso en su PdC original la reducción de los niveles de extracción de agua desde el pozo Camar 2, comenzando desde el 50% para eventualmente llegar hasta el 100% en caso de ser necesario. Al respecto, la SMA, en su Resolución N°12, tras dar cuenta de la improcedencia de una acción que parta de la base del ensayo y error, ordenó que toda propuesta de reducción de extracción debería contar con sustento técnico que permita validarla y justificarla, agregando que en ningún caso puede implicar un incremento a la afectación de los algarrobos.

En respuesta a ello, SQM reemplazó la acción en cuestión, proponiendo ahora la total suspensión de la extracción de la operación del pozo Camar 2 hasta la obtención de una nueva resolución de calificación ambiental que defina las condiciones de operación de éste. Además, acompañó una serie de estudios, realizados en el tiempo intermedio entre la presentación del PdC original y la Resolución N°12, por medio de los cuales se busca dar cuenta de otras posibles causas de la afectación del estado de vitalidad de los algarrobos, proponiendo acciones frente a ellas.

Si bien se considera apropiada la medida de paralizar la extracción del agua por SQM desde el pozo Camar 2, SQM debiese comprometerse a entregar antecedentes adecuados que demuestren la pertinencia de la paralización de la extracción sólo desde este pozo como acción para enfrentar el efecto identificado sobre los algarrobos, en relación con la incidencia de la extracción, más aún dado el nuevo escenario de conexión entre el núcleo y las lagunas. De lo contrario, no hay certeza de que la continuidad de la extracción desde los demás sitios no vaya a incidir en el estado de los algarrobos.

Por otra parte, respecto de las infracciones números 3 y 5, relativas, respectivamente, a la entrega de información incompleta y a la falta de análisis de registros, SQM, en su PdC original, descartó de plano que se hubiesen generado efectos a consecuencia de ambas infracciones, señalando que por su naturaleza no serían susceptibles de generarlos. La SMA, sobre este punto, fue enfática en señalar que dicha afirmación es incorrecta, en tanto las obligaciones de seguimiento sí pueden conllevar efectos sobre el medio ambiente, en la medida en que su incumplimiento puede impedir alcanzar el objetivo ambiental perseguido. En efecto, el seguimiento de una variable permite analizar su comportamiento y, a partir de ello, adoptar acciones en caso de ser necesario; reacción que sería imposible si no se contara con la información oportuna. Debido a lo anterior, la SMA exigió justificar adecuadamente la ocurrencia o no de eventuales efectos.

En respuesta a lo anterior, respecto del cargo N°3 el PdC Refundido de SQM presentó una batería de antecedentes a objeto de verificar la concurrencia o no de los potenciales efectos, dentro de los cuales se cuenta la información de niveles de indicadores de estado del Plan de Contingencias y la información del caudal de extracción mensual, basándose de esta forma

nuevamente en la estructura del Plan de Contingencias y su sistema de alerta temprana, los que, como hemos explicado, no son suficientes, requiriéndose en cambio antecedentes directos sobre el comportamiento de los objetos de protección. Si bien dentro de la información que se encontraba incompleta estaba la extracción de agua dulce y los niveles de pozos, información que efectivamente podría completarse con los antecedentes obtenidos del seguimiento ambiental y que en este PdC Refundido acompaña SQM, tales antecedentes no bastan para asegurar que no se haya producido efecto alguno sobre los distintos componentes ambientales.

A su turno, y sin perjuicio de lo anteriormente dicho, a objeto de evaluar los potenciales efectos por la falta de información relativa a formaciones vegetacionales, SQM presentó información extraída del plan de seguimiento que mostraría la cobertura y vitalidad de formaciones vegetacionales, concluyendo que la cobertura vegetal ha mantenido su comportamiento natural durante todo el período de la infracción, por lo que descarta la generación de efectos producto de este cargo. Estos antecedentes, conforme explicaremos en detalle en el acápite siguiente, no son suficientes desde la perspectiva técnica para arribar a la conclusión transcrita. Bajo los actuales estándares científicos, que, desde luego, son superiores a los vigentes a la época de evaluación del proyecto de SQM y dictación de su RCA – año 2006-, existe una serie de carencias en los estudios presentados que no permiten dar cuenta con certeza de la ausencia de efectos. Pero, además, el análisis entregado no cumple con los términos conforme a los cuales debe realizarse el seguimiento de la vegetación conforme a la RCA del proyecto según se explicará posteriormente, en el punto 4.1.

En tanto, respecto del cargo N°5, SQM señaló que aun cuando no se realizó oportunamente el análisis requerido, se cuenta con la información necesaria para ello, de todo el período de ejecución del proyecto. Esta información mostraría que los indicadores del estado de la flora y la vegetación no evidencian alteraciones producto del aumento en la salinidad y alcalinidad del suelo. Para acreditar ello, presentó 3 estudios de especialistas, dirigidos a analizar la correlación entre tales aumentos y el estado de la vegetación, así como a explicar que habrían sido cambios metodológicos en las mediciones lo que habría reflejado un aumento en el pH y la salinidad. Estos estudios adolecen de defectos técnicos que impiden saber si la omisión en los análisis requeridos pudo haber redundado en un impedimento para la autoridad en la detección temprana de efectos ambientales y con ello en la implementación de acciones en función de los resultados que entregara la empresa, principalmente por la insuficiencia del mero análisis de correlación de variables realizado, que no permite demostrar la relación y efecto que tendrían salinidad y pH sobre la vegetación y flora, como se explicará en detalle posteriormente.

Por último, respecto del cargo N°4, relativo a la falta de un plan de contingencias para el Sistema Peine que cumpla con las características requeridas para los demás sistemas según la RCA, SQM originalmente indicó que no se habrían producido efectos negativos derivados de su incumplimiento, pues las variables monitoreadas en el marco del Plan de Seguimiento mostrarían el mantenimiento de las condiciones de funcionamiento natural del sistema. Sobre ello, la SMA indicó que el informe presentado por SQM omitía el análisis del comportamiento del nivel freático, aspecto de suma relevancia para efectos de descartar algún efecto, por cuanto al faltar el plan de contingencias requerido, no se pudo contar con la herramienta que contemplaba la RCA para garantizar el funcionamiento del Sistema Peine, lo que podría haber derivado en un efecto negativo, al impedirse la adopción de acciones inmediatas frente a un comportamiento anormal del sistema, que se vería reflejado primeramente en una variación de los niveles de las napas freáticas. De esta manera, era imprescindible complementar los antecedentes presentados.

En respuesta a lo anterior, SQM presentó información sobre el seguimiento histórico de los niveles de acuífero en el Sistema Peine, sobre el funcionamiento hidrogeológico de la cuenca del Salar de Atacama y sobre el comportamiento de la fauna y biota acuática del Sistema Lacustre Peine. Respecto de estos antecedentes, no obstante, cabe hacer presente que no coinciden con lo señalado en la propia RCA respecto a la forma de realización del seguimiento, conforme se explicará posteriormente, a la vez que tampoco permiten evaluar eventuales desviaciones respecto del comportamiento natural del Sistema Lacustre de Peine, como sería requerido.

