
TRIBUNAL



Somos



Primer Tribunal Ambiental



PRIMER TRIBUNAL AMBIENTAL

Carátula:	Manuel Jesús Carvajal Donoso y otros con Servicio de Evaluación Ambiental
Rol:	R N° 111-2024
Ministro redactor:	Alamiro Alfaro Zepeda
Integración:	Sandra Álvarez Torres, Presidenta (s), Marcelo Hernández Rojas y Alamiro Alfaro Zepeda
Proyecto asociado:	Proyecto Alba
Ingreso de la reclamación:	23 de octubre de 2024
Vista de la causa:	23 de abril de 2025
Fecha del acuerdo:	23 de abril de 2025
Fecha de la sentencia:	30 de enero de 2026
Decisión:	Se rechaza la reclamación en todas sus partes. Se condena en costas a la parte reclamante por haber resultado totalmente vencida.
Resumen:	<p>El Tribunal decidió rechazar la reclamación porque concluyó que ninguno de los vicios denunciados por los reclamantes se acreditó y que tanto la Resolución Exenta N° 202499101733 como la RCA N° 202302001202 se ajustan a derecho.</p> <p>En primer lugar, se determinó que los reclamantes infringieron el principio de congruencia al introducir en sede judicial materias que no habían sido objeto de sus observaciones ciudadanas, en particular respecto de impactos sinérgicos sobre el aire, impactos acumulativos e históricos y su relación con el cambio climático. Con todo, el Tribunal igualmente analizó estas alegaciones y estableció que existían antecedentes suficientes para evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos, destacando que el proyecto elimina o reduce las emisiones asociadas al uso de carbón en la Central Angamos, generando una mejora concreta en la calidad del aire de Mejillones. Asimismo, constató que al momento del ingreso del proyecto no existía la obligación legal de evaluar expresamente la variable de cambio climático del artículo 40 de</p>

	<p>la Ley N° 21.455 y que, según las modelaciones, el proyecto no incorpora una carga relevante adicional de emisiones ni genera impactos acumulativos significativos sobre el aire ni sobre el clima.</p> <p>En relación con la ponderación de las observaciones ciudadanas, el Tribunal concluyó que fueron debidamente consideradas durante la evaluación ambiental, y que las respuestas de la autoridad se ajustaron a los antecedentes técnicos. Se validó la determinación y justificación del área de influencia, el uso del sistema WRF-CALPUFF y las variables meteorológicas incorporadas, la calidad y origen oficial de los factores de emisión, y el carácter conservador de la modelación, que en los hechos representa un escenario desfavorable de menor ventilación. También se estimó suficiente el Plan de Contingencias y Emergencias, para abordar de manera integral los riesgos y contemplar medidas preventivas y de mitigación eficaces.</p> <p>Finalmente, el Tribunal comprobó que las materias observadas por la Subsecretaría de Medio Ambiente en sede administrativa fueron debidamente abordadas en la evaluación ambiental, sin que se hubiesen formulado aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones adicionales, y que la SEREMI de Medio Ambiente se pronunció conforme. Por todo ello, se estimó que las alegaciones de los reclamantes no resultan efectivas y que corresponde rechazar su reclamación.</p>
Palabras clave:	Observaciones ciudadanas; PAC; modificación de proyecto; principio de congruencia; impactos significativos; cambio climático; impactos acumulativos; impactos sinérgicos; valor pronunciamientos sectoriales; OEACA; área de influencia; plan de contingencias y emergencias; modelación; WRF; CALPUFF.
Normativa considerada:	<p>Artículos 17 N° 6, 18, 25, 27 y siguientes de la Ley N° 20.600.</p> <p>Artículos 2°, 9°, 11, 11 ter, 12 bis, 20, 24, 29 y 30 bis de la Ley N° 19.300.</p> <p>Artículos 38 y 41 de la Ley N° 19.880.</p> <p>Artículos 40 y cuarto transitorio de la Ley N° 21.455.</p> <p>Artículo 136 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.</p> <p>Artículos 2°, 12, 12 bis, 18, 19, 24, 33, 34, 35, 47, 79, 102, 103, 104 y 138 del D.S. N° 40/2012 que establece el Reglamento del SEIA.</p> <p>Artículo 23 del Código de Procedimiento Civil.</p> <p>D.S. N° 30/2024 que modifica el Reglamento del SEIA.</p>

	D.S. N° 90/2000.
Jurisprudencia considerada:	<p>Excma. Corte Suprema:</p> <p>Rol N° 16.817-2013, de 22 de mayo de 2014. Rol N° 42.004-2017, de 9 de octubre de 2018. Rol N° 7.610-2019, de 6 de diciembre de 2019. Rol N° 12.907-2018, de 26 de septiembre de 2019. Rol N° 29.065-2019, de 21 de julio de 2021. Rol N° 8.573-2019, de 13 de enero de 2021. Rol N° 91.629-2021, de 11 de enero de 2023. Rol N° 5.115-2024, de 25 de octubre de 2024.</p> <p>Primer Tribunal Ambiental:</p> <p>Rol R-92-2023, de 1 de marzo de 2024. Rol R-7-2018 (acumuladas causas R-8-2018 y R-10-2018), de 24 de agosto de 2018. Rol R-53-2021, de 20 de septiembre de 2022. Rol R-30-2019, de 19 de agosto de 2020.</p> <p>Segundo Tribunal Ambiental:</p> <p>Rol R-86-2015, de 27 de octubre de 2016. Rol R-96-2016, de 27 de febrero de 2017. Rol R-131-2016, de 28 de abril de 2017. Rol R-146-2017, de 25 de septiembre de 2017. Rol R-141-2017 (acumulada R N° 142- 2017), de 8 de febrero de 2019. Rol R-164-2017 (acumulada R-165-2017), de 1 de agosto de 2019. Rol R-236-2020, de 1° de octubre de 2021. Rol R-263-2020, de 20 de julio de 2022. Rol R-271-2020, de 26 de febrero de 2024.</p> <p>Tercer Tribunal Ambiental:</p> <p>Rol R-7-2019, de 28 de enero de 2020.</p>

ÍNDICE

Vistos:	6
I. Antecedentes del procedimiento administrativo	7
II. Antecedentes del proceso judicial de reclamación	10
Considerando:	11
I. Supuesta vulneración al principio de congruencia	15
II. Eventual falta de evaluación de los impactos sinérgicos sobre el aire.....	24
III. Posible consideración insuficiente de los impactos acumulativos e históricos sobre el aire y otros componentes ambientales.....	34
1. Evaluación de los impactos acumulativos.....	39
2. Evaluación de los impactos acumulativos sobre el aire y su relación con el cambio climático	57
IV. Pretendida falta de debida consideración de las observaciones ciudadanas.....	61
1. Estándar de revisión de las observaciones ciudadanas.....	61
2. Evaluación ambiental de los impactos sobre el componente aire.....	63
3. Plan de contingencias y emergencias.....	95
V. Falta de consideración del pronunciamiento de la Subsecretaría de Medio Ambiente en fase recursiva.....	115
VI. Conclusiones.....	122
Se resuelve:	124

Antofagasta, treinta de enero de dos mil veintiséis

VISTOS:

El 23 de octubre de 2024, comparece el abogado señor Marcos Emilfork Orthusteguy, en representación convencional del señor **Manuel Jesús Carvajal Donoso**, de la señora **Saba Ester Galindo Gacitúa** y del **Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores Comuna de Mejillones**, (“los reclamantes”), domiciliados en calle Ganaderos N° 345, Pasaje O’Higgins N° 67 y Pasaje Goñi N° 11, de la comuna de Mejillones, respectivamente; quien interpuso reclamación judicial de conformidad con el [artículo 17 N° 6 de la Ley N° 20.600](#), en contra de la Resolución Exenta N° 202499101733, de 6 de septiembre de 2024 (“resolución reclamada” o “Res. Ex. N° 202499101733/2024”), que rechazó su reclamación administrativa en contra de la Resolución Exenta N° 202302001202, de 11 de diciembre de 2023, dictada por la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta (“Res. Ex. N° 202302001202” o “RCA”), que calificó favorablemente el “Proyecto Alba” (“el proyecto”), cuyo titular es la “Empresa Eléctrica Angamos”.

En dicha acción, los reclamantes solicitan acoger la reclamación y dejar sin efecto la resolución que rechazó su reclamación administrativa, ordenando acoger las alegaciones de su parte o, en su defecto, lo que en derecho corresponda en cuanto sean debidamente consideradas las observaciones ciudadanas.

El 18 de noviembre de 2024, comparecen los abogados señores Benjamín Muhr Altamirano y Juan de Dios Montero Fermandois, en representación de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental (“el reclamado” o “SEA”), procediendo a informar los motivos y fundamentos de la referida resolución reclamada, solicitando el rechazo de la acción de reclamación deducida, con expresa condena en costas.

El 24 de marzo de 2025, y conforme con lo dispuesto en el [artículo 23 del Código de Procedimiento Civil](#), comparece el señor Javier Dib, en representación convencional de Empresa Eléctrica Angamos SpA, ambos domiciliados para estos efectos en calle Los Conquistadores N° 1730, piso 10, de la comuna de Las Condes, solicitando a este tribunal tenerlo como tercero independiente y, en subsidio, como tercero coadyuvante de la parte reclamada, intervención que fue autorizada mediante resolución de 27 de marzo del año en curso.

I. Antecedentes del procedimiento administrativo

Consta en el expediente administrativo acompañado en autos que el “Proyecto Alba” ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”), por medio de una Declaración de Impacto Ambiental (“DIA”), el 17 de octubre del año 2022, presentada por su titular Empresa Eléctrica Angamos SpA.

El proyecto contempla la reconversión del actual sistema de generación de energía de la Central Termoeléctrica Angamos (“CTA”), de modo de dejar de utilizar carbón como proceso de generación térmica de energía eléctrica, para utilizar un sistema de sales solares, las cuales utilizan, en su ciclo, electricidad proveniente de Energías Renovables No Convencionales (en adelante “ERNC”) y/o energías renovables.

El proyecto se llevará a cabo en la misma ubicación donde actualmente operan las instalaciones de la CTA; específicamente, la comuna de Mejillones, en la provincia y Región de Antofagasta. Dichas instalaciones están situadas en el sector industrial de Mejillones, justo al norte del Terminal de Graneles del Norte (“TGN”). Todas las obras relacionadas con el proyecto se ejecutarán dentro del predio industrial de 65 ha donde se localiza actualmente la CTA.

El proyecto ocupará una superficie de 3 ha, además de otras 1.1 ha destinadas a la instalación de faenas, sin necesidad de alterar los límites existentes del predio. La ubicación del proyecto se puede observar en la siguiente **Figura 1**:

Figura 1. Mapa de ubicación geográfica del “Proyecto Alba”, comuna de Mejillones, Región de Antofagasta.



Fuente: Elaboración del Primer Tribunal Ambiental sobre la base de documentos del expediente judicial Rol R-111-2024.

La iniciativa consiste en una modificación del proyecto “Central Termoeléctrica Angamos”, que fue calificado favorablemente mediante la RCA N° 290/2007.

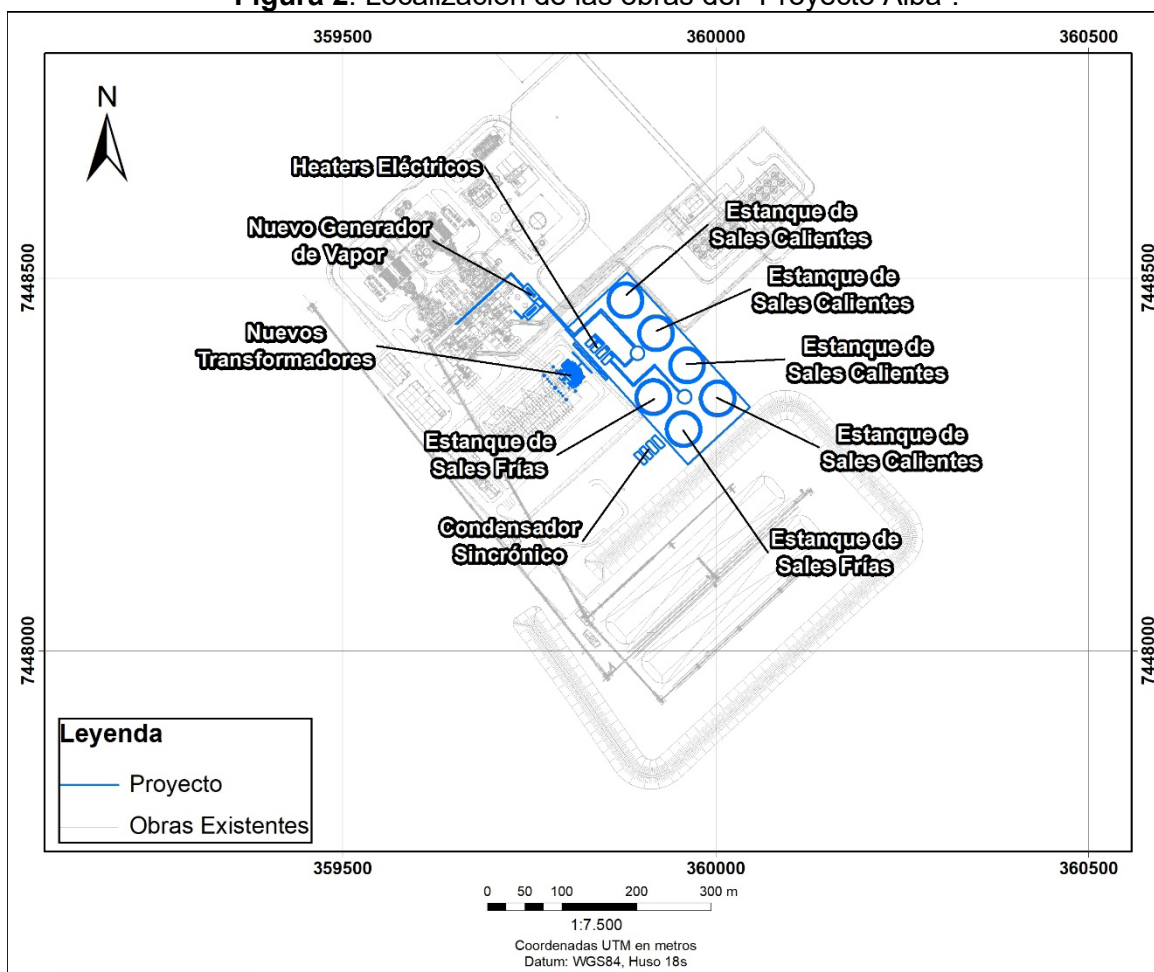
El Proyecto Alba contempla las siguientes modificaciones principales:

- i) Reconversión de CTA para eliminar el uso de carbón, sustituyéndolo por un sistema basado en sales solares, aprovechando la infraestructura existente;
- ii) Desmantelamiento anticipado de la chimenea, debido al cese del proceso de combustión de carbón;
- iii) Construcción de hasta seis estanques operacionales para almacenar las sales solares (dos para sales frías y cuatro para sales calientes);
- iv) Reubicación de una torre de alta tensión para adaptar las líneas eléctricas;

- v) Implementación de un sistema inicial de calentamiento de sales mediante gas o calentadores eléctricos antes de comenzar la operación normal;
- vi) Adaptación y montaje de nuevos equipos eléctricos y mecánicos para manejar las sales solares, incluyendo la instalación de líneas de conexión eléctrica y sistemas de control; y,
- vii) Comisionamiento y marcha blanca para pruebas y ajustes previos a la operación definitiva.

Estas modificaciones se pueden observar en la siguiente **Figura 2**.

Figura 2. Localización de las obras del “Proyecto Alba”.



Fuente: Anexo 12 “Planos” DIA proyecto Alba, Expediente de Evaluación Ambiental, Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

El 20 de noviembre de 2023, mediante Resolución Exenta N° 202302109122, La Dirección Regional de Antofagasta del SEA dictó el Informe Consolidado de Evaluación (“ICE”) recomendando aprobar la DIA del proyecto.

Posteriormente, el 11 de diciembre de 2023, la Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta (“COEVA”), por medio de la RCA N° 202302001202 resolvió calificar favorablemente el proyecto.

El 24 de enero de 2024, los reclamantes presentaron una reclamación administrativa en contra de la RCA N° 202302001202.

El 6 de septiembre de 2024 la COEVA de Antofagasta, mediante Res. Ex. N° 202499101733, resolvió rechazar la reclamación administrativa de los actores, así como modificar el considerando 12 de la RCA N° 202302001202.

Finalmente, el 23 de octubre de 2024, los reclamantes dedujeron reclamación judicial ante esta magistratura.