A continuación, se revisará en detalle la información presentada respecto de cada uno de los cargos y las acciones propuestas, analizándose su suficiencia y haciendo presente eventuales carencias o defectos.

III. ANÁLISIS DEL PDC REFUNDIDO POR INFRACCIÓN

1. Hecho infraccional N°1: “Extracción de salmuera por sobre lo autorizado según se expone en el Considerando N°27, durante el período entre agosto 2013 y agosto 2015.”

1.1. Existencia de efectos negativos asociados a la infracción:

Como adelantáramos, en su PdC original SQM pretendió descartar la generación de efectos negativos en base a la no superación de los umbrales que determinan la activación de la Fase II del Plan de Contingencias. Este argumento, basado netamente en el Plan de Contingencias en la forma en que fue previsto en la RCA - según el cual el diseño de este plan en dos fases, precisamente, cautelaba la protección de los sistemas sensibles adelantándose a la generación de efectos-, omite el hecho de que otra de las infracciones cometidas por la empresa consistió en la modificación de los umbrales de activación para el Plan de Contingencias sin autorización. Este cambio unilateral implica que no basten las conclusiones que se sustenten únicamente en el funcionamiento de este plan.

En el PdC Refundido, en respuesta a similares observaciones efectuadas por la SMA, la empresa simplemente mantuvo su argumento basal, a saber, que la Fase II del Plan de Contingencias no se habría activado, respaldándola por una serie de antecedentes que supuestamente avalarían lo anterior. Respecto de ello, es relevante enfatizar que no son suficientes para demostrar que no se generaron efectos negativos a consecuencia de la sobre extracción, siendo imperativo para este objeto la presentación de pruebas directas que demuestren que los objetos de protección permanecieron, durante todo el período que duró la infracción, en similares condiciones a sus registros históricos, sin alterarse las condiciones de funcionamiento natural del sistema.

Distinto de lo que ha presentado hasta ahora SQM, la forma de asegurar la ausencia de efectos negativos, que estaría dada por el comportamiento del acuífero en niveles históricos, consiste en demostrar que éste continúa en una tendencia representativa de la condición sin explotación, con independencia de los parámetros del Plan de Contingencias.

En este sentido, SQM debiese demostrar, a partir de los resultados de los monitoreos directos a los objetos sensibles, que no ha habido fluctuaciones fuera de la tendencia histórica y, en el evento de haberse producido, explicar fehacientemente a qué se deben. En este último supuesto, debiese entregarse antecedentes respecto de la relación entre precipitación y extracción versus las variables de respuesta de la cobertura de vegetación y el perímetro de la superficie lacustre, incluyendo como control comparaciones con zonas que se encuentren fuera del efecto potencial de la extracción de salmuera o agua dulce. Sólo así se podría identificar una eventual relación causal entre estos factores y variables, así como obtener una evaluación cuantitativa y objetiva de la presencia o no de efectos de la extracción en los ecosistemas.

Ahora bien, el análisis detallado de la información que fue presentada por SQM en este PdC Refundido, permite notar, de igual modo, la insuficiencia de ésta para descartar los efectos negativos que pudieran haberse producido a consecuencia de la sobre extracción.

Ejemplo de lo anterior es el Apéndice 1.2 del PdC Refundido, en que se aborda el estado de diversos componentes. Desde el punto de vista hidrogeológico, de la información presentada se observa un descenso sostenido de los niveles máximos medidos en el período que va entre los años 2000 y 2016, pudiendo notarse un descenso total entre el año 2000 y el año 2015 de unos 0,25 m. Este descenso sostenido determina la necesidad de que SQM entregue información que explique o aclare dicha circunstancia.

Adicionalmente, en relación con este cargo SQM entregó antecedentes sobre la evolución de las variables ambientales objeto de protección, entre los que se encuentran flora y vegetación, fauna y biota acuática; a partir de los cuales se habría evaluado si durante el período de infracción se mantuvieron las condiciones históricas naturales de los sistemas. La conclusión a que se arribó fue que no se aprecian desviaciones respecto de los rangos de comportamiento histórico de las respectivas variables objeto de seguimiento ambiental, de los Sistemas Soncor, Aguas de Quelana y Vegetación Borde Este. Sin embargo, la forma en que la información es presentada no permite despejar toda duda acerca de si hubo o no efectos, pues solamente ilustró de manera cualitativa, mediante gráficos y tablas, la información recopilada en el período 2006 – 2016, sin acompañar un análisis estadístico que permitiese poner a prueba eventuales diferencias significativas entre el período de la infracción (2013-2015) y el comportamiento histórico.

En este sentido, una forma objetiva de determinar la ausencia de efectos sería una puesta a prueba de una hipótesis estadística nula de ausencia de efecto en parámetros estadísticos relevantes, como abundancia, proporción, riqueza o diversidad. De ahí que el informe presentado, que carece de esta prueba u otra similar, no permite corroborar adecuadamente la conclusión de ausencia de efectos. El único componente biótico que ilustra algún tipo de prueba de hipótesis es el componente de biota acuática. Sin embargo, esta no contrasta el período de la infracción con el período de referencia.

Con el fin de evaluar el grado de evidencia disponible, se realizó un análisis exploratorio de los datos reportados en las Figuras 6 y 8 del Apéndice 1.2 del Anexo 1 del PdC Refundido. Para ello, se digitalizó la información contenida en las figuras y se realizó una comparación del valor promedio de las variables de respuesta a través de dos períodos: 2006-2011 y 2013-2015. Se realizaron pruebas de t-Student pareadas empleando estimación de varianzas bajo el supuesto de heterocedasticidad o varianzas distintas entre los períodos a contrastar.

En el caso de las categorías de vitalidad (Figura 6 del Apéndice antes mencionado) sólo se apreciaron diferencias marginalmente significativas para la categoría de vegetación muy débil ($t = 1.6202$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0.07816$). En tanto, al evaluar la proporción de follaje verde en la vegetación del Borde Este del Salar de Atacama, se observaron disminuciones significativas para la categoría de 75-100% y 50-75%, las que disminuyeron significativamente durante la infracción, mientras que la categoría de proporción de follaje <5% aumentó significativamente durante la infracción. La siguiente tabla resume los resultados del análisis estadístico:

Categoría	Hipótesis alternativa	Estadístico t	Grados de libertad	p-valor
75-100%,	$\mu_{\text{antes}} > \mu_{\text{infracción}}$	1.9722	6.3696	0.04663*
50-75%	$\mu_{\text{antes}} > \mu_{\text{infracción}}$	3.1121	6.74875	0.00782*
25-50%	$\mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{infracción}}$	-1.5518	7.9244	0.07984
<5%	$\mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{infracción}}$	-2.5628	7.1404	0.01839*
0%	$\mu_{\text{antes}} > \mu_{\text{infracción}}$	1.2163	4.1103	0.2891

Tabla 1. Resultados de una prueba de t-Student pareada para las distintas categorías de proporción de follaje verde en la vegetación del Borde Este del Salar de Atacama. Se ilustra la prueba de hipótesis evaluada, junto con el estadístico de prueba observado, los grados de libertad estimados en base a un supuesto de varianzas distintas y el valor de probabilidad de rechazar la hipótesis nula por azar. La última columna destaca mediante asteriscos aquellas diferencias significativas. μ : Representa el valor medio de cada categoría. *: Valores bajo $p=0.05$, son estadísticamente significativos. Cuanto menor sea el p, más significativo será el resultado.