II. Antecedentes del proceso judicial de reclamación

En lo que respecta a la reclamación y al proceso judicial de autos, consta lo siguiente:

FOJAS	ANTECEDENTES
1	Reclamación judicial interpuesta por los reclamantes, dirigida en contra de la Res. Ex. N° 202302001202, de la Comisión de Evaluación Ambiental de Antofagasta.
213	El 29 de octubre de 2024 se admitió a trámite la reclamación interpuesta.
216	El abogado señor Benjamín Muhr Altamirano, asumió la representación de la Dirección Ejecutiva del SEA y solicitó ampliación del plazo para evacuar el informe.
227	El reclamado evacuó su informe solicitando el rechazo en todas sus partes de la acción de reclamación deducida, con costas.
284	Se trajeron los autos en relación, junto con fijarse la vista de la causa para el miércoles 23 de abril de 2025, a las 09:00 horas.
395	El titular del proyecto, Empresa Eléctrica Angamos SpA, comparece solicitando se le tenga como tercero independiente y, en subsidio, como coadyuvante del reclamado, última calidad que le fue concedida mediante resolución de fojas 395, dictada el 27 de marzo de 2025. Asimismo, en el primer otrosí de su presentación, el titular expuso diversos antecedentes de hecho y de derecho respecto de la reclamación deducida en autos.
403	El abogado Marcos Emilfork Orthusteguy, por los reclamantes, presentó un escrito en el que hace presente consideraciones acerca de los impactos acumulativos del proyecto, así como respecto del plan de descarbonización y transición justa, el artículo 11 ter de la Ley N° 19.300 , las alegaciones formuladas por el SEA y el titular del proyecto.
417	Consta que este tribunal se instaló el 23 de abril de 2025, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 90 N° 2 del Código Orgánico de Tribunales , para la realización de la vista de la causa. Alegó por la parte reclamante, el señor Marcos Emilfork Orthusteguy; por la parte reclamada, la señora Rosario Quiroz Barra; y por el tercero coadyuvante de esta, el señor Sebastián Avilés Bezanilla.

431	Se dejó constancia que la causa quedó en estado de acuerdo.
432	El tribunal designó como redactor de la sentencia al ministro señor Alamiro Alfaro Zepeda.

CONSIDERANDO:

Primero. Los reclamantes argumentan que no se evaluaron correctamente los impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto, y que no se habrían ponderado correctamente sus observaciones ciudadanas referidas a la calidad del aire y a las deficiencias que tendría el Plan de Contingencias y Emergencias.

En particular, afirman que el proyecto consiste en una modificación sustancial de la CTA, que implica cambiar el sistema energético desde carbón hacia sales solares, y que no contempló adecuadamente los impactos sinérgicos generados por la interacción del Proyecto Alba con otras actividades industriales ubicadas en la comuna, la que constituiría “una zona de sacrificio intensamente intervenida por un conjunto de industrias [...]”. En tal sentido, indican que en Mejillones se ubican varias centrales termoeléctricas y otros proyectos contaminantes, los cuales deberían haber sido considerados en su conjunto para evaluar los efectos del Proyecto Alba. Refieren que, por estos motivos, el proyecto debió haber ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”), mediante un Estudio de Impacto Ambiental (“EIA”) y no a través de una declaración como ocurrió en este caso.

Además, cuestionan que se debió considerar la suma de los impactos históricos de la central desde su inicio. Destacan que históricamente la central ha generado impactos ambientales importantes, tales como la emisión de contaminantes atmosféricos, la generación de cenizas y descargas al mar de aguas de enfriamiento. Añaden que el Proyecto Alba se enmarca en el Plan Nacional de Descarbonización, pero que no ha considerado los impactos acumulativos que la CTA ha tenido en materia de cambio climático, en tanto su operación representa el 10% de las emisiones de CO₂ en el rubro energético nacional.

Adicionalmente, cuestionan que la evaluación del impacto sobre la calidad del aire se sustentó en una modelación que presentó deficiencias serias y omisiones relevantes. En específico, cuestionan que el área de influencia se determinó incorrectamente, que no se consideró el escenario más desfavorable para la evaluación y que hubo una estimación errada de las emisiones del proyecto. Además, plantean que no se consideraron variantes relevantes para el análisis de incertidumbre meteorológica, las que serían necesarias para evaluar correctamente la dispersión de los contaminantes.

Sostienen también que el plan de emergencias sería insuficiente debido a que contemplaría medidas vagas y carentes del detalle técnico necesario, ya que no especificarían procedimientos para la recuperación, almacenamiento, limpieza ni contención de derrames de las sales solares, tanto en estado sólido como fundido. De esta forma, afirman que el plan no cumple con los estándares establecidos en los artículos [103](#) y [104 del D.S. N° 40/2012 que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental](#) (“Reglamento del SEIA”).

De igual manera, aseveran que no se consideró debidamente el pronunciamiento de la Subsecretaría de Medio Ambiente, realizado durante la resolución de la reclamación administrativa, en el cual se relevan diversos vicios en la evaluación del componente aire.

Los reclamantes solicitan dejar sin efecto la resolución que rechazó su recurso de reclamación administrativa, ordenando acoger sus alegaciones o en su defecto lo que el tribunal en derecho determine.

Segundo. El reclamado, en cambio, responde que la evaluación ambiental del Proyecto Alba fue realizada conforme a derecho y que todas las observaciones ciudadanas fueron debidamente consideradas.

En cuanto a los impactos sinérgicos, el SEA explica que su evaluación no corresponde en una Declaración de Impacto Ambiental (“DIA”), ya que la normativa los exige únicamente para EIA. Aun así, indica que no existen impactos significativos generados por el Proyecto Alba que pudieran interactuar sinérgicamente con otros proyectos del entorno. Pese a ello, señala que se consideraron las emisiones de otros proyectos en el análisis de calidad del aire, descartando efectos adversos por su bajo aporte relativo.

Respecto a los impactos acumulativos, aclara que la [Ley N° 19.300](#) exige considerar los efectos del proyecto original solo para definir el área de influencia y descartar impactos significativos, pero no obliga a incluir medidas de reparación por impactos históricos. Además, destaca que el proyecto sustituye el uso de carbón por sales solares, lo que implica una disminución relevante de emisiones contaminantes y una mejora ambiental.

Sobre la modelación atmosférica y la calidad del aire, el SEA afirma que se utilizó el modelo WRF-CALPUFF, conforme con la guía técnica aplicable, incluyendo análisis de incertidumbre y datos meteorológicos adecuados. Informa que, si bien algunas variables no fueron analizadas en detalle dentro del análisis de incertidumbre, sí se incorporaron como entradas al modelo.

Responde también que el plan de emergencias fue evaluado conforme con la normativa aplicable y que cumple con los requisitos exigidos para el tipo de proyecto y sus potenciales riesgos. Por todo ello, solicita el rechazo de la reclamación.

Finalmente, informa que las alegaciones sobre calidad del aire fueron correctamente descartadas en sede administrativa, puesto que la Subsecretaría del Medio Ambiente validó metodológicamente las modelaciones conforme con la Guía del SEA, las cuales muestran que el Proyecto Alba reduce cerca de un 50% las concentraciones de contaminantes atmosféricos normados y que sus emisiones, tanto en construcción como en operación, son muy inferiores a las del escenario sin proyecto (continuidad de la CTA), manteniéndose dentro de los límites normativos y reportando beneficios ambientales, por lo que concluye que no se generan riesgos para la salud de la población ni impactos significativos en la calidad del aire.

Tercero. El tercero coadyuvante de la parte reclamada, a su turno, plantea que la reclamación infringe el principio de congruencia ya que las alegaciones referidas a la falta de evaluación de los impactos sinérgicos, así como a la suma de los impactos del proyecto y la operación histórica de la central y su relación con el cambio climático, no fueron parte de las observaciones ciudadanas.

En cuanto a los impactos sinérgicos, afirma que la reclamación desconoce que el área de influencia de los diversos componentes ambientales comprende solo los alrededores del proyecto y que fueron abordados correctamente en relación con los impactos acumulativos, conforme con las exigencias aplicables a las DIA.

Asimismo, responde que la alegación respecto de la falta de evaluación de los impactos acumulativos e históricos de la central no es efectiva, ya que, además de ser genérica, se dio cumplimiento durante la evaluación con lo que exige el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#), precisando que el proyecto corresponde a una modificación que reduce los impactos ambientales existentes y se ubica dentro de la misma área de emplazamiento. Además, indica que el proyecto permitirá la sustitución de la generación de energía a base de carbón, reduciendo las emisiones atmosféricas de contaminantes y gases de efecto invernadero, contribuyendo sustancialmente a alcanzar los compromisos internacionales adoptados por Chile en relación con el cambio climático.

Acerca de las supuestas deficiencias en la evaluación ambiental de los impactos sobre el componente aire, sostiene que se realizó una correcta modelación de la calidad del aire a través del sistema WRF-CALPUFF, incluyendo el análisis de las variables meteorológicas, el correcto uso de factores de emisión, utilizando la grilla

que proporciona el modelo WRF según los datos proporcionados por el propio SEA, y que consideró el escenario más desfavorable.

En lo referido a las supuestas deficiencias del Plan de Contingencias y Emergencias, responde que éste fue actualizado e incorpora protocolos específicos para el derrame de sales solares, tanto en estado sólido como fundidas. Precisa que el plan comprende todos los riesgos identificados y aborda situaciones tanto preventivas como de mitigación.

Finalmente, sobre la consideración del pronunciamiento la Subsecretaría de Medio Ambiente en fase recursiva, responde que la resolución reclamada se hace cargo de las observaciones planteadas por dicho organismo. En efecto, indica que el SEA respondió que la modelación se ajustó a la Guía de 2012, usando datos del modelo WRF del NCAR, que incorporan las variables meteorológicas relevantes. Defendió la grilla de 1 km x 1 km como la óptima según la guía y sostuvo que el análisis de incertidumbre mostró buena correlación con la estación Angamos I, validando el modelo. Agregó que los factores de emisión fueron correctos y no observados por la SEREMI, y que no correspondía exigir nuevos datos en fase recursiva, pues el proyecto reduce emisiones al reemplazar carbón por sales solares.

Cuarto. Atendidos los argumentos de los reclamantes, las alegaciones y defensas del reclamado, así como del tercero coadyuvante de este último, el desarrollo de esta parte considerativa abordará las siguientes controversias.

- I. Supuesta vulneración al principio de congruencia
- II. Eventual falta de evaluación de los impactos sinérgicos sobre el aire
- III. Posible consideración insuficiente de los impactos acumulativos e históricos sobre el aire y otros componentes ambientales
 1. Evaluación de los impactos acumulativos
 2. Evaluación de los impactos acumulativos sobre el aire y su relación con el cambio climático
- IV. Pretendida falta de debida consideración de las observaciones ciudadanas
 1. Estándar de revisión de las observaciones ciudadanas
 2. Evaluación ambiental de los impactos sobre el componente aire
 - a. Determinación y justificación del área de influencia
 - b. Variables meteorológicas consideradas en la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos
 - c. Factores de emisión considerados para la estimación de emisiones
 - d. Escenario más desfavorable

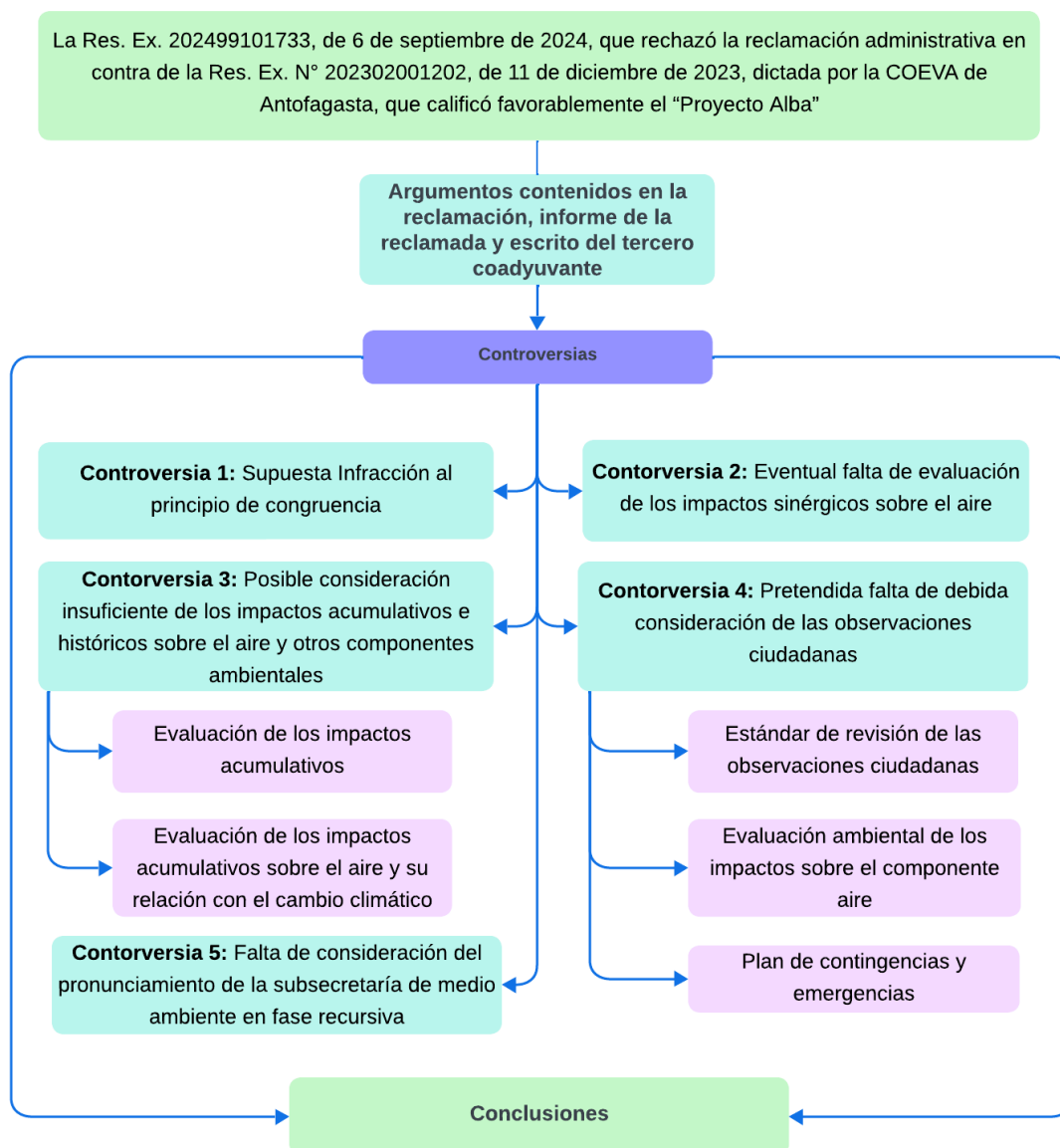
3. Plan de Emergencias y Contingencias

V. Falta de consideración del pronunciamiento de la Subsecretaría de Medio Ambiente en fase recursiva

VI. Conclusiones

La estructura argumentativa de la parte considerativa de la sentencia se puede apreciar en la siguiente **Figura 3**.

Figura 3. Esquema de la parte considerativa de la sentencia.



Fuente: Elaboración propia del Primer Tribunal Ambiental.

I. Supuesta vulneración al principio de congruencia

Quinto. El tercero coadyuvante de la reclamada alega que la reclamación infringe el principio de congruencia al plantear temas que no fueron materia de observaciones ciudadanas durante la evaluación ambiental del proyecto.

En particular, asevera que las alegaciones referidas a la falta de consideración de la suma de los impactos del proyecto y la operación histórica de la central, así como de

sus impactos sinérgicos no fueron parte de las observaciones ciudadanas, de manera que nunca fueron expuestas en sede administrativa.

Indica que de la lectura de las observaciones ciudadanas se observa que en ningún momento alegan la falta de consideración de impactos generados por las actividades en curso, sino que limitan su observación a la existencia de otro proyecto al interior del recinto de la CTA.

Añade que las observaciones ciudadanas solo se refieren de manera genérica al proceso de transición energética justa y, en menor medida, a la vía de ingreso a evaluación del proyecto, por lo que no sería posible que la RCA pondere debidamente observaciones que no fueron planteadas.

Sexto. Para resolver esta controversia, cabe considerar que el [artículo 30 bis de la Ley N° 19.300](#) dispone, en lo pertinente, que:

“Las Direcciones Regionales o el Director Ejecutivo, según corresponda, podrán decretar la realización de un proceso de participación ciudadana por un plazo de veinte días, en las Declaraciones de Impacto Ambiental que se presenten a evaluación y se refieran a proyectos que generen cargas ambientales para las comunidades próximas. [...] El Servicio de Evaluación Ambiental considerará las observaciones como parte del proceso de calificación y deberá hacerse cargo de éstas, pronunciándose fundadamente respecto de todas ellas en su resolución. Dicho pronunciamiento deberá estar disponible en la página web del servicio con a lo menos cinco días de anticipación a la calificación del proyecto. Cualquier persona, natural o jurídica, **cuyas observaciones no hubieren sido debidamente consideradas** en los fundamentos de la resolución de calificación ambiental establecida en el artículo 24, podrá presentar recurso de reclamación de conformidad a lo señalado en el artículo 20, el que no suspenderá los efectos de la resolución [...]” (énfasis añadido).

Por su parte, el [artículo 17 N° 6 de la Ley N° 20.600](#) previene que los Tribunales Ambientales son competentes para:

“Conocer de las reclamaciones que interponga cualquier persona natural o jurídica en contra de la determinación del Comité de Ministros o Director Ejecutivo que resuelva el recurso administrativo **cuando sus observaciones no hubieren sido consideradas en el procedimiento de evaluación ambiental**, en conformidad con lo dispuesto en los artículos 29 y 30 bis de la ley N° 19.300, en relación con el artículo 20 de la misma ley” (énfasis añadido).

De igual forma, el artículo [41 de la Ley N°19.880](#), que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, prescribe en su inciso 1° lo siguiente:

“La resolución que ponga fin al procedimiento decidirá las cuestiones planteadas por los interesados”;

Luego en el inciso 3°, se señala lo siguiente:

“En los procedimientos tramitados a solicitud del interesado, la resolución deberá ajustarse a las peticiones formuladas por éste, sin que en ningún caso pueda agravar su situación inicial y sin perjuicio de la potestad de la Administración de incoar de oficio un nuevo procedimiento, si fuere procedente”.

Séptimo. De las normas citadas en el considerando anterior, se colige que la presentación de observaciones ciudadanas constituye un requisito para la presentación posterior de la reclamación administrativa del [artículo 30 bis de la Ley N° 19.300](#), así como de la reclamación judicial del [artículo 17 N° 6 de la Ley N° 20.600](#).

En efecto, a partir de las normas expuestas en el considerando precedente, se deduce que un requisito fundamental para el ejercicio de las reclamaciones administrativas y judiciales correspondientes es que se hayan presentado observaciones ciudadanas durante el proceso de evaluación, permitiendo así que la autoridad tuviera la oportunidad de conocer, abordar y ponderar dichas observaciones, independientemente de si lo hizo adecuadamente. Esto habilita al observante del proceso de participación ciudadana a reclamar sobre dicha ponderación. En consecuencia, no resulta procedente accionar por la falta de debida consideración de una observación que no fue presentada durante el proceso PAC del proyecto, ya que, en tal escenario, la Administración no podría haberla ponderado de ninguna manera. Por tanto, las disposiciones citadas representan una manifestación del principio de congruencia, vinculando la falta de debida consideración de las observaciones presentadas en el proceso PAC con el alcance del pronunciamiento de la autoridad administrativa.

Asimismo, es relevante destacar que, en este caso, y conforme con lo ampliamente razonado previamente, en las reclamaciones PAC el agotamiento previo de la vía administrativa constituye un requisito de procesabilidad para acceder a la vía judicial, lo que hace que la conexión entre ambas vías sea aún más estrecha. Además, la función revisora que este Tribunal ejerce sobre las actuaciones de la Administración se configura como una garantía para el administrado, actuando como un mecanismo de control de las actuaciones de la autoridad administrativa.

Octavo. De igual manera, se ha destacado en la judicatura ambiental la necesaria vinculación entre las materias planteadas en las observaciones ciudadanas y en lo reclamado posteriormente en sede administrativa y judicial.¹

En este sentido, resulta pertinente citar jurisprudencia de este Tribunal, en la cual se ha destacado la importancia de que exista una correspondencia clara y directa entre las observaciones formuladas durante el proceso de participación ciudadana y las materias objeto de reclamación en las instancias administrativas y judiciales subsecuentes.

Al efecto, esta judicatura ha resuelto que el principio de congruencia establece una relación directa entre las materias y peticiones formuladas por el interesado y la resolución adoptada por la administración, aspectos sobre los cuales recae la revisión judicial. En este contexto, dicha revisión exige coherencia entre las peticiones planteadas ante la administración, la resolución emitida y la reclamación judicial, dado que el contencioso administrativo se limita al examen de la decisión adoptada por la autoridad. De esta manera, no es procedente alegar en sede judicial vicios de legalidad que no fueron planteados durante el procedimiento administrativo, ya que la autoridad no tuvo oportunidad de pronunciarse, caso en el cual no existiría una decisión revisable en esta instancia.² Con todo, resulta importante tener presente que el estándar aplicable no exige una identidad literal ni exacta entre la observación ciudadana planteada durante la evaluación ambiental y las alegaciones posteriormente planteadas en sede administrativa y judicial. Lo relevante es que exista una vinculación sustantiva entre ambas, de modo que la alegación se derive razonablemente de la inquietud planteada en la observación ciudadana.

Noveno. Asimismo, la Excma. Corte Suprema ha reconocido la existencia del principio de congruencia en el contexto de la normativa ambiental, señalando que dicho principio se encuentra implícitamente consagrado en el [artículo 29 de la Ley N° 19.300](#), tratándose de una situación análoga a la prevista en el [artículo 30 bis](#) del mismo cuerpo legal respecto de la debida consideración de las observaciones ciudadanas en la evaluación ambiental de una DIA. En particular, el máximo Tribunal ha indicado que esta disposición permite a los observantes del proceso de participación ciudadana presentar reclamaciones ante el Comité de Ministros, siempre y cuando sus observaciones no hayan sido debidamente ponderadas durante el proceso de evaluación.³

¹ Segundo Tribunal Ambiental, Rol R N° 131-2016, de 28 de abril de 2017, c. 14; Rol R N° 164-2017, acumulada con Rol R N° 165-2017, de 1 de agosto de 2019, c. 31.

² Primer Tribunal Ambiental, Rol R N° 92-2023, de 1 de marzo de 2024, c. 7.

³ Excma. Corte Suprema, Rol N° 12.907-2018, de 26 de septiembre de 2019, c. 57.

A mayor abundamiento, en sentencia reciente, la Excma. Corte Suprema ratificó lo señalado precedentemente razonando al efecto que “[...] para determinar la vinculación necesaria entre la pretensión sostenida en el procedimiento ventilado en sede administrativa y judicial, no sólo cobran relevancia las alegaciones y el petitorio de la reclamación administrativa y la posterior acción de reclamación, sino que también se debe situar la atención en las observaciones expuestas durante la etapa de participación ciudadana y reclamadas luego en sede judicial”.⁴

En igual sentido, la Excma. Corte Suprema ha resuelto que los recursos administrativos y judiciales deben tratar los mismos temas o pretensiones. Es decir, lo que se reclama judicialmente debe corresponder con lo alegado en sede administrativa, circunstancia que permite asegurar que los procedimientos de revisión tengan sentido y sean útiles para resolver los problemas planteados.⁵

Décimo. Asimismo, se explica en la doctrina que en el contencioso administrativo ambiental debe existir congruencia entre el recurso administrativo y la reclamación judicial. Es decir, la reclamación judicial solo puede presentarse después de que la Administración haya tenido la oportunidad de revisar las observaciones hechas en el proceso administrativo. Si el reclamante no impugna administrativamente la falta de respuesta a sus observaciones, no puede luego reclamar judicialmente sobre ese asunto, ya que no agotó la vía administrativa previa, lo que refuerza el carácter revisor del Tribunal Ambiental.⁶

Undécimo. Del expediente administrativo se puede advertir que el Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores de la Comuna de Mejillones (“S.T.I. de pescadores artesanales y buzos mariscadores de la comuna de Mejillones”), entre otros actores, solicitó la apertura de un proceso PAC, el 5 de diciembre de 2022, como consta en el [folio 18 del expediente de participación ciudadana](#), de acuerdo con lo previsto en el [artículo 30 bis de la Ley N° 19.300](#). Se observa, además, que esta solicitud fue acogida por la Dirección Regional del SEA de la Región de Antofagasta, ordenando al efecto, la realización de un proceso de participación ciudadana, conforme con la [Resolución Exenta N° 2023021012](#), del 3 de enero de 2023.

De esta forma, consta en el expediente que el proceso de participación ciudadana se llevó a cabo entre el 10 de enero y el 6 de febrero de 2023. En particular, se

⁴ Excma. Corte Suprema, Rol N° 5.115-2024, de 25 de octubre de 2024, c. 5.

⁵ Excma. Corte Suprema, Rol N° 42.004-2017, de 9 de octubre de 2018, c. 4 y 5.

⁶ BORDALÍ SALAMANCA, Andrés y HUNTER AMPUERO, Iván. *Contencioso Administrativo Ambiental*. 2ª Edición. Santiago: Librotecnia, 2020, p. 199.

advierde que los reclamantes, presentaron sus observaciones el 6 de febrero de 2023.

En lo que respecta al S.T.I. de pescadores artesanales y buzos mariscadores de la comuna de Mejillones, conforme da cuenta su presentación realizada a [folio 26](#) del expediente de evaluación, se observa que sus observaciones ciudadanas versaron sobre las siguientes materias:

- i) Residuos industriales líquidos descargados al mar;
- ii) Sistema de captación de agua marina y descarga de RILes;
- iii) Aumento de la materia orgánica en el medio marino; y,
- iv) Plan de monitoreo ambiental para el medio marino.

Luego, en el caso de los señores Saba Ester Galindo Gacitúa y Manuel Jesús Carvajal Donoso, de acuerdo con su presentación de [folio 27](#) y [28](#) respectivamente, se observa que realizaron 61 observaciones, cuyas temáticas se pueden observar en la siguiente tabla 1.

Tabla 1. Sistematización temática observaciones ciudadanas señores Galindo Gacitúa y Carvajal Donoso.

TEMÁTICAS OBSERVACIONES	
i) Estándares de transición energética justa y medidas de reparación: a. Impactos en salud y desafíos de reparación; b. Pasivos ambientales y reparación de daños;	ii) Descarte y desmantelamiento de los equipos e instalaciones de la CTA que dejarán de utilizarse;
iii) Metodología Estudio de Medio Humano;	iv) Plan de cierre del depósito de cenizas;
v) Turismo;	vi) Manejo de los residuos sólidos generados por el proyecto;
vii) Vida útil del proyecto;	viii) Metodología utilizada en caracterización de suelos;
ix) Otras actividades y proyectos en el recinto;	x) Acciones para contingencias o emergencias asociadas a eventos naturales;
xi) Frecuencia de uso y mantenimiento de heaters ⁷ internos;	xii) Dominio de modelación e intervalos espaciales y temporales;
xiii) Derrames de sales solares sólidas;	xiv) Factores de emisión utilizados;
xv) Derrames de sales solares fundidas;	xvi) COVs ⁸ emitidos a lo largo de las fases del proyecto;

⁷ Calefactores.

⁸ Compuestos Orgánicos Volátiles. Compuestos (como la gasolina, el alcohol y los disolventes utilizados en pinturas) que contienen carbono y se evaporan fácilmente en el aire. Contribuyen a la formación de smog y pueden ser tóxicos. Park, Chris, and Michael Allaby. "volatile organic compound". In *A Dictionary of Environment and Conservation*. Oxford University Press, 2013. <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199641666.001.0001/acref-9780199641666-e-8724>.

xvii) Calentamiento inicial de las sales solares;	xviii) Condiciones iniciales y de borde en modelos WRF y CALPUFF;
xix) Número y materiales de los estanques de sales;	xx) Supuestos tomados para la modelación de calidad de aire;
xxi) Dimensiones de los estanques de sales;	xxii) Análisis de incertidumbre del modelo de calidad;
xxiii) Parámetros definidos para la operación de la planta;	xxiv) Medio atmosfera;
xxv) Incertidumbre de parámetros de operación;	xxvi) Medio marino;
xxvii) Descarga de efluentes industriales;	xxviii) Sistema de captación de agua marina y descarga de RILes;
xxix) Mantenimiento y funcionamiento de baños químicos durante la fase de construcción;	xxx) Aumento de la materia orgánica en el medio marino y oxígeno disuelto;
xxxi) Generación de olores por planta de tratamiento de aguas servidas	xxxii) Plan de monitoreo ambiental para el medio marino;
xxxiii) Composición y magnitud de flujos de efluentes de la PTAS;	xxxiv) Cambio climático y medio marino;
xxxv) Control e inspección de planta de tratamiento de aguas servidas;	xxxvi) Cloro Libre Residual (“CLR”);
xxxvii) Balances de energía y aporte neto al Sistema Eléctrico Nacional (SEN);	xxxviii) Componente comunidades submareales; y,
xxxix) Suministro eléctrico de la planta;	xl) Componente sedimentos submareales.
xli) Consumo eléctrico de los equipos;	

Fuente: Elaboración propia.

Duodécimo. En este orden de cosas, consta que la autoridad reclamada ponderó las observaciones ciudadanas planteadas por los reclamantes en el considerando 12.3.2 de la RCA N° 202302001202.

Decimotercero. Luego, consta en el expediente administrativo que, el 24 de enero de 2024, los reclamantes de autos interpusieron un recurso de reclamación administrativa en contra de la RCA N° 202302001202, conforme da cuenta en folio [2024-99-6-1](#), en el cual presentaron los siguientes argumentos:

1. Derecho a respuesta fundada a las observaciones formuladas;
2. Sobre la participación ciudadana y el instructivo Ord. N°130528/2013 del SEA, que “imparte instrucciones sobre consideración de las observaciones ciudadanas en el marco del procedimiento de evaluación ambiental”;
3. Sobre la falta de respuesta de las observaciones del Sindicato de pescadores artesanales y buzos mariscadores de la comuna de Mejillones;
4. Sobre la falta de consideración debida de las observaciones ciudadanas en los fundamentos de la resolución de calificación ambiental y en la evaluación del proyecto:
 - 4.1. Observaciones relativas al componente Medio Humano:

- 4.1.1. Sobre la correcta delimitación del área de influencia para Medio Humano;
 - 4.1.2. La metodología para levantar información primaria en el Estudio sobre Medio Humano fue insuficiente;
 - 4.1.3. Sobre la transición justa y la falta de entrevistas a población vulnerable ante los efectos del cambio climático;
 - 4.1.4. La respuesta del servicio es insuficiente.
- 4.2. Observaciones relativas a la generación de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad del componente aire:
- 4.2.1. No existe una correcta determinación del área de influencia para el componente calidad del aire, a fin de descartar efectos, características y circunstancias del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 sobre el recurso natural aire;
 - 4.2.2. Falta de información en la modelación del Área de Influencia del componente aire, particularmente en lo que respecta al análisis de incertidumbre del modelo;
 - 4.2.3. Sobre la falta de información en el análisis de incertidumbre realizado por el Titular;
 - 4.2.4. Sobre la falta de información presentada por el titular a propósito de las fuentes de incertidumbre del modelo de calidad de aire;
 - 4.2.5. Sobre la falta de información presentada por el titular en los métodos de evaluación de incertidumbre elaborados;
 - 4.2.6. Sobre la falta de la debida consideración de las observaciones.
- 4.3. Observaciones relativas al valor turístico de la bahía de Mejillones;
- 4.4. Observaciones relativas al Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias:
- 4.4.1. Observaciones relativas a situaciones de riesgo o contingencia ante derrame de sales solares;
 - 4.4.2. Observaciones relativas a deficiencias técnicas referentes al plan de mantenimiento de equipos.
5. Falta de consideración de la suma de los impactos provocados por la modificación del proyecto aprobado en la RCA N°290/2007 que califica favorablemente el Proyecto “Central Termoeléctrica Angamos”:

5.1. Falta de información del área de influencia (AI) del componente suelo;

5.1.1. Falta de información para el AI del componente suelo en lo que respecta a la singularidad de este; y,

5.2. Falta de evaluación del componente medio marino.

Decimocuarto. Finalmente, consta en autos que la reclamación deducida en contra de la Resolución Exenta N° 202499101733/2023, de la Dirección Ejecutiva del SEA, se funda en los siguientes argumentos:

a) De las observaciones ciudadanas no debidamente abordadas por la Resolución Reclamada. Sobre esta alegación se abordan el conjunto de observaciones efectuadas en el contexto de la Participación Ciudadana que no fueron debidamente respondidas por el Titular, ni adecuadamente abordadas en la Resolución Reclamada.

Éstas versan sobre los siguientes aspectos:

- a. Evaluación de impactos acumulativos;
- b. Impactos en el componente ambiental aire; y,
- c. Deficiencias en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

b) La Resolución Reclamada carece de motivación y vulnera el derecho al acceso a la justicia de los observantes. Sobre esta alegación se sostiene que la resolución reclamada es ilegal al no considerar debidamente las observaciones ciudadanas presentadas en el procedimiento de evaluación ambiental, lo que permite cuestionar la motivación del acto administrativo reclamado. Que este último, incurre en un desconocimiento de las observaciones ciudadanas, causando indefensión e impidiendo, a través del tratamiento a dichas observaciones, el derecho al acceso a la justicia.

Decimoquinto. Del contraste de las materias que fueron objeto de las observaciones ciudadanas de los reclamantes con aquellas que plantearon en su reclamación administrativa y luego judicial, se desprende que las alegaciones referentes a la supuesta omisión de la evaluación de impactos sinérgicos con otros proyectos emplazados en la comuna de Mejillones y a que la evaluación no habría contemplado la evaluación de los impactos acumulativos del proyecto y la operación histórica de la CTA, así como su relación con el cambio climático, no formaron parte de las materias observadas durante el proceso de participación ciudadana.

Decimosexto. Por consiguiente, atendido que la reclamación judicial no guarda congruencia con las materias planteadas en las observaciones ciudadanas formuladas por los reclamantes durante el proceso PAC, ésta ha incurrido en una infracción al principio de congruencia, conforme con lo previsto en los [artículos 30 bis de la Ley N° 19.300](#) y [17 N° 6 de la Ley N° 20.600](#), que autorizan a reclamar administrativa y judicialmente por la falta de debida consideración de las observaciones señaladas.