(Elaboración de AMAKÁIK)

La relevancia de estas pruebas redundante en que permiten constatar un cambio en las categorías, por ejemplo, en este caso, la disminución de las coberturas más abundantes (50-75; 75-100) y el aumento en la cobertura <5%. En concreto, esto implica un saldo neto de una disminución general de la cobertura vegetal del Borde Este del Salar, lo que, en definitiva, corresponde al efecto negativo no deseado. No obstante, no bastaría con que el resultado de pruebas análogas diera como resultado un aumento de las coberturas más abundantes o una disminución de las más bajas, pues, lejos de ser un asunto netamente cuantitativo, es determinante para un correcto análisis la consideración de las especies específicas que vieron modificada su cobertura. Ello, dado que claramente no es el objetivo perder diversidad a costa de un aumento de especies invasivas, ajenas al sistema natural descrito en la línea base.

Por otra parte, en el caso del análisis de la abundancia de reptiles, se tomó como insumo de análisis la información contenida en la Tabla 1.2 del Apéndice 1.2, de donde se observan diferencias significativas, consistentes con un aumento paulatino en el tiempo de algunas especies como *Liolaemus constanzae* y *L. puna*. Si bien el aumento de una especie en particular podría interpretarse como un efecto positivo, su impacto neto sobre el ecosistema debe analizarse tomando en consideración los eventuales efectos en cascada que podría tener sobre otras especies o diversas funciones del ecosistema en general. Consecuentemente, correspondería a SQM no sólo realizar los análisis estadísticos para evaluar si existen diferencias significativas en los distintos componentes de los ecosistemas sensibles, sino que además presentar evidencia de que, en caso de existir diferencias significativas, éstas no redundan en impactos negativos en el funcionamiento y estado de salud de los ecosistemas sensibles.

En el caso de la información reportada por SQM para los flamencos, al examinar los datos históricos se observa que no hay tendencias significativas ni al aumento ni a la disminución en ninguna de las especies o sistemas estudiados (Tabla 2). Sin embargo, los datos entregados por

SQM, a partir de los cuales se desarrolló este análisis, no incluyen información espacialmente desagregada al nivel de lagunas, ni incorpora la información cuantitativa disponible en el período de línea base. La ausencia de esta información impide describir las diferencias entre lagunas y estaciones del año, y a partir de ello no es factible determinar si existen o no diferencias significativas.

Sector y Especie	Hipótesis alternativa	Estadístico t	Grados de libertad	p-valor
Soncor				
<i>P. andinus</i>	$\mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{infracción}}$	-1.5022	7.8114	0.0863
<i>P. chilensis</i>	$\mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{infracción}}$	-0.24866	3.7755	0.4083
<i>P. jamesi</i>	$\mu_{\text{antes}} \neq \mu_{\text{infracción}}$	-0.77462	7.2636	0.463
Aguas de Quelana				
<i>P. andinus</i>	$\mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{infracción}}$	-1.0532	6.561	0.1647
<i>P. chilensis</i>	$\mu_{\text{antes}} > \mu_{\text{infracción}}$	1.2503	6.243	0.1289
<i>P. jamesi</i>	$\mu_{\text{antes}} \neq \mu_{\text{infracción}}$	-1	2	0.4226

Tabla 2. Resultados de una prueba de t-Student pareada para las abundancias de distintas especies de flamencos en dos sectores lacustres (Soncor y Aguas de Quelana) del Salar de Atacama. Las abundancias fueron transformadas a $\log_{10}(n+1)$. Se ilustra la prueba de hipótesis evaluada, junto con el estadístico de prueba observado, los grados de libertad estimados en base a un supuesto de varianzas distintas y el valor de probabilidad de rechazar la hipótesis nula por azar. Esta última columna destaca mediante asteriscos aquellas diferencias significativas. *: Valores bajo $p=0.05$, son estadísticamente significativos. Cuanto menor sea el p, más significativo será el resultado.

(Elaboración de AMAKÁIK)

En el caso de la información relativa al número de ejemplares de flamencos en los sistemas de Soncor y Aguas de Quelana, se identificaron aumentos del flamenco andino en el sector de Soncor, mientras que el flamenco chileno presenta disminuciones llamativas en Aguas de Quelana. Sin embargo, no se observan diferencias significativas. Ello refleja la falta de réplicas espaciales (dentro de lagunas) como entre estaciones del año. El análisis exploratorio se resume en la figura siguiente:

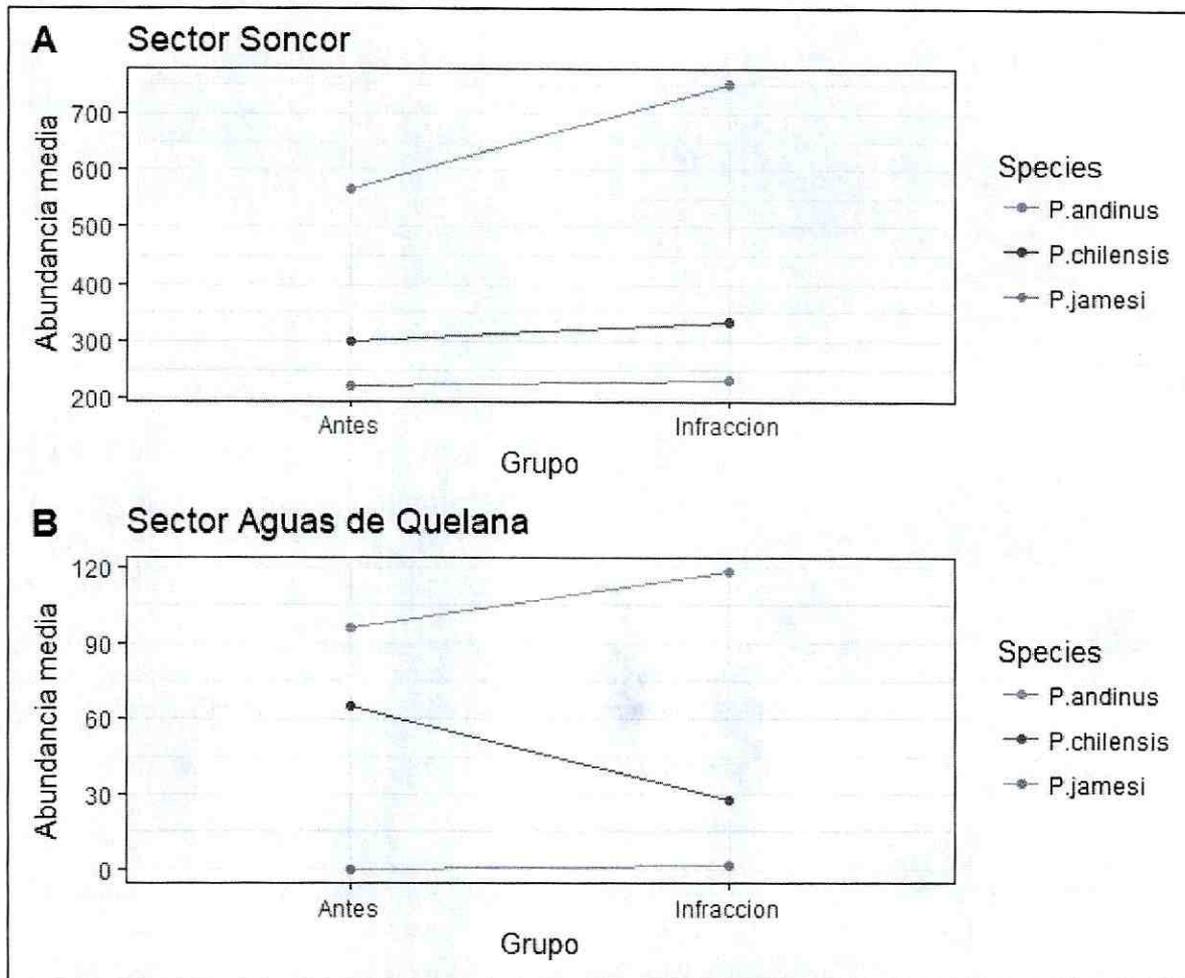


Figura 1. Abundancia promedio para el flamenco andino, flamenco chileno y flamenco de james en los períodos previo y durante la infracción. Se ilustra la variación en los sectores de a) Soncor y b) Aguas de Quelana. Las barras de error corresponden a una desviación estándar. (Elaboración de AMAKÁIK)

Este análisis ilustra cómo la realización de pruebas de hipótesis permite determinar si existe o no variación en distintos componentes ambientales. Ello es clave, dado que estas especies de aves no sólo han sido categorizadas con un estado de conservación vulnerable, sino que además son consumidores superiores en las cadenas tróficas de los sistemas lacustres del Salar de Atacama. Por ello, SQM, además de realizar un análisis como el ilustrado, debe contrastar estos resultados con la variación de los grupos de presas de las especies de flamencos.

Por su parte, un punto de particular relevancia es la definición del período histórico a considerar como referencia para determinar la concurrencia de efectos. En particular, el contraste de presencia o ausencia de diferencias significativas, para ser completo, debería considerar como referencia la información de línea base. De hecho, el considerando N°10.3.2.2.c de la RCA 226/2006 señala de manera explícita la necesidad de realizar la comparación con la línea base para el caso de la Vegetación del Borde Este.

En tanto, otro aspecto cuestionable en torno a la aseveración de ausencia de efectos es la representación de información agregada, considerando sólo valores totales o promedio sin incluir estimaciones de variabilidad espacial o temporal. Para la totalidad de componentes

analizados, se reportan los datos a escala anual, indicando un único valor para cada sector. Ello omite la representación del grado de variabilidad entre réplicas de muestreo y el efecto de las oscilaciones estacionales.

Por último, para permitir la evaluación objetiva de la información tendiente a acreditar la no concurrencia de efectos, sería necesario que SQM presentara cuál es la variable indicadora a evaluar (abundancia, frecuencia, riqueza, biomasa, etc.), cuál es el estadígrafo a evaluar (promedio, proporción, varianza u otro); así como todos los antecedentes que expliquen el tipo de prueba realizado para sostener su conclusión.

1.2. Acciones propuestas

Dadas las incertidumbres que subsisten en base a los antecedentes presentados, no es posible evaluar con precisión la suficiencia de las acciones propuestas en el PdC Refundido para hacerse cargo de la infracción relativa a la sobre extracción de salmuera. La forma de alcanzar certeza en lo sucesivo acerca de la influencia del bombeo de salmuera a los sistemas sensibles sería implementar un sistema de monitoreo en línea y en tiempo real, que sea suministrado a todas las autoridades competentes y entregue la información suficiente para garantizar que no se está afectando a los sistemas sensibles.

2. Hecho infraccional N°2: “Afectación progresiva del estado de vitalidad de algarrobos (*Prosopis Flexuosa*) en el área del pozo Camar 2, según se detalla en la Tabla N°3, sin asumir las acciones para controlar y mitigar dicho efecto ni informar a la autoridad desde el 2013 a la fecha.”

2.1. Existencia de efectos negativos asociados a la infracción:

En el PdC Refundido, a solicitud de la SMA, SQM modificó la identificación de los efectos negativos derivados de la infracción, ajustándose a los términos de la formulación de cargos. Pese a que esto, sumado a la propuesta de paralizar totalmente la extracción desde el pozo Camar 2, pudiera parecer un reconocimiento de los efectos ocasionados por la operación de la empresa, los antecedentes presentados en el PdC Refundido dan cuenta de que SQM busca hallar otros elementos causantes del daño ocasionado.

En efecto, ya en la parte inicial del Anexo 2 del PdC Refundido SQM manifiesta que en este documento “*se analizan los posibles efectos ambientales originados producto de la infracción asociada al Cargo 2 de la formulación de cargos*”, para luego continuar declarando que su infracción estuvo constituida por el hecho de que de acuerdo a la RCA “*SQM Salar S.A. debió informar a la autoridad y tomar las acciones necesarias para controlar y mitigar los efectos observados relacionados con la construcción y operación del proyecto, situación que a la fecha no ha ocurrido*”.

Más allá de la corrección formal de tal afirmación, la falta de certeza que queda plasmada al presentar antecedentes dedicados a buscar el origen de la afectación a los algarrobos, no se condice con la rigurosidad que sería deseable tener con el fin de poder afirmar que la causa subyacente de este efecto identificado no genera o ha generado otros potenciales efectos, no determinados hasta ahora y que sólo sería posible con un seguimiento de mayor periodicidad.

Por otra parte, los estudios acompañados, descartando la relevancia que podría tener la extracción de SQM en la afectación de los algarrobos, afirman que la población de algarrobos

en el sector del pozo Camar 2 no se sustenta en niveles freáticos profundos, sino más bien en fuentes de escorrentía superficial o niveles acuíferos más someros e independientes del acuífero general. A partir de ello, presentan otras posibles hipótesis como causantes de la afectación. No obstante, los antecedentes con que se presenta el corolario expuesto no están exentos de observaciones.

Primero, los estudios eco-fisiológicos realizados en relación al estado de los algarrobos se realizaron durante un único año, lo que es insuficiente en términos de representatividad de condiciones ambientales, siendo deseable que abarcara un mayor espacio temporal. En efecto, un supuesto central de todos los estudios eco-fisiológicos e isotópicos realizados es la condición *ceteris paribus* para extrapolar a los individuos afectados en el área de Camar 2 durante el período de infracción a partir de los estudios realizados en el año 2017. Por ello, los análisis proximales realizados deben apoyarse en antecedentes retrospectivos de toda la información ambiental registrada por SQM a lo largo del desarrollo del proyecto.

Luego, cabe señalar que, lamentablemente, no se incluye una descripción detallada del sistema de raíces del algarrobo en la población de estudio o sectores similares, que sería deseable a fin de poder analizar de mejor manera la influencia de la extracción en su estado.

Una forma apropiada de argumentar la incidencia de potenciales causas en el efecto sobre los algarrobos sería a partir de un modelo hidrogeológico parametrizado, que permita dar cuenta de cambios a la escala de las poblaciones de algarrobo afectadas. Esta información, sin embargo, no consta en los antecedentes acompañados por SQM. De no existir tal información, las hipótesis alternativas propuestas requerirían el análisis detallado de evidencia adicional que demuestre la presencia de los acuíferos colgados propuestos, en conjunto con una demostración de la dependencia de los árboles afectados con respecto al pozo de Camar 2.

2.2. Acciones propuestas:

Como parte de los estudios que fueron acompañados en este PdC Refundido, se plantean una serie de hipótesis alternativas respecto a las eventuales causas de la afectación progresiva de los individuos de algarrobo. Ello, pues no hay certeza de la causa real de la afectación evidenciada. Tal situación redundante en que, en definitiva, no sea posible aseverar con certeza que las acciones propuestas, especialmente para el tiempo inmediato tras la eventual aprobación del PdC, serán las idóneas.

Dado este escenario, es preciso demostrar empíricamente la relación de la población de *P. flexuosa* con napas freáticas en el sector de Camar 2, con la finalidad de evidenciar y cuantificar el potencial impacto del bombeo en la vitalidad de los individuos presentes de dicha especie.

Sin perjuicio de lo anterior, si bien analizadas aisladamente las acciones incluidas en el PdC Refundido desde el punto de vista hidrogeológico ellas parecen adecuadas, desde otra perspectiva, cabe formular ciertas observaciones puntuales. En efecto, como parte de aquellas medidas que serían sometidas a evaluación ambiental se incluye la reposición de los algarrobos con efectos negativos en su estado vital y sanitario. Esta medida debería contemplar el reemplazo por individuos de calidad poblacionalmente equivalente, lo que implica la necesidad de conocer previamente en forma cabal su estructura genética. Además, en cuanto a la eventual aplicación de sistema de riego a algarrobos con efectos negativos en su estado vital y sanitario,

este sistema no debiese interferir en la medición de efectos de cambios en volumen de extracción sobre los individuos adultos en categoría de “vigoroso” o “normal”.

Por otra parte, de manera adicional sería deseable que se realizara una caracterización de la población presente en el sector desde la perspectiva biológica y ecológica, a objeto de conocer en profundidad a las especies y evaluar con mayores antecedentes su estado y comportamiento. Para dicha caracterización debiesen considerarse, entre otros aspectos, (i) la diversidad genética de la población de algarrobo documentada en las cercanías del pozo Camar 2, para determinar grado de parentesco entre individuos y poder así realizar apropiadamente la replantación de algarrobos; y (ii) la relación fitogeográfica con poblaciones geográficamente aledañas, dada la posibilidad de que la población de interés sea una sub-población en un contexto metapoblacional, y su subsistencia futura dependa de la dinámica poblacional entre sub-poblaciones.

3. Hecho infraccional N°3: “Entrega de información incompleta respecto de la extracción de agua dulce, niveles de pozos y formaciones vegetales, según se expone en la Tabla N° 11, lo que no permite cumplir con el objetivo de contar con información de control trazable que permita a la autoridad una verificación de las variables señaladas, en el período desde el año 2013 a 2015.”

3.1. Existencia de efectos negativos asociados a la infracción:

En el Apéndice 3.2 del Anexo 3 del PdC Refundido se reportan los resultados de un análisis retrospectivo para documentar las limitaciones del uso de imágenes satelitales para la identificación de áreas cubiertas con vegetación. El informe señaló como origen de un cambio abrupto en la vegetación, consistente en la reducción de 3.162,3 ha en la superficie total cubierta por los distintos tipos vegetacionales, la existencia de un ajuste realizado a la cartografía en el año 2013.

Además, se indica que durante la campaña de terreno efectuada en abril de 2013 se realizaron 324 nuevas descripciones vegetacionales voluntarias distribuidas en toda el área de estudio. Estas nuevas descripciones complementan las 118 descripciones establecidas en la RCA 226/2006. Luego, sobre la base de los resultados obtenidos en las campañas adicionales de terreno, se confirmó o descartó la presencia de vegetación sobre algunas Unidades Cartográficas identificadas en el Borde Este del Salar de Atacama. En base a lo anterior, se presentó una reclasificación de aquellas unidades vegetacionales que, según los resultados obtenidos en terreno durante 2013, presentaban coberturas menores a 5%; siendo catalogadas como Zonas de Vegetación Escasa (ZVE = cobertura entre 1 y 5%).

Al respecto, cabe destacar que la aplicación retrospectiva de esta corrección sin contar con datos históricos disponibles es difícil de sostener, toda vez que no se cuenta con información de validación en terreno para los polígonos adicionales. En este sentido, para poder dar validez a este argumento, SQM debiese acompañar el análisis retrospectivo de imágenes satelitales con la validación mediante información de terreno recolectada en las fechas correspondientes a las imágenes satelitales a corregir.

A mayor abundamiento, la RCA 226/2006, en su considerando N°10.3.2.2.b, detalló específicamente cómo se realizaría el seguimiento de la vegetación, señalando, en síntesis, que se efectuaría a partir de la detección de posibles variaciones en la cobertura de las formaciones

vegetales identificadas en el área de estudio durante la descripción de Línea de Base y las campañas de monitoreo previas a la operación, usando imágenes satelitales captadas en abril de cada año, a fin de poder comparar situaciones equivalentes de desarrollo vegetativo de la cubierta vegetal. De ahí que la información expuesta para argumentar la ausencia de efectos por esta infracción ni siquiera se condiga con los términos de la RCA.

En definitiva, SQM debiese realizar el análisis retrospectivo de los cambios de la cobertura de la vegetación. Ello con imágenes de alta resolución, lo más cercano al período de la línea base posible que las imágenes de alta resolución permitan y en períodos del 2006-2013 y 2013-2017, considerando la información de los puntos históricamente muestreados en terreno y los complementarios. Adicionalmente, para analizar posibles desplazamientos y cambios en las formaciones, evitar errores en cambios de sistemas coordenados o validación con las imágenes satelitales, sería deseable que los muestreos de vegetación se realizasen sobre puntos de control con estaciones fijas en terreno.