Por estos motivos, corresponde acoger la alegación formulada por el tercero coadyuvante sobre este punto, sin perjuicio de abordar estas materias solo a mayor abundamiento, como se indicará más adelante.

II. Eventual falta de evaluación de los impactos sinérgicos sobre el aire

Decimoséptimo. Los reclamantes señalan que en el proceso de participación ciudadana plantearon la necesidad de evaluar los impactos sinérgicos entre el Proyecto Alba y otros que operan en la bahía de Mejillones, considerando que esta comuna sería una zona de sacrificio con alta concentración industrial, siendo una de las comunas más impactadas por la operación de centrales termoeléctricas en el país. Indican que la evaluación del proyecto solo consideró dos iniciativas menores ubicadas en el mismo predio (el proyecto “Adelaida” y uno de acopio de componentes eólicos), sin abordar otros proyectos relevantes en la comuna.

Argumentan que la evaluación de impactos sinérgicos no es exclusiva de los Estudios de Impacto Ambiental, sino que también puede y debe abordarse en las DIA.

Sostienen también que hicieron presente durante la evaluación los impactos intensivos de la operación del conjunto de las unidades termoeléctricas y la supuesta ausencia de medidas, aspecto que no es posible de salvar sin la evaluación de la sinergia de sus impactos.

Decimooctavo. Por su parte, el SEA, responde que la evaluación de impactos sinérgicos solo es procedente cuando el proyecto en cuestión genera, al menos, un impacto ambiental significativo que pueda interactuar con otros impactos presentes en su área de influencia. Indica que, en el caso del Proyecto Alba, dicho presupuesto no se cumple, ya que no se identifican impactos significativos atribuibles al proyecto que ameriten una evaluación sinérgica. Sostiene que esta conclusión estaría respaldada por los antecedentes contenidos tanto en la DIA como en la RCA, los que no fueron cuestionados por los reclamantes.

Además, señala que la alegación de los reclamantes es genérica, pues no precisan qué impacto ambiental concreto debería ser evaluado en conjunto con otros, ni qué

efecto sinérgico específico resultaría de dicha interacción. En este sentido, asevera que no se aportan antecedentes técnicos que desvirtúen la evaluación realizada por la autoridad ambiental.

Finalmente, se destaca que no obstante la improcedencia de una evaluación sinérgica en este caso, la evaluación ambiental consideró de manera transversal los posibles efectos acumulativos de otros proyectos presentes en la zona, concluyendo fundadamente que no se configuran los efectos, características o circunstancias del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#). Por tanto, indica que la alegación referida a la omisión de evaluación de impactos sinérgicos debe ser desestimada.

Decimonoveno. En tanto, el tercero coadyuvante de la parte reclamada sostiene que la reclamación es genérica y no se hace cargo del contenido concreto de las observaciones ciudadanas, como tampoco de las respuestas entregadas por la autoridad ambiental en la RCA y en la resolución reclamada. Reprocha que la acción tampoco identifica qué impactos sinérgicos o acumulativos no habrían sido evaluados, ni sobre qué componentes del medio ambiente se producirían dichos efectos.

Afirma que para la evaluación de los impactos sinérgicos se requiere, como presupuesto básico, la existencia de un impacto significativo generado por el proyecto, el cual en este caso fue descartado fundadamente en la DIA, en la evaluación ambiental y en la RCA. Colige que al no haber sido controvertido dicho descarte, no corresponde ahora exigir la evaluación de sinergias cuya base no ha sido establecida.

Asimismo, indica que la evaluación de impactos sinérgicos es exigible solo en los EIA, mas no en las DIA, aunque reconoce que puede incorporarse dicho análisis como antecedente adicional, lo que sí ocurrió en este caso.

Finalmente, sostiene que la evaluación ambiental consideró los efectos acumulativos del proyecto en relación con otros existentes en su área de influencia, descartando fundadamente los efectos del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#). Por todo ello, solicita rechazar la alegación.

Vigésimo. En este punto, corresponde señalar que, tal como se indicó en el considerando decimosexto, esta alegación no fue formulada como observación ciudadana durante el procedimiento de evaluación ambiental, por lo que su incorporación en la reclamación judicial vulnera el principio de congruencia. No obstante, y como igualmente se expuso en dicho considerando, este tribunal examinará esta alegación solo a mayor abundamiento.

Vigésimo primero. Para resolver esta controversia se debe tener en consideración lo contenido en el [artículo 2° letra h\) bis de la Ley N°19.300](#), el cual define efecto sinérgico en los siguientes términos:

“[...] aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente”.

De igual forma en el [artículo 19 inciso cuarto del Reglamento del SEIA](#), se dispone que:

“Tratándose de una modificación a un proyecto o actividad en ejecución, los antecedentes presentados que se señalan en los literales del presente artículo, deberán considerar la situación del proyecto o actividad, y su medio ambiente, previa a su modificación”.

Por su parte, también, es necesario tener presente lo dispuesto en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#), el cual establece que:

“En caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes”.

Por su parte, el [artículo 12 del Reglamento del SEIA](#) regula esta materia en términos idénticos a los del [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#).

Vigésimo segundo. De lo dispuesto en las normas citadas se colige que, tratándose de una modificación de proyecto o actividad, la calificación ambiental se encuentra circunscrita a dicha modificación. No obstante, la predicción de impactos ambientales debe considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y aquellos de la actividad ya existente.

Así por lo demás lo ha señalado la Excma. Corte Suprema al resolver que “[...] tanto el proyecto original como su modificación pueden ser calificados de manera independiente y a través de procedimientos distintos por la autoridad ambiental, siempre y cuando se tenga en consideración el impacto total que la suma de ambos pueda generar al medio ambiente”.⁹

En igual sentido, esta judicatura ha sostenido que los artículos 11 ter de la Ley N° 19.300 y 12 del Reglamento del SEIA tienen dos objetivos principales. El primero consistente en limitar la decisión de la autoridad ambiental solo a las modificaciones

⁹ Excma. Corte Suprema, Rol N° 16.817-2013, de 22 de mayo de 2014, c. 13.

propuestas y no al proyecto completo. Mientras que el segundo, se refiere a permitir una evaluación comprensiva que considere los impactos combinados —acumulativos o sinérgicos— entre el proyecto ya autorizado y sus modificaciones. Así, se establece un deber del titular y del servicio de evaluar integralmente el proyecto para determinar si sus impactos se ajustan a la normativa, siendo obligación de este último considerar dichos impactos combinados al calificar las modificaciones.¹⁰

En este sentido, para la evaluación de una modificación de proyecto, se deben considerar si entre los impactos ambientales del proyecto original y los de su posterior modificación se genera un efecto ambiental mayor que aquel correspondiente a la suma de los impactos individuales considerados de manera aislada. De esta forma lo ha explicado también la doctrina.¹¹

Vigésimo tercero. Como se señaló precedentemente, en lo que respecta a los impactos sinérgicos, estos no formaron parte de las observaciones ciudadanas realizadas por las partes. Sin perjuicio de esto, se examinará si durante el procedimiento de evaluación ambiental se abordó correctamente esta temática.

Vigésimo cuarto. Del tenor de las alegaciones de los reclamantes se advierte que estas se vinculan con la evaluación del impacto sobre aire por las emisiones atmosféricas del proyecto y su eventual sinergia con las emisiones de otros proyectos en la comuna de Mejillones.

Vigésimo quinto. Sobre el particular, consta en el expediente de evaluación que en el Capítulo 2 de la DIA se presentaron los antecedentes para descartar la concurrencia o generación de los efectos, características o circunstancias (“ECC”) del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#), los que se sustentan en el Anexo 2 denominado Estimación de Emisiones y Modelación Proyecto Alba.¹²

En este sentido, para descartar la existencia de impactos significativos sobre la calidad del aire, primero se identificaron y cuantificaron las fuentes de emisión asociadas a las distintas fases del proyecto (construcción, operación y cierre), considerando actividades como movimiento de suelos, tránsito de camiones y maquinaria, operación de grupos electrógenos, calentamiento de sales y tránsito en operación. A partir de ello se estimaron tasas de emisión usando factores de emisión y niveles de actividad, que se sistematizan en las tablas del capítulo (MP, NO_x, SO₂, CO, etc.).

¹⁰ Primer Tribunal Ambiental, Rol R N° 7-2018 (acumuladas causas R-8-2018 y R-10-2018), de 24 de agosto de 2018, c. 3.

¹¹ Hunter Ampuero, Iván. Op.cit., p. 332–334.

¹² Declaración de Impacto Ambiental “Proyecto Alba”. Capítulo 2 Antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un estudio de impacto ambiental, p. 41 y ss.

Luego, esas emisiones se incorporaron a una modelación de dispersión que definió receptores representativos en la zona de influencia (Mejillones, Jardín Infantil y estaciones Angamos I y II), y se evaluaron dos escenarios: uno de construcción, que incluye las emisiones del segundo año, correspondiente al más desfavorable, más las emisiones existentes de las centrales Angamos y Cochrane y del proyecto Adelaida; y otro de operación, donde se consideran las emisiones del Proyecto Alba, Cochrane y Adelaida, pero ya sin las emisiones de la Central Angamos a carbón, que cesa su funcionamiento con la entrada en operación del proyecto.

Así, consta que los resultados de la modelación se compararon con las normas primarias y secundarias de calidad del aire para los contaminantes regulados (MP_{10} , $MP_{2,5}$, SO_2 , NO_2 y CO), concluyéndose que, en todos los receptores, tanto para promedios anuales como de corto plazo, las concentraciones se mantienen bajo los valores normativos. Más aún, al comparar la situación con y sin proyecto, se observa que el reemplazo de la Central Angamos a carbón por el Proyecto Alba conlleva una reducción cercana al 50% de las concentraciones de dichos contaminantes en Mejillones, lo que implica una mejora relevante de la calidad del aire en la comuna.

Adicionalmente, se informa la incorporación de medidas de control orientadas a minimizar emisiones de material particulado y otros contaminantes (restricciones a quemas, encarpado de camiones, limitación de excavaciones a lo estrictamente necesario, exigencia de revisión técnica al día y otras buenas prácticas), tanto en construcción y cierre como en operación. Sobre la base de la baja magnitud de las emisiones modeladas, el cumplimiento de las normas de calidad del aire, la reducción neta de concentraciones respecto del escenario actual y la implementación de estas medidas se concluye que el proyecto no genera efectos adversos significativos sobre la calidad del aire, sino que contribuye a su mejoría en el área de influencia.

Vigésimo sexto. Luego, se advierte del procedimiento de evaluación que durante su transcurso la autoridad requirió al titular información complementaria destinada a verificar que el proyecto no genera los EEC señalados en la [letra a\) del artículo 11 de la Ley N.º 19.300](#). En consecuencia, se solicitó al proponente presentar la calidad del aire basal correspondiente a los puntos donde se ubican los receptores, considerando las normas anuales, horarias y diarias, así como evaluar la situación de riesgo preexistente y los efectos sinérgicos del proyecto en relación con otros proyectos con Resolución de Calificación Ambiental, incluyendo aquellos que aún no se encuentran en operación, comparando los resultados con la normativa ambiental vigente.¹³

¹³ ICSARA, p. 19.

Vigésimo séptimo. Antes de analizar la respuesta entregada por el titular a los requerimientos formulados por la autoridad, resulta pertinente que el propio proponente presentó información relativa a la situación basal de la calidad del aire, la cual sirve de contexto para comprender los aspectos reclamados. En este sentido, el contenido del Anexo 5 de la Adenda Complementaria resulta especialmente relevante, ya que dicho documento contiene los antecedentes técnicos necesarios para abordar de manera precisa las alegaciones expuestas.¹⁴

Vigésimo octavo. Así las cosas, en dichos antecedentes se observa que el área de influencia del componente aire fue definido en concordancia con las estimaciones de las emisiones atmosféricas que se producirán a partir de las obras y actividades del proyecto, ya sea durante la fase de construcción y, posteriormente, la fase de operación, en base a los estándares del SEA que se encuentran en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA.¹⁵

Vigésimo noveno. En este sentido, el proponente presentó los antecedentes sobre la estimación de las emisiones, los que fueron acompañados en el anexo 5 de la adenda complementaria,¹⁶ en la que exhibe información respecto a la cuantificación de las emisiones y sus fuentes por fase del proyecto, así como la caracterización de otros proyectos en la zona que se encontraban con RCA favorables –incluidos en la fase de construcción (año 1 y año 2) y fase de operación con proyecto, se consideró el proyecto Adelaida y la actividad de acopio de partes y piezas de aerogeneradores, el cual solo presenta flujo vehicular para su ejecución–.

Trigésimo. Cabe señalar que el proponente, además, acompañó la línea base del componente aire utilizando datos obtenidos de las estaciones de monitoreo Jardín Infantil Integra, Angamos I y Angamos II. En este contexto, el proponente recopiló y analizó las series temporales correspondientes a un año completo de monitoreo (año 2021), abarcando las variables ambientales relevantes necesarias para la evaluación de los impactos atmosféricos y la determinación de su potencial de generar efectos sinérgicos en el área de emplazamiento del proyecto.

Trigésimo primero. Respecto a la meteorología de la zona, el proponente acompañó las series de tiempo de las variables velocidad y dirección del viento obtenidas a partir de los datos de la estación Angamos I. Estas variables ambientales son de carácter

¹⁴ Anexo 5, actualización de la calidad del aire, “Estimación de modelaciones y modelación atmosférica”.

¹⁵ Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012). Disponible en: [https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2025/08/26/GMCA%20-%20Guia_uso_modelo_calidad_del_aire_seia_NV.pdf].

¹⁶ Anexo 5 de la adenda complementaria, actualización de la “Estimación de modelaciones y modelación atmosférica”, p. 6.

fundamental para el procedimiento de modelamiento de la dispersión de contaminantes atmosféricos. El análisis que presenta el proponente basado en la guía del SEA (2012), exhibe información relativa tanto a la estadística de ambas variables, como a la serie temporal horaria de la velocidad del viento, la frecuencia de ocurrencia de la dirección del viento, así como las rosas de viento correspondientes.¹⁷

Trigésimo segundo. De estos antecedentes, se desprende de los análisis efectuados que las condiciones simuladas por el modelo WRF,¹⁸ presentan un escenario de menor ventilación de la bahía al subestimar la velocidad del viento, en donde los estadísticos utilizados demuestran tal situación. En este sentido, expone el mismo, que este análisis se hizo en base a la serie de tiempo comprendidas en el periodo desde el 1° de enero al 31 de diciembre del año 2021.

Trigésimo tercero. En relación con el comportamiento de los contaminantes atmosféricos emitidos por las fuentes del proyecto, el proponente acompañó en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria los antecedentes de la modelación de dispersión de contaminantes. En dicha modelación se evaluaron las emisiones de material particulado MP_{2,5} y MP₁₀, dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO), considerando distintos escenarios, fase de construcción (año 2), fase de operación actual y fase de operación con proyecto, con el objetivo de representar adecuadamente la dispersión de dichos agentes contaminantes en función de las emisiones generadas.

Trigésimo cuarto. De acuerdo con los antecedentes, para la evaluación del efecto de las emisiones de material particulado y gases provenientes de las actividades del proyecto, el proponente utilizó el sistema WRF-CALPUFF.¹⁹ y ²⁰ En este sentido, se

¹⁷ Ibid., pp. 9-11.

¹⁸ El Modelo de Investigación y Predicción del Clima (“WRF”, del inglés Weather Research and Forecasting Model), es un sistema numérico avanzado de predicción meteorológica, diseñado para tanto para la investigación atmosférica como las aplicaciones de pronóstico del clima (Weather Research & Forecasting Model (WRF). National Center for Atmospheric Research [en línea]. [Ref. de 26 de feb. de 25]. Disponible en: <https://www.mmm.ucar.edu/models/wrf>). El modelo WRF es adecuado para generar datos meteorológicos de alta resolución utilizados en modelación ambiental, ya que permite obtener campos tridimensionales de viento mediante grillas o mallas de modelación discreta, así como de otras variables atmosféricas (e. g. temperatura y humedad), mediante el uso de dominios anidados con una resolución horizontal aconsejada de 1 kilómetro para el dominio de menor tamaño (Servicio de Evaluación Ambiental. Guía para el uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2012, p. 19).

¹⁹ Anexo 5 actualización de la “Estimación de emisiones y modelación atmosférica”, Adenda Complementaria, p. 56 y ss.

²⁰El sistema WRF-CALPUFF permite integrar el modelo atmosférico WRF como una fuente de datos meteorológicos específicos para la modelación de dispersión de contaminantes mediante CALPUFF. Se señala que el primero, WRF, permite la simulación de campos tridimensionales de variables meteorológicas (e. g. viento, temperatura, presión) en una zona determinada de estudio. Los resultados son convertidos mediante un preprocesador específico “CALWRF” en formatos compatibles con “CALMET”, así, el módulo genera la estructura meteorológica necesaria para CALPUFF. Posteriormente, CALPUFF utiliza esa meteorología, con variabilidad temporal y espacial, para simular

ha señalado que dicho sistema es ampliamente utilizado en evaluaciones ambientales y corresponde a una metodología validada y reproducible para los escenarios modelados por el titular, cuyos datos de entrada fueron correctamente establecidos.