3.2. Acciones propuestas:

Las acciones propuestas en el PdC Refundido no son suficientes como para garantizar la protección de los sistemas, dado que se desconoce de qué manera podría afectar realmente el bombeo en la forma en que opera el proyecto, y bajo los conocimientos actuales, a los sistemas sensibles.

Dado que existe incertidumbre, SQM debiese comprometerse a implementar un sistema de monitoreo en línea, con la capacidad de generar reportes mensuales con datos continuos, con antecedentes que permitiesen correlacionar los caudales bombeados en salmuera con registros continuos y de frecuencia mensual de los datos de nivel en los puntos de monitoreo comprometidos en la RCA 226/2006 para este sector. Ello con el objetivo de verificar permanentemente la influencia del bombeo de salmuera sobre los sistemas sensibles, velando por su máxima protección.

Por otra parte, en lo que refiere a la entrega de información respecto a la cobertura vegetal, esta debiese ser complementada con campos de identificación y georreferenciación que permitiesen el cruce de estos datos con antecedentes geo-referenciados de otras variables y componentes ambientales. Además, incluyendo información de composición y abundancia de las especies vegetales, para cautelar la representatividad biótica y biogeográfica del ecosistema en estudio. Sólo de esa forma se podrán mantener las funciones y servicios ecosistémicos que aportan dichas plantas nativas.

Asimismo, debiese considerarse el porcentaje de cobertura denudada o libre de vegetación, a fin de representar correctamente aquellas tendencias en pérdida de hábitat, o ganancia de cobertura por parte de alguna formación.

4. Hecho infraccional N°4: “El plan de contingencias para el sistema de Peine, no reúne las mismas características de los demás sistemas ambientales, por lo que no permite garantizar la mantención de las condiciones de funcionamiento natural del sistema.”

4.1. Existencia de efectos negativos asociados a la infracción:

Tal como señala el titular, el análisis sobre la eventual concurrencia o no concurrencia de efectos, como consecuencia del hecho infraccional, debe efectuarse en relación con el escenario de existir desviaciones respecto al comportamiento natural del Sistema Lacustre de Peine. En este sentido, es importante destacar lo expresado en el RCA, en tanto mínimo a cumplir, que en su considerando N°10.3.2.2.c dispone:

“La comparación de los resultados obtenidos en cada campaña de medición respecto de la situación de Línea de Base y anteriores mediciones efectuadas en la etapa de operación, permitirá la detección de cambios a nivel de la abundancia y riqueza de las especies para cada transecto definido en la Línea de Base y para el área de estudio en general. Por otra parte, los muestreos de variables microambientales (particularmente el pH y la salinidad), permitirán detectar cambios a nivel del sustrato en cada transecto y relacionarlos con las mediciones efectuadas sobre la flora.

La detección de cambios significativos en estas variables o la identificación de tendencias de cambio en la cobertura de las comunidades vegetales, serán analizadas en conjunto con otros antecedentes, tales como: registros históricos de meteorología local y regional, monitoreo de variables hidrogeológicas y antecedentes provenientes de otros estudios efectuados tanto a nivel local como regional. La consideración de estos antecedentes permitirá identificar la ocurrencia de variaciones por factores naturales (tales como fenómenos ENSO) en el área de estudio.”

Esta comparación no se encuentra presente en el PdC Refundido ni en los anexos mencionados. Si bien se reportan las abundancias y otros parámetros de manera gráfica y tabular, no se definen pruebas estadísticas que permitan evaluar de manera objetiva la concurrencia o no de efectos. Por lo tanto, debe contrastarse los valores de parámetros estadísticos estimados para diferentes componentes ambientales con los valores históricos observados antes de la ejecución del proyecto. Esto puede verificarse ya sea evaluando cambios significativos en la cobertura promedio o el número de parcelas con algún nivel de cobertura, o bien evaluando la existencia de tendencias significativas en el tiempo abarcado por la infracción.

4.2. Acciones propuestas:

Las acciones determinadas en el PdC Refundido se consideran adecuadas en cuanto a contar con un plan de contingencia que al menos considere parámetros basados en mayores niveles de conocimiento del funcionamiento del Salar. Sin embargo, no es posible determinar la suficiencia de las acciones propuestas en tanto ello depende de la existencia o no de efectos ambientales que, según indicáramos, no han sido descartados de acuerdo con la metodología planteada en la RCA. En consideración de ello y nuevamente teniendo a la vista el principio precautorio, SQM debiese ajustar sus Planes de Contingencia tal y como fue propuesto por la DGA, en el sentido de utilizar umbrales más exigentes a los actuales.

5. Hecho infraccional N°5: “Falta de análisis de los registros históricos de la meteorología local y regional, monitoreo de variables hidrogeológicas y demás antecedentes provenientes de otros estudios efectuados tanto a nivel local como regional, que permitan identificar la ocurrencia de variaciones por factores naturales en el área de estudio (parcelas de vegetación) en consideración a que se constató la afectación significativa de las variables de pH y salinidad del suelo para el año 2013, advirtiéndose un aumento en el 90% de las muestras, pasando de suelos moderadamente salinos a suelos fuertemente salinos y un aumento de la alcalinidad del pH.”

5.1. Existencia de efectos negativos asociados a la infracción:

Para evaluar la concurrencia o no de efectos de la infracción, los que se verían reflejados en un detrimento en el estado de la vegetación, SQM acompaña diversos estudios que se habrían desarrollado en el tiempo intermedio entre la presentación del PdC original y la formulación de observaciones por parte de la SMA.

El primero de ellos, esto es, el Apéndice 5.1, titulado “*Análisis del comportamiento de la vegetación en el Borde Este, en relación a la variación observada en las propiedades del sustrato*”, se dedicó a evaluar la existencia de modificaciones en los indicadores de estado de la flora y vegetación en el período posterior al año en que se observó el incremento en las variables de caracterización del sustrato. Este estudio adolece de una serie de defectos que vuelven frágiles las conclusiones a que puede haber arribado, en tanto los datos utilizados para llegar a ellas no son precisos.

Dentro de tales defectos se cuenta el que los análisis de regresión ilustrados se enfocan en la tendencia en el número de registros que presentan algún grado de cobertura, en lugar de demostrar la variación temporal de la cobertura promedio, incluyendo las barras de error asociadas. El análisis presentado agrupa erróneamente como equivalentes los registros con porcentajes bajos, medios o altos de cobertura. Además, no se entrega ninguna prueba o análisis estadístico que indique la significancia o ausencia de significancia de las rectas ilustradas. A mayor abundamiento, en este caso tampoco se presenta alguna prueba de hipótesis o similar que permita avalar las conclusiones expuestas.

Por otra parte, se restringe el análisis a un período de 2 años previo a la infracción y a los 2 años posteriores a la misma (años 2010 a 2014), lo que no es apropiado para determinar adecuadamente la ausencia de efectos. En cambio, se debió haber incluido en el análisis la información de mayor alcance temporal posible, contemplando a lo menos el período comprendido entre la línea base y la fecha de la infracción. Además, en caso de haber existido fuentes de variabilidad interanuales, como eventos del fenómeno ENSO, estos también debiesen considerarse.