Trigésimo quinto. A partir de los resultados presentados, se determinó que el recambio energético propuesto implica una reducción de las emisiones del proyecto en comparación con las emisiones actuales. En apoyo a esta conclusión, se presentaron tablas consolidadas que muestran los aportes del proyecto durante la fase de construcción (año 2), la fase de operación y la situación actual, en la cual se asume que la operación vigente utiliza carbón como fuente energética.

Trigésimo sexto. De los resultados observados y analizados, se concluye que en los receptores de interés – Jardín Infantil Integra, Estación Angamos I, Estación Angamos II y R2–Mejillones, todos correspondientes a receptores de norma primaria –, las concentraciones de contaminantes durante la fase de operación del Proyecto Alba, con un funcionamiento basado en sales solares, se reducen de manera considerable. En particular, las emisiones de $MP_{2,5}$ y MP_{10} disminuyen en aproximadamente un 50% respecto de los niveles actuales, observándose una tendencia similar para el SO_2 , NO_x y CO .²¹

Trigésimo séptimo. En este orden de cosas, retomando los cuestionamientos efectuados por la autoridad en el ICSARA, sobre evaluación por parte del proponente en relación con la situación basal de la calidad del aire, particularmente en donde se localizarán sus receptores, así como la consideración de la situación de riesgo preexistente, y evaluar los efectos sinérgicos, este dio respuesta mediante la Adenda, en el numeral 4.2.²²

A este respecto, el proponente expuso que, con el objetivo de evaluar y descartar los riesgos solicitados por la autoridad, este determinó el valor “Aporte otros proyectos RCA”, considerando únicamente proyectos con RCA aprobada pero no operativos, con el fin de evitar la sobreestimación de la línea de base. De lo presentado, el proponente identificó 13 proyectos en esta condición, revisados a través de la plataforma SNIFA, e incorporando sus aportes modelados en los receptores evaluados.

tanto el transporte, la dispersión y la transformación de los contaminantes en estudio (no estacionarios), estimando las concentraciones y otros aspectos de relevancia para evaluaciones de calidad del aire en estudios de impacto ambiental. CALPUFF Modeling System, Version 6, User Instructions. pp. 23-27. Disponible en: https://www.eoas.ubc.ca/courses/atcsc507/ADM/calpuff/documentation/CAL-v6/CALPUFF_Version6_UserInstructions.pdf.

²¹ Anexo 5 actualización de la “Estimación de emisiones y modelación atmosférica”, Adenda Complementaria, p. 69-81.

²² Adenda Proyecto Alba, p. 96.

De esta forma, el proponente mediante tablas consolidadas expuso los aportes totales de las concentraciones de diversos contaminantes atmosféricos – SO₂, NO_x, CO, MP_{2,5}, MP₁₀ – que serán producidos por los proyectos con RCA favorables, los cuales no se encontraban en operación al momento de efectuar dicha evaluación, así como los del mismo Proyecto Alba. Así es que, mediante la tabla 28. “Aportes totales en la concentración de contaminantes Fase Construcción”²³ y la tabla 29 “Aportes totales en la concentración de contaminantes Fase Operación”,²⁴ se exponen tales aportes y su relación con la normativa correspondiente.

Trigésimo octavo. En atención a los resultados obtenidos a partir de las modelaciones de los aportes atmosféricos efectuadas, se concluye que la comparativa de los aportes del proyecto en su fase de construcción y operación son “[...]muy inferiores a los valores máximos establecidos en las normas de calidad del aire en todos los estadísticos evaluados en los receptores para este componente, por lo cual, es posible descartar eventuales aportes sinérgicos con otros proyectos que puedan alterar la calidad del aire de la zona”.²⁵

Trigésimo noveno. En atención a la información acompañada por el proponente, se observa que éste se ajustó a los estándares establecidos por el SEA mediante la guía para el uso de modelos para la calidad del aire en el SEIA, lo que será analizado en mayor detalle en el título 4 de este capítulo de la sentencia, referido al descarte de los ECC del [artículo 11 letra a\) de la Ley N° 19.300](#).

Cuadragésimo. Tal como se expone en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria, se observa que se delimitó correctamente el dominio de modelación y su respectiva grilla, aplicando un método que permite determinar que las concentraciones de contaminantes se concentran principalmente en el área de emplazamiento del proyecto o en la fuente de emisión misma. En este sentido, los aportes del proyecto, tanto anuales como horarios, resultan inferiores a los valores establecidos en la normativa vigente, por lo que se descarta la existencia de impactos significativos sobre el componente aire y los receptores definidos por el titular.

Cuadragésimo primero. De la revisión de los antecedentes, se desprende que los métodos utilizados por el proponente se encuentran técnica y metodológicamente validados, tanto a nivel nacional, por el Ministerio del Medio Ambiente (“MMA”)²⁶,

²³ Ibid., p. 96.

²⁴ Ibid., p. 99.

²⁵ Ibid., p. 100.

²⁶ Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012). Disponible en: [https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2025/08/26/GMCA%20-%20Guia_uso_modelo_calidad_del_aire_seia_NV.pdf].

como a nivel internacional, conforme a los procedimientos definidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (“U.S. EPA”)²⁷, siendo su aplicación y reproducibilidad adecuadas para la evaluación del comportamiento de gases y material particulado respirable emitido a la atmósfera.

Cuadragésimo segundo. Conforme con todo lo establecido en los considerandos anteriores, son hechos asentados la circunstancia de que el Proyecto Alba consiste en un proceso de recambio tecnológico, mediante el cual se produce el cese de las emisiones asociadas al uso de carbón en CTA, siendo reemplazado por un esquema de generación sobre la base de sales con emisiones ostensiblemente menores. Asimismo, se determinó que las modelaciones de calidad del aire dan cuenta de que, en todos los escenarios evaluados y para todos los receptores considerados, las concentraciones de contaminantes se mantienen por debajo de los valores fijados en las normas primarias y secundarias de calidad del aire, verificándose incluso reducciones cercanas al 50% respecto de la situación actual en parámetros tales como MP_{2,5}, MP₁₀, SO₂, NO_x y CO. De este modo, no sólo se descarta la generación de impactos significativos sobre el componente aire atribuibles al proyecto, sino que se corrobora una mejoría neta en la calidad del aire de la comuna de Mejillones.

En coherencia con lo anterior, se constata que el Proyecto Alba no generará impactos significativos en su área de emplazamiento, ni sobre los receptores identificados o los demás componentes ambientales evaluados, permitiendo descartar la existencia de efectos sinérgicos. Ello, en tanto los aportes atmosféricos del proyecto no modifican el escenario existente ni producen un nuevo efecto acumulativo o combinado que supere los límites establecidos o pueda ser considerado ambientalmente significativo, dañino o irreversible.

En efecto, la sinergia presupone la concurrencia de impactos que, en su combinación, agraven o intensifiquen la afectación ambiental existente; sin embargo, en la especie no se verifica un impacto significativo atribuible al Proyecto Alba sobre el aire ni subsiste la principal fuente que podría haber interactuado de manera relevante con las demás emisiones de la bahía. Por consiguiente, no existen efectos sinérgicos que deban ser objeto de análisis adicional, toda vez que la operación del proyecto, lejos de incrementar las concentraciones de contaminantes, contribuye a reducirlas respecto del escenario vigente sin proyecto.

²⁷U.S. Environmental Protection Agency. (2025). Air Quality Models – Clarification Memos for Dispersion Models. Disponible en: [<https://www.epa.gov/scram/air-quality-models-clarification-memos-dispersion-models>].

Cuadragésimo tercero. En virtud de lo establecido en los razonamientos que anteceden, se concluye que se presentaron antecedentes suficientes para evaluar la suma de los impactos sinérgicos en las materias invocadas por los reclamantes, no verificando los hechos que las sustentan, motivo por el cual la resolución reclamada y la RCA del proyecto se ajustan a derecho. En consecuencia, corresponde desestimar, a mayor abundamiento, esta alegación.

III. Posible consideración insuficiente de los impactos acumulativos e históricos sobre el aire y otros componentes ambientales

Cuadragésimo cuarto. Los reclamantes sostienen que la resolución reclamada no hace referencia a la consideración de la suma de los impactos provocados por la operación histórica de la CTA ni a los impactos acumulativos con otros proyectos emplazados en la comuna, mencionándose únicamente los posibles impactos acumulativos sobre el componente suelo, pero sin desarrollar dicha temática.

Al respecto, plantean que la evaluación no consideró la suma de impactos históricos de la operación original de la CTA, lo que contraviene el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#), norma actualizada y dictada con posterioridad a la RCA original del año 2007. Alegan que la CTA ha operado desde el año 2011 y ha provocado una serie de impactos en los componentes ambientales de la localidad, donde destacan aquellos derivados de obras y actividades en la etapa de operación de la central, tales como las emisiones al aire producto de la operación de las unidades de generación, la operación de un botadero de cenizas y canchas de acopio de carbón, así como la descarga al mar de aguas de enfriamiento.

Sostienen que el Proyecto Alba constituye una modificación de la CTA que debe entenderse en el marco del Plan Nacional de Descarbonización, el cual se funda en la constatación de que las centrales termoeléctricas a carbón son altamente contaminantes y representan una de las principales fuentes emisoras de Gases de Efecto Invernadero, especialmente de Dióxido de Carbono, contribuyendo significativamente al cambio climático. En este sentido, indica que, conforme a datos oficiales, la CTA representaría aproximadamente un 10% de las emisiones de CO₂ del sector energético nacional, cifra que no habría sido considerada de forma adecuada en su evaluación ambiental original, y cuya omisión no puede reproducirse en la evaluación de la modificación propuesta.

Asimismo, argumentan que la evaluación de los impactos ambientales de la CTA en su momento no consideró los efectos del cambio climático sobre los distintos componentes del medio ambiente. Con la entrada en vigencia de la Ley N° 21.455,

que establece el Marco de Cambio Climático, esta consideración se torna expresamente exigible dentro del procedimiento de evaluación ambiental. Enfatizan que incluso antes de dicha normativa, la jurisprudencia nacional ya reconocía la necesidad de integrar el enfoque climático como un deber implícito en la aplicación de la normativa ambiental vigente.

Cuadragésimo quinto. El SEA, por su parte, responde que lo anterior no es efectivo, toda vez que si bien la resolución reclamada no incluye un apartado específico que aborde la evaluación de los impactos acumulativos del proyecto —ya que tanto la observación ciudadana como la alegación presentada en la reclamación administrativa sobre este punto eran demasiado generales e imprecisas— esta temática fue considerada de manera transversal durante la evaluación ambiental del proyecto. Alega que los reclamantes presentaron en sede administrativa solo una alegación referida a los impactos acumulativos respecto del componente suelo, lo que fue precisamente abordado dentro del apartado referido al área de influencia de dicho componente.

Además, plantea que el proyecto no presenta nuevos impactos que deban ser sumados al proyecto preexistente, sino que, todo lo contrario, reemplaza partes de la CTA que generan ciertos impactos, reduciéndolos o derechamente eliminándolos. De esta forma, afirma que el proyecto no presentará los efectos, características y circunstancia del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#).

Informa también que los eventuales impactos acumulativos del proyecto fueron considerados de manera transversal durante la evaluación ambiental en el considerando N° 6 de la resolución reclamada, evaluándose componente suelo, aire, vialidad, ruido y vibraciones, descartándose impactos significativos en estas materias.

En relación con la consideración del cambio climático, la reclamada señala que los reclamantes solicitaron la revisión de la RCA N° 290/2007 precisamente sobre la base de la variación sustantiva de variables ambientales derivadas de este fenómeno. Explica que dicho procedimiento culminó con la modificación de la RCA y con el establecimiento de nuevas condiciones y exigencias para el proyecto, además de la adopción de un compromiso voluntario orientado a optimizar el plan de vigilancia ambiental. En consecuencia, sostiene que no corresponde utilizar la figura de modificación de proyecto para construir una obligación legal de incorporar nuevas medidas de mitigación, compensación o reparación por los efectos de la operación histórica de la CTA, considerando que el proyecto elimina uno de los impactos ambientales más relevantes de dicha central —la afectación de la calidad del aire—,

el cual, justamente, motivó la solicitud de revisión y modificación de la RCA N° 290/2007.

Cuadragésimo sexto. El tercero coadyuvante, por su parte, señala que no es efectivo lo señalado por los reclamantes. En primer término, porque dicha alegación presenta una deficiencia estructural, en tanto plantea de manera genérica la necesidad de evaluar conjuntamente los impactos del Proyecto Alba con los del proyecto original (CTA), sin considerar que el primero constituye una modificación destinada a la reconversión estructural del segundo. En consecuencia, no corresponde, exigir una evaluación integrada sin atender a la naturaleza de la modificación, la cual implica un cambio permanente en el funcionamiento e impactos del proyecto.

Por otra parte, arguye se dio cumplimiento a lo dispuesto en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#), toda vez que el Proyecto Alba fue ingresado como una modificación de la CTA, orientada a eliminar el uso de carbón y los procesos de combustión, reemplazando el sistema de generación de vapor por tecnología basada en sales solares. Esta modificación sustancial implica el cese del funcionamiento de las calderas y una mejora ambiental relevante, eliminando emisiones atmosféricas, residuos sólidos y la necesidad de almacenamiento de carbón, todo ello sin ampliar el área de intervención ni generar nuevos impactos negativos sobre el medio ambiente.

Asimismo, el tercero indica que, durante la tramitación de la DIA, se consideró la suma de los impactos del proyecto modificado y del existente, lo que se refleja en los antecedentes técnicos acompañados. Específicamente, indica que el capítulo 1, acápite 1.2.5 de la DIA, detalla cómo los ajustes propuestos constituyen efectivamente una modificación ambientalmente favorable de la CTA. Por consiguiente, plantea que el proyecto cumple con los requisitos establecidos en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#), al tratarse de una modificación que no extiende los impactos ya evaluados y autorizados, mantiene la vida útil del proyecto original y mejora significativamente su desempeño ambiental.

En cuanto a la alegación relativa a la falta de consideración del cambio climático en la evaluación del Proyecto Alba, el tercero coadyuvante sostiene que carece de fundamento, pues se formula de manera genérica y desconoce que la modificación propuesta implica una transformación estructural y permanente en la operación de la CTA, orientada precisamente a reducir su impacto ambiental. Destaca que el proyecto se enmarca en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#) y constituye un caso inédito a nivel mundial, al reconvertir una unidad a carbón en un sistema de almacenamiento térmico mediante sales solares calentadas con energía renovable. Añade que esta modificación no agrava los impactos existentes, sino que los disminuye

significativamente, contribuyendo a los compromisos internacionales de Chile en materia de cambio climático y a los objetivos del Plan Nacional de Descarbonización.

Cuadragésimo séptimo. A este respecto, cabe considerar que, como se estableció en el considerando decimoquinto, esta alegación no fue planteada como observación ciudadana durante el procedimiento de evaluación ambiental, de manera que su inclusión en la reclamación judicial constituye una infracción al principio de congruencia. Sin embargo, como ya se señaló en esa parte, el tribunal analizará esta alegación a mayor abundamiento.

Cuadragésimo octavo. En este punto, es necesario tener presente que el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#) prescribe lo siguiente:

“En caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes”.

Con respecto a esto, previene el [artículo 12 del Reglamento del SEIA](#), que:

“El titular deberá indicar si el proyecto o actividad sometido a evaluación modifica un proyecto o actividad. Además, en caso de ser aplicable, deberá indicar las Resoluciones de Calificación Ambiental del proyecto o actividad que se verán modificadas, indicando de qué forma”.

Además, en el inciso segundo de este último artículo se replica lo establecido en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#), ya citado.

Todo lo anterior, se confirma con lo prescrito en el [artículo 19 inciso cuarto del Reglamento del SEIA](#), al disponer que:

“Tratándose de una modificación a un proyecto o actividad en ejecución, los antecedentes presentados que se señalan en los literales del presente artículo, deberán considerar la situación del proyecto o actividad, y su medio ambiente, previa a su modificación”.

Cuadragésimo noveno. Luego, la necesidad de considerar los impactos acumulativos para la evaluación de las Declaraciones de Impacto Ambiental se encuentra en la definición del área de influencia, particularmente en el [artículo 19 letra b\)](#), en relación al [artículo 2° letra a\)](#), ambos del Reglamento del SEIA, que define área de influencia como:

“[e]l área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias

del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”.

Quincuagésimo. A partir de las normas mencionadas, se desprende que, en el caso de una modificación de un proyecto o actividad, la evaluación ambiental se limita a esa modificación específica. Sin embargo, la predicción de los impactos ambientales debe tomar en cuenta tanto los impactos generados por la modificación como los que ya produce la actividad original. Esto implica que el análisis del SEA deberá considerar los efectos tanto del proyecto original como de la modificación propuesta, aunque la evaluación y calificación se enfoque únicamente en la modificación circunscrito al área de influencia (“AI”).