En segundo lugar, en el Apéndice 5.2, titulado “*Informe Correlaciones Variables pH y Salinidad*”, se realiza un análisis detallado de las correlaciones de distintas variables con pH y salinidad como variables dependientes, sin embargo, no se considera la interacción entre las distintas variables analizadas, y los modelos de regresión sólo evalúan el efecto lineal y en el tiempo de cada variable climática o hidrogeológica por separado sobre el pH y salinidad. Esto, en circunstancias de que, dada la alta complejidad del fenómeno a estudiar, sería deseable la realización del análisis de manera tal que permita evaluar estructuras de causalidad dadas las matrices de correlación entre las distintas variables independientes a evaluar, mediante un modelo de regresión lineal múltiple o un modelo estructural, por ejemplo.

Por otra parte, dentro del marco conceptual de la línea de base, el Plan de Seguimiento y la RCA 226/2006, la relación que se desea evaluar es el efecto de pH y salinidad sobre la vegetación y flora, más que la relación de estas dos variables con cada una de las especies vegetales por separado. En ese sentido, la aproximación empleada sólo entrega conclusiones parciales, y no permite descartar por completo la ausencia de efectos de la infracción sobre los cambios de pH y salinidad observados. Para ello, se requeriría cruzar la información de pH y salinidad georreferenciada con aquella correspondiente al estado de la flora y vegetación.

El tercer informe acompañado, en el Apéndice 5.3, denominado “*Análisis Metodologías de Monitoreo de Conductividad Eléctrica y pH*”, analiza y compara los dos métodos de medición empleados para determinar y medir la conductividad eléctrica y el pH del suelo aplicados en los períodos 2006-2011 y 2012-2016, y luego realiza una comparación pareada realizada en 2017 entre ambos métodos. Al respecto, para demostrar la ausencia de infracción, se debiese demostrar que tras la corrección de escala no se observan diferencias significativas entre los datos medidos en 2006-2011 y los datos medidos entre 2012 y 2016, transformando los datos de las mediciones efectuadas con los diferentes métodos a una misma escala, a objeto de tener uniformidad en los parámetros, y entonces evaluar la existencia o no de diferencias significativas.

Por último, es relevante que el informe no detalla si el análisis de correlación sobre pH y salinidad contempla las diferencias asociadas a los diferentes métodos de cuantificación del pH y de salinidad implementados antes y después del año 2012.

5.2. Acciones propuestas:

Las acciones propuestas para este cargo ya han sido ejecutadas, y se reportan en los Apéndices del Anexo 5 del PdC Refundido.

No obstante, es relevante hacer presente que en el caso del protocolo para el análisis de tendencia de las variables ambientales de vegetación y/o variables microambientales, la estrategia de análisis no permite evaluar adecuadamente de forma cuantitativa los cambios en la cobertura promedio de la vegetación. En particular, el análisis de tendencia realizado se enfoca en la frecuencia de parcelas con algún grado de cobertura de vegetación, y no reporta la magnitud promedio ni la variabilidad en la cobertura vegetal. Dado que no se reportan los datos originales, es imposible verificar la aseveración de manera independiente. Además, no se entregan pruebas estadísticas asociadas al análisis de tendencias realizado.

La información sería completa si se considerara un análisis de regresión lineal múltiple o modelo estructural que permita evaluar la estructura de relación y causalidad que mejor explica los cambios en pH y salinidad del suelo, y eventualmente su propagación de efectos a la cobertura vegetal; análisis que debiese tomar como insumo datos de pH y conductancia eléctrica del suelo que no presenten cambios en el tiempo en cuanto a técnica de medición.

Por su parte, el protocolo de análisis de tendencias en cobertura vegetal debiera considerar la variable proximal, es decir, la cobertura media, y no un análisis de frecuencias derivado de esta variable. Además, se debiese informar lo relativo a la variabilidad espacial y temporal, incluyendo las pruebas estadísticas correspondientes para evaluar la presencia o ausencia de cambios significativos. Todo lo anterior, de manera tal que la información sea transparente y permita el análisis independiente, posibilitando sólo así el correcto resguardo de los objetos de protección.

6. Hecho infraccional N° 6: “Modificación de las variables consideradas en los planes de contingencia, sin contar con autorización ambiental, de acuerdo a lo siguiente:

- **Modificación de los pozos a monitorear, así como de las cotas de terreno de los pozos de monitoreo para cada uno de los sistemas de control, utilizados en el Plan de Contingencia, según se expone en las Tablas N° 4 y 5, respectivamente.**

- **Alteración de los umbrales de activación de los niveles de fases I y II del Sistema Soncor, según se expone en las Tablas N° 6 y 7, respectivamente.”**

6.1. Existencia de efectos negativos asociados a la infracción:

En relación con este cargo, SQM niega de plano que los hechos que lo constituyen hayan podido generar un efecto negativo, señalando que “*no tiene influencia directa en la evolución del comportamiento de los sistemas ambientales que se busca proteger, pudiendo entonces concluirse que no se generaron efectos directos derivados de la infracción asociada al cargo 6*”. De este modo, intenta desconocer la relación existente entre las distintas infracciones imputadas y omite el hecho de que la extracción, sumada a las variaciones unilaterales en el Plan de Contingencias -que precisamente constituyen este cargo, sí pueden haber tenido efectos a los sistemas objeto de protección. Es decir, se basa en que se trataría de efectos *indirectos* para simplificar en extremo el ámbito del análisis, con lo que deja en pie la incertidumbre respecto de todos los potenciales efectos que pueden haberse generado a consecuencia de la operación de SQM.

A mayor abundamiento, si bien el tenor del cargo no menciona la superficie lacustre o la profundidad de los sistemas lacustres estudiados (Soncor y Quelana), son justamente dichas variables las que permitirían evaluar la concurrencia o no de efectos.

Por lo demás, se sostiene que el aumento de la población de flamencos sería muestra de la ausencia de efectos; interpretación que omite la posibilidad de que tal aumento se haya producido sólo en un período cercano a la actualidad, como recuperación de algún descenso anterior. Esto deja en evidencia lo no concluyente del análisis efectuado.

En este sentido, a diferencia de lo realizado en los estudios acompañados en relación con este cargo, la aseveración de ausencia de efectos sobre los componentes ambientales a proteger debiese basarse no sólo en pruebas de hipótesis estadísticas, sino además en pruebas de hipótesis que evalúen modelos que incorporen la acción de procesos demográficos mínimos (en este caso, natalidad y mortalidad, al menos), todo ello junto con los antecedentes directos que den cuenta del mantenimiento de las condiciones de funcionamiento natural de los objetos de protección.

6.2. Acciones propuestas:

Conforme hemos tratado anteriormente, la información suministrada se basa en el argumento formal dado por los datos suministrados por el Plan de Contingencia, sin detallar directamente el estado de los componentes ambientales a lo largo de la operación del proyecto ni dar cuenta de su mantenimiento dentro de rangos históricos. A consecuencia de ello, actualmente se desconoce de qué manera podría afectar realmente el bombeo de salmuera a los sistemas sensibles salvo en la medida que se demuestre con datos idóneos, detallados según lo indicado previamente, cuál ha sido el efecto sobre dichos sistemas.

De este modo, tal incertidumbre impide evaluar en su mérito las acciones propuestas, cuya suficiencia queda en duda frente a la posibilidad de que existan otros efectos que hasta ahora no han sido identificados. Lo anterior hace necesario como medida precautoria reducir la extracción de salmuera respecto a los niveles actuales.

IV. CONCLUSIONES

Conforme fue evaluado ambientalmente, la extracción de salmuera puede generar efectos en los sistemas sensibles. Sin embargo, como se ha expuesto a lo largo de esta presentación, a partir de los antecedentes entregados por SQM, no hay certidumbre sobre el real efecto que actualmente pueda estar ocasionando a los diversos componentes ambientales dicha extracción. Para conocer a cabalidad la situación de estos componentes se requeriría contar con antecedentes adicionales a los presentados por SQM, en cuanto a su metodología, periodicidad, entre otros aspectos, según se ha desarrollado en este escrito.

En este contexto, es fundamental mejorar los sistemas de monitoreo en las zonas sensibles, reevaluando los puntos de monitoreo y expandiendo las zonas incluidas, así como perfeccionar consecuentemente los Planes de Contingencia, todo ello en base a la nueva información que se ha generado desde el año 2006. En este sentido, frente a la incertidumbre, tal y como recomienda la DGA, se deberían establecer umbrales más exigentes a los actuales.

Por otra parte, como hemos planteado a lo largo de esta presentación, no existe claridad respecto al efecto que la reducción de los niveles del núcleo del salar causaría a largo plazo en los objetos de protección, lo que se suma a los antecedentes preliminares entregados por el estudio encargado por el Comité de Minería No Metálica y de Gobernanza de Salares, de un desbalance entre la recarga y la utilización de salmuera por parte de las empresas que realizan esta extracción.

Ante esta situación y existiendo la posibilidad de que a causa de la operación de SQM y terceros se ocasionare un daño al medio ambiente, corresponde aplicar el *principio precautorio*, conforme al cual *“la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”*².

Consecuentemente, solicitamos exigir que SQM implemente, como parte de los compromisos de su PdC, mientras no se cuente con información fidedigna y se resuelvan las incertidumbres planteadas, lo siguiente:

- i) No incrementar la extracción de salmuera como lo permite la RCA. En efecto, la RCA establece dos aumentos futuros de 100 litros por segundo cada uno, los que deberían quedar transitoriamente suspendidos.
- ii) Dada la dificultad de medir las reinyección, especialmente las indirectas, tal como lo señaló la DGA, se debiese establecer un límite absoluto a la extracción, que permita rebajar en al menos 150 litros por segundo promedio anual la extracción bruta total actual y dar certidumbre respecto al nivel de extracción bruta.
- iii) Establecer un sistema de monitoreos fidedignos y compartidos con las autoridades relativos a las reinyecciones directas e indirectas.

Todo lo anterior, reducirá significativamente el riesgo de efectos ambientales perniciosos a causa de la extracción y permitirá a la autoridad conocer de mejor manera el estado de la operación en el Salar en relación a los sistemas sensibles, que podrá así velar por que aquellos efectos no se generen efectos ambientales adversos.

² Artículo 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de 1992.

Por último, cabe hacer presente que la sustentabilidad ambiental de la cuenca del Salar de Atacama es un objetivo fundamental para CORFO. En este sentido, y aun cuando excede el ámbito de este proceso sancionatorio, cobra relevancia la información preliminar aportada por el estudio del Comité de Minería No Metálica y de Gobernanza de Salares, que indica que el sistema no estaría en equilibrio. Existen cuatro empresas que realizan extracción de agua cruda y dos de salmuera en la cuenca del Salar de Atacama, siendo imposible tener certeza de la responsabilidad que compete a cada una de ellas en ese desequilibrio. Sin embargo, es imposible desatender el hecho de que, en el largo plazo, no sería sostenible mantener este desbalance en la extracción de recursos hídricos en el Salar. Por esta razón, se recomienda a la autoridad ambiental avanzar en la realización de una evaluación ambiental estratégica de los proyectos de la cuenca, de modo de promover iniciativas conjuntas para eliminar los desequilibrios hidrológicos, tales como realizar inversiones en plantas de desalación y acueductos en conjunto, que permitan a todas las empresas que operan en la cuenca compartir costos aprovechar economías de escala y no duplicar las inversiones, a la vez que reducir el impacto de su operación en el medio ambiente.

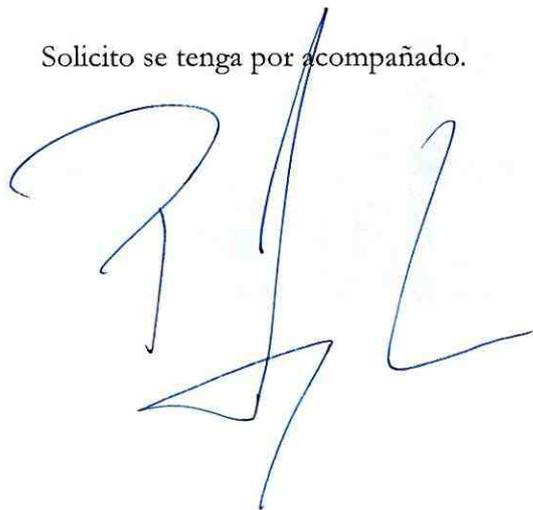
POR TANTO,

Con el mérito de lo expuesto, solicito al Sr. Fiscal Instructor tenga presente las observaciones expuestas en el presente documento y en definitiva ordene que se modifique y perfeccione el Programa de Cumplimiento Refundido presentado por SQM y se presente una nueva propuesta, que sí cumpla con los requisitos necesarios para su aprobación y, especialmente, que dé certeza de que mediante el mismo se abordarán los efectos ocasionados por las infracciones cometidas, particularmente incorporando como requerimiento a SQM la modificación de sus monitoreos para que éstos sean más transparentes y accesibles a la comunidad y la autoridad, junto con la limitación de su tasa de extracción de salmuera de manera que, en forma preventiva y mientras no existan nuevos antecedentes, se reduzcan los riesgos de generar daños ambientales.

En el Otrosí: Acompaña Estudio de Modelos Hidrogeológicos Conceptuales Integrados, Para los Salares de Atacama, Maricunga y Pedernales, del 26 de Enero de 2018, realizado por Amphos 21 para el Comité de Minería No Metálica de Corfo.

POR TANTO,

Solicito se tenga por acompañado.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several large, fluid loops and strokes, positioned below the text 'Solicito se tenga por acompañado.'