De esta manera, la evaluación de impactos acumulativos debe ser entendida como la suma total de los impactos generados tanto por el proyecto en evaluación, como de los impactos generados por otros proyectos que se encuentren dentro de su área de influencia y que cuenten con RCA favorable.

Como se advierte, la evaluación de una modificación de proyecto no constituye una instancia para abordar impactos o efectos históricos, sino que consiste en la predicción y evaluación de los impactos futuros resultantes de la introducción de una modificación en un proyecto ya existente. En este sentido, los impactos históricos, que ya se materializaron bajo las condiciones, exigencias y medidas de la RCA que los autorizó, no forman parte del objeto de evaluación de una modificación de proyecto en los términos del [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#).

Quincuagésimo primero. Lo razonado precedentemente encuentra respaldo en la jurisprudencia de la Excma. Corte Suprema, la cual ha señalado que cuando se modifica un proyecto existente, no solo se deben considerar los nuevos impactos generados por la modificación, sino también los impactos acumulativos, es decir, la suma de los efectos del proyecto original más los de la modificación propuesta.²⁸

De igual forma, el máximo tribunal ha resuelto que la solicitud de graficar el área de influencia no busca acreditar la existencia de efectos sinérgicos, sino que constituye un antecedente necesario para que el titular demuestre que su proyecto no genera los efectos del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#), siendo la delimitación del área de influencia una herramienta clave para identificar posibles impactos significativos en el entorno del proyecto.²⁹

²⁸ Excma. Corte Suprema, Rol N° 16.817-2013, de 22 de mayo de 2014, c. 11.

²⁹ Excma. Corte Suprema, Rol N° 7.610-2019, de 6 de diciembre de 2019, c. 32.

Quincuagésimo segundo. En igual sentido la jurisprudencia ambiental ha sostenido que el análisis que realiza la autoridad administrativa debe recaer sobre los efectos en el medio ambiente que generan conjuntamente el proyecto original y su modificación, aun cuando la calificación ambiental se realice solo respecto de este último.³⁰

De la misma forma se ha pronunciado esta judicatura en forma anterior al sostener que conforme lo preceptuado en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#) y [12 del Reglamento del SEIA](#) se advierte que se deben analizar los impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto original junto con sus modificaciones, para realizar una evaluación integral. En este sentido, se ha resuelto que el [artículo 11 ter](#) distingue entre lo que debe ser evaluado y lo que debe ser calificado, imponiendo al proponente y al Servicio la obligación de considerar de forma exhaustiva los efectos ambientales del proyecto, a fin de verificar su cumplimiento con las normas, correspondiendo entonces la evaluación de los impactos combinados del proyecto para decidir si autoriza las modificaciones.³¹

Quincuagésimo tercero. A continuación, corresponde analizar si, en este caso, se dio cumplimiento a lo establecido en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#) en orden a considerar, para efectos de la evaluación, la suma de los impactos ambientales del proyecto existente y de la modificación presentada.

Quincuagésimo cuarto. Para abordar esta controversia, se analizarán, por separado, los siguientes temas:

- a) Evaluación de los impactos acumulativos;
- b) Evaluación de los impactos acumulativos y su relación con el cambio climático;
y,
- c) Conclusión sobre la evaluación de los impactos acumulativos.

1. Evaluación de los impactos acumulativos

Quincuagésimo quinto. Sobre el particular, consta en la resolución reclamada que la temática de los impactos acumulativos se abordó en relación con los cuestionamientos formulados por los reclamantes respecto de la delimitación del área de influencia del componente suelo. Así, se señala en la resolución reclamada lo siguiente:

³⁰ Tercer Tribunal Ambiental, Rol R N° 7-2019, de 28 de enero de 2020, c. 32.

³¹ Primer Tribunal Ambiental, Rol R N° 7-2018 (acumuladas causas R N° 8-2018 y R N° 10-2018), de 24 de agosto de 2018, c. 3; y Rol R N° 92-2023 de 1° de marzo de 2024, c. 187.

“Los Reclamantes indicaron que existiría una incorrecta determinación del área de influencia para el componente suelo, lo que no habría permitido descartar adecuadamente aquellos efectos, características o circunstancias de la letra b) del artículo 11 de la ley N°19.300.

En este sentido, tal como el Proponente habría reconocido, la superficie del Proyecto ya estaría previamente intervenida por la operación de la CTA, por lo cual la evaluación ambiental no describiría la singularidad del suelo ni la calidad de esta con potencial presencia de contaminantes producto del carbón depositado en el mismo por los años de funcionamiento de la CTA, o al menos, no habría entregado la información suficiente para saber que dicho escenario se estudió y se descartó.

La importancia de dicho análisis estaría en que los impactos generados por un proyecto no se agotan en su generación pasada, sino que se insertan y se acumulan en el medio ambiente impactado, por lo cual sería un vicio procedimental que el Proyecto no se hiciera cargo de los efectos acumulativos que se estarían generando”.

Quincuagésimo sexto. En este caso, de la revisión del expediente de evaluación ambiental del “Proyecto Alba”, se constata que el titular presentó en la Declaración de Impacto Ambiental, así como en las respectivas Adenda y Adenda Complementaria, información relativa a la caracterización de su área de emplazamiento, a la determinación del área de influencia del componente suelo y su potencial interacción con las actividades de este.

Quincuagésimo séptimo. Respecto al emplazamiento del proyecto, consta que en el Capítulo 1 de la DIA “Antecedentes generales y descripción del proyecto”,³² se detalla que el proyecto se localizará en las instalaciones actuales de la CTA, en la comuna de Mejillones, Región de Antofagasta, colindante al actual Terminal de Graneles del Norte (“TGN”).³³ Se señala expresamente que el “[...] Proyecto se emplazará íntegramente al interior de los terrenos e instalaciones industriales de la CTA existente, por lo que no se realizará la intervención de nuevas superficies adicionales [...]”.³⁴

Quincuagésimo octavo. En este mismo Capítulo 1, se describen las actividades de la etapa de construcción relacionadas directamente con el componente suelo. En la sección 1.4.1.3 “Movimientos de tierra”, se especifica que la habilitación de

³² Capítulo 1 de la DIA “Antecedentes generales y descripción del proyecto” de la DIA del Proyecto Alba.

³³ Ibid., p. 21.

³⁴ Ibid., pp. 23-24.

infraestructura al interior del recinto requerirá la realización de movimientos de tierra,³⁵ consistentes en excavaciones con un volumen estimado de 90.000 m³ y rellenos con material de empréstito por aproximadamente 50.000 m³ (Tabla 1-13: Movimiento de tierra).³⁶

Se detalla que dichas operaciones generan impactos sobre el componente suelo al modificar su estructura natural. Sin embargo, se precisa que las superficies ya se encuentran intervenidas por la operación previa de la CTA, descartándose la remoción de suelos naturales o prístinos.

Quincuagésimo noveno. En cuanto a la justificación del emplazamiento, consta que éste aprovechará la infraestructura y servicios existentes, sin que se contemple la ampliación de la superficie industrial.

Así, la idoneidad del emplazamiento, cuestión ya considerada durante la evaluación ambiental del proyecto original, resulta suficientemente justificada. Sin embargo, corresponde analizar si existió una adecuada justificación de su delimitación y si se expusieron los potenciales impactos al componente suelo que permitiesen descartar la existencia de impactos adversos significativos.

Sexagésimo. A este respecto, en el capítulo 2 de la DIA, “Antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un estudio de impacto ambiental”, se definió el área de influencia del componente suelo como “[...] aquellas superficies que potencialmente puedan ser intervenidas por las obras del Proyecto”.³⁷

Esta delimitación se puede observar en la cartografía correspondiente a la superficie total del área de influencia del suelo, que se presenta en la **Figura 4**.

³⁵ Ibid., p. 55.

³⁶ Ibid., p. 55.

³⁷ Capítulo 2 de la DIA, “Antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un estudio de impacto ambiental”. p. 25.

Figura 4. Área de Influencia, componente Suelo.



Fuente: Figura 2-8 “Área de influencia componente suelo” Capítulo 2 de la DIA (p. 25).

Sexagésimo primero. De acuerdo con lo expuesto en la “Tabla 2-1. Identificación de componentes ambientales que se relacionan con el proyecto” del mismo Capítulo 2,³⁸ se reitera información relativa al componente suelo, indicando que el grado de intervención de la superficie a utilizar para la operación del Proyecto Alba corresponde a un área que actualmente se encuentra intervenida por las actividades que el titular desarrolla al interior del recinto industrial.

Complementariamente, en la “Tabla 2-2. Determinación y justificación del área de influencia por componente ambiental”,³⁹ señala que la superficie del AI alcanza aproximadamente 3 hectáreas, donde se ejecutarán excavaciones para los estanques de sales solares y los pretilos del sistema. Se adiciona un área de 1,1 ha para la instalación de faenas temporales, todas ellas dentro del recinto industrial de la CTA.⁴⁰ Además, se señala que dicho lugar se encuentra en una zona de vocación industrial y sin singularidades ambientales o biológicas relevantes.⁴¹

Sexagésimo segundo. Para caracterizar el componente suelo, el titular acompañó el Anexo 9 “Caracterización Ambiental Suelo”, en el cual se identifican y describen características del suelo en el sector sur de la bahía de Mejillones, en un contexto de suelos con condiciones de extrema aridez.

³⁸ Ibid., p. 14.

³⁹ Ibid., p. 25.

⁴⁰ Ibid., p. 25.

⁴¹ Anexo 9 “Caracterización Ambiental Suelo” de la DIA, p. 7.

En este sentido, consta que la caracterización edafológica⁴² se fundó en fuentes secundarias de información,⁴³ incluyendo estudios de CIREN⁴⁴ y Luzio,⁴⁵ además de antecedentes climáticos del Atlas Agroclimático de Chile⁴⁶ y líneas de base correspondientes a proyectos cercanos ingresados al SEIA (Parque Fotovoltaico Angamos,⁴⁷ Subestación Eléctrica Caitan⁴⁸ y el Terminal Multimodal Mejillones)⁴⁹. Esta documentación le permitió definir el marco regional y local del medio edáfico, caracterizado por un ambiente de extrema aridez, escasa humedad, ausencia de cubierta vegetal y predominio de suelos del orden Aridisoles y Entisoles⁵⁰, con bajo desarrollo pedogenético,⁵¹ así como alto contenido de sales y carbonatos, en el que está envuelta la bahía de Mejillones sur y, especialmente, el área directa en la que se emplazará el Proyecto Alba.⁵² Asimismo, se determinó que estos suelos exhiben capacidades de uso agrícola entre clases VI y VIII, lo que refleja su escasa aptitud productiva y su escasa capacidad para sustentar biodiversidad.⁵³

Sobre esta base, se descarta la existencia de elementos singulares o sensibles en el área de emplazamiento. El estudio concluye que el AI corresponde a un entorno de uso industrial consolidado, sin cobertura vegetal, y con suelos sin valor ecológico.

Sexagésimo tercero. En el expediente consta también que durante la evaluación no se efectuaron cuestionamientos de la autoridad respecto de la delimitación del AI del componente suelo, sino que estos se enfocaron en la actualización de los antecedentes que justificaran la inexistencia de efectos adversos significativos

⁴² Edafológica de edafología: “Ciencia que trata de la naturaleza y condiciones del suelo, en su relación con las plantas”. Definición extraída del Diccionario de la lengua española. Disponible en: [<https://dle.rae.es/edafolog%C3%Ada>].

⁴³ Ibid., pp. 1-6.

⁴⁴ CIREN (2016). Suelos II Región De Antofagasta. Sistema De Información Territorial De Humedales Altoandinos – SITHA. Versión Digital. Santiago, Chile.

⁴⁵ Luzio (2010). Suelos de Chile. Departamento de Ingeniería y Suelos. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago de Chile. Walter Luzio (Editor).

⁴⁶ AGRIMED (2017). Atlas Agroclimático de Chile. Tomo I: Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. Centro AGRIMED de la Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile.

⁴⁷ Angamos Solar, 2020. Línea de Base de Suelo Proyecto de Parque Fotovoltaico Angamos. Versión digital disponible en www.sea.gob.cl.

⁴⁸ Caitan, 2018. Línea de Base de Suelo Proyecto Subestación Eléctrica Caitan. Versión digital disponible en www.sea.gob.cl

⁴⁹ Golder, 2021. Línea de Base de Suelo Proyecto Terminal Multimodal Mejillones. Versión digital disponible en www.sea.gob.cl

⁵⁰ Los aridisoles son suelos demasiado secos para el crecimiento de plantas mesofíticas. Son comunes en los desiertos del mundo. El concepto central de los Entisoles es el de suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes. Definición extraída de la Natural Resources Conservation Service (NRCS), Estados Unidos. Disponible en: [<https://www.nrcs.usda.gov/conservation-basics/natural-resource-concerns/soil/entisols>] y [<https://www.nrcs.usda.gov/conservation-basics/natural-resource-concerns/soil/aridisols>].

⁵¹ De Pedogénesis, correspondiente al proceso de formación del suelo. Ver: Park, Chris, and Michael Allaby. “pedogenesis”. En: A Dictionary of Environment and Conservation. Oxford University Press, 3a ed., 2017.

⁵² Ibid., pp. 2, 3 y 5.

⁵³ Ibid., 7.

conforme al [artículo 11 letra b\) de la Ley N° 19.300](#), relativa a la afectación de recursos naturales renovables.⁵⁴

Ello se formalizó en el numeral 4.17 del ICSARA, mediante el cual se solicitó al titular actualizar los antecedentes del Capítulo 2 de la DIA incorporando una tabla resumen de los efectos, características o circunstancias.⁵⁵

Sexagésimo cuarto. En respuesta, el titular presentó el Anexo 17 de la Adenda, que contiene la “Tabla Observación 4.17”, en la cual se expone que el proyecto no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad ni calidad de los recursos naturales renovables. Expresamente se indica que “en el área de influencia del componente suelo no existen recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos”.⁵⁶ Asimismo, consta que se reiteró la información ya expuesta en el considerando trigésimo octavo.⁵⁷

Sexagésimo quinto. Adicionalmente, en el Anexo 12 “Caracterización Paleontológica Proyecto Alba” de la Adenda se presenta información relevante acerca de las características del suelo. Este estudio incluyó la prospección de una superficie ubicada al interior de las inmediaciones de la CTA, correspondiente al componente ambiental paleontológico.⁵⁸ Dicha superficie coincide, en términos de extensión, vértices y área, con el área de influencia del componente suelo.⁵⁹ En consecuencia, las características evaluadas en esa superficie corresponden igualmente a las del componente en cuestión.

En este anexo se presentan los resultados de prospecciones extensivas e intensivas sobre 6,6 hectáreas dentro del predio industrial de la CTA, identificando tres puntos de control con cortes estratigráficos de origen marino, sedimentos clásticos⁶⁰ bien seleccionados y una matriz limo-arenosa con materiales antrópicos asociados a la actividad térmica de la Central Angamos.

En cuanto a las características del suelo, en el Punto 1 se observan estratos consolidados de cantos rodados retrabajados, conformando conglomerados carbonatados de origen marino.⁶¹ En el Punto 2, el perfil corresponde a una estratificación de sedimentos clásticos y restos carbonatados de buena selección, con

⁵⁴ ICSARA Proyecto Alba, numeral 4, p. 20.

⁵⁵ Ibid., p. 25.

⁵⁶ Anexo 17 de la Adenda, Tablas Resumen, Tabla observación 4.17, p. 34.

⁵⁷ Ibid., p. 35.

⁵⁸ Anexo 12 de la Adenda, “Caracterización Paleontológica Proyecto Alba”, p. 3.

⁵⁹ Ibid., p. 9.

⁶⁰ Los sedimentos clásticos son fragmentos sólidos, granos minerales o partículas (clastos) resultantes de la meteorización física y química de rocas preexistentes. Información disponible en: [<https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2025-01/Field-Book-Updates-3rd-Printing-v3-2021.pdf>].

⁶¹ Ibid., p. 29.

clastos incrustados en una matriz arenosa y niveles de conglomerados de grano grueso con inclinación cercana a 45°. ⁶² Finalmente, en el Punto 3, el suelo está constituido por una matriz limo-arenosa con inclusiones de rocas angulosas de pequeño a mediano tamaño y cantos rodados dispersos, cuya superficie presenta una capa fina de sedimentos de origen antrópico, compuesta por material particulado de carbón proveniente de CTA. ⁶³

Sexagésimo sexto. En una segunda instancia, y conforme al ICSARA complementario, la autoridad ambiental reiteró la solicitud de actualización de los antecedentes que justificaran la inexistencia de efectos, características o circunstancias contempladas en el [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#). Particularmente, en el numeral 4.5 del ICSARA complementario, se solicitó que se precisaran los fundamentos técnicos para descartar los efectos asociados a la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad, por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes. ⁶⁴

Sexagésimo séptimo. En respuesta al requerimiento de la autoridad, se presentó información adicional en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria, particularmente en la “Tabla Observación 1.2. Descripción de cada una de las partes, obras y acciones del proyecto”. Allí se reitera que las únicas acciones con potencial impacto sobre el componente suelo corresponden a los movimientos de tierra durante la fase de construcción, consistentes en excavaciones y rellenos con material de empréstito. ⁶⁵

Sexagésimo octavo. En otro orden de cosas, y en el contexto de la actualización de la información vinculada a los Permisos Ambientales Sectoriales (“PAS”), el SEA formuló requerimientos a través del ICSARA complementario, específicamente en el numeral 3.2.3, referidos al PAS 138 del Reglamento del SEIA ⁶⁶.

En respuesta, el titular incorporó antecedentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria, denominado “Actualización Permisos Ambientales Sectoriales”, en cuyo Apéndice 2 se integraron los informes “Medición de infiltración del suelo Proyecto Alba” y “Estratigrafía de suelos”.

En dicho anexo, se entregan antecedentes sobre la capacidad de infiltración de los suelos del área del proyecto y su estratigrafía, basados en estudios y mediciones efectuadas dentro del polígono donde se emplazará el proyecto, superficie que

⁶² Ibid., p. 32.

⁶³ Ibid., p. 33.

⁶⁴ Ibid., p. 13.

⁶⁵ Anexo 1 de la Adenda complementaria, Tabla Observación 1.2, “Descripción de cada una de las partes, obras y acciones del proyecto”, p. 4-5.

⁶⁶ ICSARA complementario, p. 6.

coincide tanto en extensión como en delimitación con el área de influencia del componente suelo.

Sexagésimo noveno. En el caso del estudio de medición de infiltración, éste tuvo como objetivo determinar la capacidad del suelo para permitir la percolación de aguas en el área proyectada para las instalaciones temporales de faenas, durante las fases de construcción y cierre. Se ejecutaron dos calicatas dentro del polígono del AI del componente suelo, donde se midió el tiempo de infiltración promedio: 47,8 segundos en Calicata 1 y 27,4 segundos en Calicata 2, con una profundidad de ensayo de hasta 1,5 m.^{67 68}

Los resultados confirman la extrema aridez del terreno, su baja retención hídrica y su limitada permeabilidad. El informe concluye que no se presentan condiciones que permitan procesos de lixiviación ni riesgo de contaminación de napas subterráneas.⁶⁹

70

Septuagésimo. También, en concordancia con antecedentes geotécnicos previos,⁷¹ el estudio de estratigrafía de suelos contempló la apertura de cinco calicatas con profundidades entre 1,5 y 4,0 metros, mediante las cuales se determinó la composición y secuencia de los horizontes.⁷²

Los resultados evidencian un predominio de materiales arenosos y limo-arenosos, con granulometría fina a gruesa, escasa humedad y compacidad baja a media. En superficie se observó una capa de arena limosa o rellenos estructurales de entre 0,20 y 0,40 m de espesor, mientras que los estratos inferiores corresponden a arenas finas grises con presencia de conchuelas y sales.^{73 74} El informe destaca la ausencia de napa freática hasta los 4,8 m de profundidad, lo cual confirma las condiciones de extrema aridez y permeabilidad del terreno. Sobre la base de esta, el informe concluye que las condiciones edáficas del área permiten proyectar sistemas de drenaje e infiltración a profundidades iniciales cercanas a 1,5 metros, sin riesgo de afectación de napas subterráneas⁷⁵.

Septuagésimo primero. Desde una perspectiva geológica, el estudio indica que el área se emplaza sobre secuencias sedimentarias marinas litorales y fluviales

⁶⁷ Anexo 3, apéndice 2 de la adenda complementaria, informe “Medición de infiltración del suelo Proyecto Alba”), p. 4.

⁶⁸ Ibid., p. 5.

⁶⁹ Ibid., p 11-12.

⁷⁰ Ibid., p. 14.

⁷¹ Ibid., p. 13-14.

⁷² Ibid., p. 2 y 8.

⁷³ Ibid., p. 4.

⁷⁴ Ibid., p. 5.

⁷⁵ Ibid., p. 14.

estuarinas del Pleistoceno tardío, dispuestas en niveles aterrazados emergidos.⁷⁶ Bajo estos depósitos se encuentran sedimentos aluviales antiguos y formaciones volcánicas, con baja pendiente y escasa variabilidad estructural.

El sector se sitúa a 6 km al este de la Falla de Mejillones, sin evidencias de inestabilidad ni fracturamiento activo. No se detectó presencia de nivel freático hasta los 4 metros de profundidad, ni alteración por procesos erosivos, concluyéndose que el terreno presenta una alta estabilidad geotécnica y baja vulnerabilidad ambiental, lo que confirmó las condiciones de extrema aridez y la baja capacidad de infiltración natural de los suelos del área de estudio.⁷⁷

Septuagésimo segundo. Adicionalmente, en el contexto de la evaluación ambiental, el Tribunal observa que la información incorporada permitió comprender de manera integrada los distintos componentes del medio físico y biótico del área.

En particular, se consta que los estudios de suelo fueron complementados con antecedentes sobre flora y fauna, contenidos en el Anexo 4 de la DIA “Estudio de Flora y Fauna Terrestre”, elaborados según los lineamientos de la Guía del SEA⁷⁸.

Estos antecedentes resultan relevantes para corroborar que la delimitación del AI del componente suelo no omite elementos ecológicos o biológicos de importancia.

Septuagésimo tercero. Al respecto, el estudio de flora, contenido en el Anexo 4 de la DIA, determinó la ausencia de formaciones vegetacionales naturales o especies de flora en estado de conservación dentro del área de emplazamiento. El informe explica que la superficie se encuentra fuertemente intervenida por actividades industriales, con tránsito constante de maquinaria, compactación del suelo y deposición de partículas provenientes de las operaciones de CTA. Así, se señala que estas condiciones impiden el establecimiento de comunidades vegetales, lo que se traduce en un valor ecológico nulo del componente suelo en relación con la biodiversidad.⁷⁹

Septuagésimo cuarto. En relación con el componente fauna, el mismo anexo 4, en particular en el informe “Estudio de Fauna Terrestre”, se informa que no se registraron especies en categoría de conservación, ni evidencia de hábitats naturales o ecosistemas que pudieran sustentar fauna nativa. El área carece de condiciones microclimáticas, disponibilidad de alimento o refugio, y se caracteriza por un ambiente hiperárido. Además, tampoco se registró la presencia de reptiles, mamíferos o aves

⁷⁶ Ibid., p. 4.

⁷⁷ Ibid., p. 6.

⁷⁸ Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA (2015). Disponible en [<https://www.sea.gob.cl/guias-no-vigentes>].

⁷⁹ Anexo 4 de la DIA, informe “Estudio de flora y vegetación, p. 15-21.

nidificantes,^{80 81 82} descartándose también la existencia de nidos del Gaviotín Chico (*Sternula lorata*), especie prioritaria en la bahía de Mejillones.⁸³

Septuagésimo quinto. De esta manera, conforme con los antecedentes examinados en los considerandos anteriores, la ausencia de componentes bióticos sensibles complementa la información edáfica y refuerza la justificación de la delimitación del AI. La convergencia de condiciones —aridez extrema, uso industrial previo y carencia de suelos fértiles— permite concluir que el área de influencia se restringe adecuadamente al perímetro operativo del proyecto, sin requerir ampliaciones adicionales.

Septuagésimo sexto. Sobre el particular, cabe tener presente, que conforme con la Guía para la Descripción del Área de Influencia la delimitación del AI debe basarse en el área donde se generan impactos potencialmente significativos, considerando magnitud, extensión y duración de las acciones del proyecto.⁸⁴

Para el componente suelo, dicha guía exige incorporar las zonas de remoción, compactación, excavación o depósito de material, así como aquellas susceptibles de erosión o pérdida de suelo.^{85 86}

La guía también dispone que el AI sea georreferenciado, preciso y técnicamente justificado, mediante la descripción de los atributos físico-químicos del suelo y su capacidad de uso. A ese respecto, consta que se presentó durante la evaluación la cartografía UTM y parámetros como textura, pH, salinidad y humedad, cumpliendo los estándares técnicos y normativos.⁸⁷

De esta forma, el polígono definido por el titular, coincidente con las áreas de faenas y estructuras del Proyecto Alba, satisface estos criterios, representando adecuadamente el espacio geográfico afecto a las intervenciones.

Septuagésimo séptimo. A mayor abundamiento, del análisis de los antecedentes que fueron presentados por el titular en el proceso de evaluación ambiental, se considera pertinente traer a colación la “Guía para la descripción del área de influencia”⁸⁸ de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el

⁸⁰ Anexo 4 de la DIA, correspondiente al informe “Estudio de Fauna Terrestre”, p. 18.

⁸¹ Ibid., p. 22.

⁸² Ibid., p. 24.

⁸³ Ibid., p. 26.

⁸⁴ Guía para la Descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”, SEA, 2017. Disponible en [<https://www.sea.gob.cl/guias-para-la-descripcion-del-area-de-influencia>].

⁸⁵ Ibid., p. 33.

⁸⁶ Ibid., p. 33-34.

⁸⁷ Ibid., 34.

⁸⁸ Guía para la descripción del área de influencia de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA, 2015. Disponible en [<https://www.sea.gob.cl/guias-no-vigentes>].

SEIA, la cual se encontraba vigente al momento del ingreso del Proyecto Alba al SEIA y durante todo el desarrollo de su proceso de evaluación.

Septuagésimo octavo. De acuerdo con la Guía del SEA (2015), el componente suelo debe caracterizarse considerando su rol ecológico, funcional y estructural dentro del ecosistema terrestre, siendo el soporte físico y biogeoquímico de los procesos ecológicos y productivos. Para su adecuada descripción, la guía establece que el área de influencia del proyecto sobre un componente ambiental debe definirse en función de la magnitud, extensión y duración de las intervenciones que puedan afectar sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Esta delimitación debe basarse en la identificación de las partes, obras y acciones del proyecto que impliquen remoción, compactación, excavación, depósito o alteración de la superficie, así como en la susceptibilidad del suelo a la erosión, contaminación o pérdida de funcionalidad.⁸⁹

Septuagésimo noveno. Asimismo, la Guía señala que la caracterización del suelo debe considerar variables como tipo y orden del suelo, textura, estructura, color, profundidad efectiva, drenaje, pedregosidad, contenido de materia orgánica, salinidad y pH, junto con su capacidad de uso y fragilidad ambiental. Estos parámetros permiten evaluar su vulnerabilidad frente a las acciones del proyecto y definir medidas de mitigación y manejo ambiental acordes a su sensibilidad.⁹⁰ En este sentido, el nivel de detalle de la caracterización debe ser proporcional a la escala del proyecto y a la significancia de los impactos esperados, procurando mantener la funcionalidad del suelo como recurso natural no renovable y su interrelación con los demás componentes ambientales.

Octogésimo. En definitiva, los anexos complementarios que fueron acompañados en la DIA (Anexo 9), así como los anexos acompañados en la Adenda (Anexos 1 y 12) y finalmente los anexos que fueron acompañados en la Adenda Complementaria (Anexos 1 y 3), presentaron antecedentes que permitieron caracterizar al componente, por lo que la descripción de sus propiedades físicas fueron explicadas por medio de actividades en terreno (observaciones y calicatas), así como otros atributos relevantes o singulares (flora y fauna).

Octogésimo primero. De lo expuesto hasta aquí, se desprende que el Proyecto Alba generará impactos sobre el componente suelo; sin embargo, estos se consideran no significativos, puntuales y restringidos al AI determinada, sin identificarse en ella características singulares o únicas. Así también, no fueron identificados rasgos naturales propios del suelo que den sustento a poblaciones de especies de flora y

⁸⁹ Ibid., pp. 33-35.

⁹⁰ Ibid., pp. 33-35.

fauna, debido a la intervención que se presenta en las inmediaciones de la CTA. Por lo tanto, se concluye que el Proyecto Alba delimitó y justificó adecuadamente el AI del componente suelo, circunscribiéndolo a las áreas directamente intervenidas por las obras y actividades del proyecto. Estas no generarán pérdida de suelo, aunque sí implican su modificación dentro de los límites descritos para el IA del suelo, lo cual fue demostrado a través de los diversos documentos acompañados en el proceso de evaluación ambiental y detallados en la presente sentencia.

Octogésimo segundo. Respecto de la posibilidad de impactos acumulativos o sinérgicos, los antecedentes disponibles indican que las actividades del Proyecto Alba se desarrollarán en el mismo predio de CTA, sin aumentar el área industrial ni generar nuevas fuentes de alteración del suelo.

La reutilización de infraestructura existente y la ausencia de descargas líquidas al subsuelo permiten descartar efectos acumulativos con otras operaciones industriales del entorno.

Octogésimo tercero. En relación con lo reclamado sobre la operación del botadero de cenizas y de las canchas de acopio de carbón del Proyecto Alba, el proponente detalla en el capítulo 1 de la DIA, “Antecedentes generales y descripción del proyecto”, las actividades actuales que corresponde a la actividad de CTA, así como la modificación a dichas actividades, instalaciones y equipos que conlleva la operación del Proyecto Alba.

Octogésimo cuarto. Cabe señalar que el funcionamiento de la CTA, en el proyecto actual⁹¹, consideró la construcción de un depósito de cenizas y escorias, debido al uso de carbones bituminosos y sub-bituminosos como materia prima para la generación de energía. Durante la combustión se producen cenizas livianas y pesadas, las cuales constituyen los residuos propios de este proceso. En particular, las cenizas más pesadas o escorias caen al fondo del hogar o cámara de combustión, mientras que las cenizas volantes son arrastradas junto con los gases hacia los filtros de manga recolectores.⁹²

Octogésimo quinto. En este contexto, el proyecto actual contempla la generación de residuos no peligrosos, con una producción estimada de 208.450 t/año de cenizas, 32.271 t/año de escoria y 57,7 t/año de otros residuos no peligrosos, según se indica en la Tabla 1-7: Generación de residuos no peligrosos, operación actual de CTA.⁹³ En

⁹¹ RCA N°290/2007. Disponible en [\[https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?id_expediente=1819307&idExpediente=1819307\]](https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?id_expediente=1819307&idExpediente=1819307).

⁹² Capítulo 1 “Antecedentes generales y descripción del proyecto”. p. 26.

⁹³ Ibid., p. 39.

relación con las cenizas y escorias generadas en la operación actual, estas son transportadas al sitio de disposición final Cerro Gris, conforme a la RCA vigente.

Octogésimo sexto. El Proyecto Alba busca eliminar la generación y disposición de cenizas asociada a la operación de la CTA. En la Tabla 1-1 “Modificaciones RCA N° 290/2007”, del mismo capítulo 1, se sintetizan las modificaciones evaluadas ambientalmente, detallando los considerandos que se pretenden modificar mediante el proyecto. En este sentido, se aclara que el depósito de cenizas no será modificado, por cuanto no será utilizado en las partes, obras y actividades del Proyecto Alba. De este modo, el objetivo central del proyecto es la “descarbonización” de la Central, manteniendo un nivel de producción energética similar al actual, aproximadamente 560 MW brutos, pero reemplazando el carbón y las calderas termoeléctricas por un sistema de sales solares, que liberará energía térmica en el generador de vapor para accionar el turbogenerador existente.⁹⁴

Octogésimo séptimo. En cuanto a las canchas de acopio de carbón, el proyecto actual de la CTA dispone de estas instalaciones en el sector de la subestación eléctrica, consistentes en un patio de 22,5 ha,⁹⁵ donde el carbón se maneja en pilas de hasta 10 m de altura. Esta cancha es utilizada también por la Central Cochrane. Mediante una consulta de pertinencia, que dio origen a la Resolución Exenta N° 259/2015 del SEA Antofagasta, se aumentó la capacidad de almacenamiento desde 360.000 toneladas a 540.000 toneladas.

Octogésimo octavo. En consecuencia, de los equipos existentes que no se requieren para la operación del Proyecto Alba, se detalla que, para el proceso de generación basado en sales solares, no serán necesarios diversos equipos y sistemas actuales de la CTA, destacando la cancha de carbón, el sistema de abastecimiento lado Angamos y el Depósito de Cenizas Cerro Gris (no obstante, la Central Cochrane continuará utilizándolo), entre otros descritos por el proponente.⁹⁶

Octogésimo noveno. De esta manera, consta que el proyecto no utilizará ningún tipo de carbón, ni realizará procesos de combustión de este tipo de materias primas, por lo que no se contempla la generación de cenizas ni escorias. La CTA no seguirá utilizando el depósito de cenizas y el depósito de cenizas de Cerro Gris continuará en funcionamiento exclusivamente para la Central Termoeléctrica Cochrane.⁹⁷

⁹⁴ Ibid., p. 44-45.

⁹⁵ Ibid., p. 33.

⁹⁶ Ibid., p. 43.

⁹⁷ Ibid., p. 14.

En este sentido, las canchas de almacenamiento de carbón serán destinadas a las actividades de la Central Cochrane, puesto que la cancha de acopio no será utilizada por el Proyecto Alba, aunque seguirá operativa para dicho proyecto termoeléctrico.

Nonagésimo. Cabe señalar que, durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto Alba, no se formularon cuestionamientos respecto del funcionamiento del Depósito de Cenizas y Escorias Cerro Gris, ni tampoco respecto de las canchas de acopio de carbón asociadas a la operación vigente de la CTA. Ello obedece a que dichas instalaciones corresponden a obras ya evaluadas y aprobadas ambientalmente en el marco de las respectivas RCA de la CTA, sin que el proyecto en calificación propusiera modificaciones sobre su diseño, capacidad o modo de operación.

Nonagésimo primero. En este sentido, al no contemplarse el uso del depósito de cenizas ni de las canchas de carbón para el Proyecto Alba, y considerando que el proyecto elimina el uso de carbón y los procesos de combustión asociados, no se generan nuevos impactos ni se adicionan efectos al escenario actualmente evaluado. Por lo tanto, no se configura la necesidad de realizar una nueva evaluación ambiental respecto de dichas instalaciones, en tanto no forman parte de las obras ni actividades del proyecto sometido al SEIA y no producen efectos ambientales adicionales a los previamente autorizados.

Nonagésimo segundo. En relación con los aspectos reclamados sobre la descarga al mar de aguas de enfriamiento, consta en el expediente de evaluación que se mantendrán los volúmenes de descarga actualmente autorizados por la RCA correspondiente, de modo que no se generaría un impacto acumulativo. A su vez, se observa que las características fisicoquímicas de las aguas descargadas al medio marino no experimentarán cambios una vez que el Proyecto Alba comience la etapa de construcción, operación y cierre. De esta forma, se plantea en los antecedentes acompañados en la evaluación que no existirá un nuevo impacto que requiera ser evaluado, y por lo tanto no existirían efectos adicionales en el sistema marino que ameriten un Estudio de Impacto Ambiental.

Nonagésimo tercero. No obstante, lo anterior, resulta pertinente profundizar en sistema de la captación de agua de mar, su utilización en el sistema de enfriamiento y el sistema de descarga, para lo cual corresponde remitirse al Capítulo 1 de la DIA, ya analizado, donde el proponente describe las partes, obras y actividades del proyecto Alba. Se expone la "Situación actual" o "sin Proyecto", indicando la infraestructura existente en la CTA, incluyendo el sistema de enfriamiento con agua de mar y condensador. Se detalla que el agua de mar captada es enviada a las torres de enfriamiento, y posteriormente circula a través de condensadores donde

incrementa su temperatura en hasta 10°C, para luego ser nuevamente enfriada mediante ventiladores en contraflujo.⁹⁸

Nonagésimo cuarto. Así, se aprecia que el sistema de toma y descarga, modificado por la RCA Exenta N° 23/2009, redujo en un 90% tanto el caudal succionado como el descargado respecto del proyecto original aprobado por la RCA N° 290/2007, pasando de 65.600 m³/h a 4.400 m³/h.⁹⁹ Dicho sistema mantiene una longitud de 77 metros desde la línea de baja marea. También se explica que, mediante una consulta de pertinencia resuelta por la Res. Ex. N° 206/2008, se permitió la implementación de torres de enfriamiento, lo que disminuyó significativamente la captación y descarga de agua de mar.¹⁰⁰

Nonagésimo quinto. En relación con los equipos existentes, se precisa que el sistema de agua de alimentación, el sistema de enfriamiento cerrado, el sistema de circulación, y la succión y descarga de agua de mar continuarán siendo utilizados en la operación del Proyecto Alba, integrándose a su sistema de generación de energía.¹⁰¹

Nonagésimo sexto. Sobre el particular, sirve traer a colación la Tabla 1-10 “Comparación situación sin Proyecto y con Proyecto”, la cual resume las instalaciones actuales de la CTA requeridas para el Proyecto Alba, indicando que algunas de estas serán modificadas, mientras que otras no están sujetas a modificación a propósito de la ejecución del Proyecto Alba. Entre estas últimas, se encuentran precisamente las instalaciones de captación y descarga de agua de mar, que se mantienen sin modificación, aunque seguirán siendo empleadas por el proyecto actual y el futuro proyecto.

Nonagésimo séptimo. Relativo a las actividades durante la fase de construcción, consta que no se generarán efluentes industriales,¹⁰² el agua industrial se utilizará únicamente para la humectación de superficies con el fin de controlar el material particulado.

En cuanto a la fase de operación, se establece que la CTA continúa abasteciéndose de agua potable y agua industrial mediante su sistema de desalinización existente, sin

⁹⁸ Capítulo 1 “Antecedentes generales y descripción del Proyecto Alba, numeral 1.3.

⁹⁹ Ibid., letra k del numeral 1.3.1.1.

¹⁰⁰ Ibid., letra n de del numeral 1.3.1.1.

¹⁰¹ Ibid., numeral 1.3.2.2 “Equipos existentes que se requiere seguir utilizando para la operación del Proyecto”.

¹⁰² Ibid., numeral 1.4.7.2.2.

ampliaciones proyectadas.¹⁰³ Asimismo, el proyecto no generará efluentes industriales adicionales, salvo los ya asociados a la planta desalinizadora.¹⁰⁴

En el caso de la fase de cierre, se establece que no se considera el consumo de agua industrial,¹⁰⁵ salvo eventuales requerimientos de humectación, que serían provistos por terceros autorizados.

Nonagésimo octavo. Adicionalmente, sobre esta materia se formularon requerimientos al proponente mediante el ICSARA. En las consultas efectuadas respecto de los residuos generados por el proyecto, la autoridad estableció que no se modificarán los caudales de captación ni descarga, manteniéndose los volúmenes ya aprobados por la RCA N°290/2007. Sin embargo, advirtió que la caracterización del RIL de descarga podría variar, debido a que algunos procesos industriales serían modificados, por ejemplo, el proceso de desulfuración, tal como se indica en el numeral 1.28 del ICSARA.¹⁰⁶

En virtud de lo anterior, se requirió al proponente caracterizar el RIL de descarga,¹⁰⁷ conforme a la Resolución Exenta N° 1175/2016 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el procedimiento técnico para la aplicación del D.S. N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Además, en el numeral 2.7 del ICSARA, y en el marco de la sección “Normativa Aplicable”, se solicitó al proponente aclarar si, pese a que no se modificarán los sistemas de captación y descarga ni sus volúmenes autorizados, la reconversión del sistema de generación de energía podría generar algún cambio en el tratamiento o en las características físicas y/o químicas del agua descargada al medio marino. En atención a ello, se indicó que correspondería incorporar dentro de la normativa aplicable el artículo 136 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, detallando su forma de cumplimiento.¹⁰⁸

Asimismo, en el contexto de la justificación de la inexistencia de los efectos, características y circunstancias del [artículo 11 de la Ley 19.300](#), la autoridad consultó nuevamente al titular,¹⁰⁹ solicitando, a propósito de la letra b) del artículo, evaluar los

¹⁰³ Ibid., numerales 1.5.5.2 y 1.5.5.3.

¹⁰⁴ Ibid., numeral 1.5.8.2.2.

¹⁰⁵ Ibid., numeral 1.6.3.1.1.

¹⁰⁶ ICSARA, pp. 8-9.

¹⁰⁷ Of. Or. Gobernación Marítima Antofagasta N°169 del 20 de octubre de 2022. Disponible en [\[https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/11/14/38088C83-6C7D-474B-A8D7-EE7AA6BCBDF8.pdf\]](https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/11/14/38088C83-6C7D-474B-A8D7-EE7AA6BCBDF8.pdf).

¹⁰⁸ Of. Or. N°470 del 21 de noviembre de 2022 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Disponible en [\[https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/25/49e6235da21e8f67ed3033e0965ebe181100\]](https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/25/49e6235da21e8f67ed3033e0965ebe181100).

¹⁰⁹ ICSARA, numeral 4.9, p. 20.

impactos potenciales en el medio marino derivados de un eventual cambio en la caracterización del RIL. En particular, se pidió indicar si:

“[...] existe efecto adverso significativo en las propiedades fisicoquímicas del agua de mar, así como también un efecto adverso sobre las comunidades bentónicas submareales y las comunidades planctónicas en la fase de operación del proyecto, distinto a lo evaluado y aprobado en el proyecto original”.

Nonagésimo noveno. En atención a los cuestionamientos efectuados, se dio respuesta en la Adenda. En este sentido, en lo relativo a la descripción del proyecto,¹¹⁰ se presentaron los antecedentes que permiten demostrar que la “situación sin Proyecto” no varía respecto de la “situación con Proyecto” en materia de calidad y cantidad de captación de agua de mar y de generación de efluentes. De esta forma, se aclara que no se requerirán nuevos puntos de abastecimiento de agua industrial en ninguna de sus fases, dado que dicha agua será suministrada desde los actuales puntos de captación de la CTA, los cuales se mantienen vigentes y operativos.

Centésimo. En relación con los volúmenes, se observa que no se requerirá una mayor cantidad de agua industrial que aquella evaluada y autorizada por las RCA y demás resoluciones aplicables a la CTA. Se enfatiza que en ninguna de las fases del Proyecto Alba se contempla un aumento en los caudales de captación o descarga actualmente autorizados.

Centésimo primero. En cuanto a la composición fisicoquímica del agua de descarga, se acompañó la tabla con la caracterización del RIL aprobada mediante la RCA N° 23/2009, la cual se mantendrá durante la operación del Proyecto Alba. Asimismo, se presentaron los parámetros, unidades y límites permisibles establecidos en el D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES, mediante la Tabla 13 “Límite aplicable D.S. 90/00 MINSEGPRES”.

Centésimo segundo. Por otra parte, se incorporaron los diagramas de flujo que representan los balances hídricos, considerando los flujos en la condición más desfavorable de funcionamiento de la CTA. En el Anexo 3 de la adenda se incluyen los balances que grafican la situación actual “sin Proyecto”¹¹¹ y el balance hídrico con Proyecto (correspondiente al funcionamiento del Proyecto Alba).¹¹²

Centésimo tercero. Respecto de la “Normativa Aplicable”, cuestionada a propósito de un eventual cambio en la caracterización fisicoquímica de los RILes, en la respuesta 2.7 (adenda p. 59) se señala que no se producirán modificaciones en los

¹¹⁰ Adenda, respuesta 1.28, pp. 43-49.

¹¹¹ Figura N°2 de la adenda, p. 44

¹¹² Figura 3 de la adenda, p. 47.

valores de los parámetros regulados previamente aprobados, y que, en consecuencia, tampoco se generarán cambios en el medio marino.

Centésimo cuarto. Finalmente, en relación con la justificación de la inexistencia de los ECC del art. 11 de la Ley 19.300, letra b)¹¹³, el proponente reitera los antecedentes presentados en la respuesta 1.28, indicando que no habrá modificaciones al sistema de captación de agua de mar, al sistema de enfriamiento ni al sistema de descarga, como tampoco a las características fisicoquímicas de los parámetros de descarga ya autorizados.

De esta forma, se concluye que “[...] el Proyecto, en los términos descritos anteriormente, no tiene el potencial de presentar o generar efectos adversos significativos en las propiedades fisicoquímicas del agua de mar, así como tampoco un efecto adverso sobre las comunidades bentónicas submareales y las comunidades planctónicas en su fase de operación, distinto a lo evaluado y aprobado en el proyecto original CTA”.

Centésimo quinto. Cabe señalar que no hubo nuevos cuestionamientos sobre esta materia, captación y descarga de agua al medio marino y su composición fisicoquímica, durante el proceso de evaluación ambiental. En relación con la materia, tanto la Gobernación Marítima de Antofagasta como la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se pronunciaron conformes sobre la Adenda antes mencionada, por medio de los Oficios Ord. N°81 del 25 de mayo de 2023¹¹⁴ y el Ord. N°208 del 31 de mayo de 2023¹¹⁵, respectivamente.

Centésimo sexto. En este sentido, el proponente acompañó los antecedentes respectivos mediante la Adenda ya analizada y su Anexo 3. Dado que no se generarán cambios respecto de lo ya evaluado y aprobado por las respectivas RCA, ni aumentos en los caudales de toma o descarga, y no existen antecedentes que acrediten la existencia de un impacto nuevo no evaluado en relación con la composición fisicoquímica del agua descargada, se concluye que no se configuran nuevos efectos sobre el medio marino.

Centésimo séptimo. Conforme con los hechos asentados en los considerandos anteriores, se concluye que los impactos acumulativos fueron debidamente evaluados

¹¹³ Adenda respuesta 4.9, p. 106.

¹¹⁴ Of. Ord. N°81. Disponible en [\[https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/05/29/658c-d540-445b-aa24-c60bffa35496\]](https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/05/29/658c-d540-445b-aa24-c60bffa35496).

¹¹⁵ Of. Ord. N°208. Disponible en [\[https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/06/07/6e57-b9ae-422b-a6aa-a0c3d54d3aae\]](https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/06/07/6e57-b9ae-422b-a6aa-a0c3d54d3aae).

para los diversos componentes ambientales relevantes y alegados (suelo, flora, fauna y medio marino), verificándose que las acciones del proyecto se circunscriben a un entorno industrial ya intervenido, de extrema aridez, carente de suelos fértiles, vegetación y fauna nativa asociada, y sin presencia de recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos. El área de influencia se restringe a las zonas directamente intervenidas por las obras, consistente principalmente en movimientos de tierra al interior del predio de la CTA, sin ampliación de la huella industrial ni incorporación de nuevas fuentes de alteración que puedan interactuar de manera relevante con otras actividades del entorno.

Asimismo, como se estableció, las instalaciones existentes de la CTA, como el depósito de cenizas, las canchas de acopio de carbón y el sistema de captación y descarga de agua de mar, no serán modificadas ni ven incrementadas sus capacidades o caudales autorizados, mientras que el Proyecto Alba elimina el uso del carbón y, con ello, la generación de cenizas y escorias asociadas a la operación actual. En este sentido, al mantenerse los volúmenes y características fisicoquímicas de las descargas ya evaluadas en RCA que se encuentran vigentes y al no introducirse nuevas cargas ni receptores, no se configuran impactos significativos ni acumulativos sobre el suelo, la flora y fauna, ni el medio marino.

Por todos estos motivos corresponde rechazar, a mayor abundamiento, las alegaciones referidas a la evaluación de los impactos acumulativos.

2. Evaluación de los impactos acumulativos sobre el aire y su relación con el cambio climático

Centésimo octavo. En este punto, cabe recordar que la alegación se funda en la consideración del aporte histórico de la CTA a las emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), y su contribución al cambio climático, lo anterior en el contexto de la evaluación de los impactos acumulativos entre el proyecto original y su modificación propuesta (Proyecto Alba).

Centésimo noveno. En cuanto a la consideración de la variable cambio climático en la evaluación ambiental del Proyecto Alba, cabe señalar que dicha obligación fue incorporada en el [artículo 40 de la Ley Marco de Cambio Climático N° 21.455](#) (“Ley N° 21.455”), encontrando regulación reglamentaria en el [Decreto N° 30, de 1° de febrero de 2024](#), que aprobó la modificación del Reglamento del SEIA. En particular, se incorporó el [artículo 12 bis](#) en el cual se dispone que los EIA y las DIA deben considerar “los efectos adversos del cambio climático en los distintos componentes del medio ambiente, especialmente en los ecosistemas, en la salud y el bienestar

humano; y las acciones, medidas o procesos orientados a la adaptación y resiliencia a ellos”. Además, si corresponde, se deberá considerar la mitigación de sus emisiones de gases de efecto invernadero y los forzantes climáticos, así como indicadores de monitoreo, reporte y verificación de las acciones o medidas que adopten durante toda la vida útil del proyecto, para hacerse cargo del comportamiento de esta variable.

En este sentido, cabe señalar que el artículo cuarto transitorio de la [Ley N° 21.455](#) establece que la obligación de considerar la variable de cambio climático establecida en el [artículo 40](#) de dicho cuerpo legal entrará en vigencia una vez que se dicte el reglamento respectivo.

Centésimo décimo. En este caso, consta en el expediente de evaluación que el proyecto ingresó al SEIA el 17 de octubre de 2022, siendo calificado ambientalmente favorable, a través de la RCA N° 202302001202, el 12 de diciembre de 2023, por lo que conforme lo señalado en el artículo cuarto transitorio de la [Ley N° 21.455](#) no se encontraba vigente el [artículo 40](#) de dicho cuerpo legal que establece la obligación de considerar en la evaluación de impacto ambiental la variable de cambio climático.

En este sentido, al no estar vigente esta disposición, el titular del proyecto no tenía la obligación legal ni reglamentaria de evaluar los impactos de los proyectos sobre el cambio climático ni el efecto de este en la ejecución de proyectos en el marco del SEIA.

Centésimo undécimo. Sin perjuicio, cabe indicar que, como ha resuelto anteriormente este tribunal,¹¹⁶ así como en diversa jurisprudencia,¹¹⁷ si bien a la fecha de evaluación y calificación del proyecto no existía una obligación expresa de incorporar la variable de cambio climático, su consideración puede resultar pertinente en diversos ámbitos. Entre ellos, la descripción de la línea de base, la determinación y justificación del área de influencia, el Plan de Contingencias y Emergencias y, especialmente, la justificación de la inexistencia de efectos adversos significativos o la evaluación y predicción de dichos impactos. Todo lo anterior es una cuestión que debe ponderarse caso a caso.

Centésimo duodécimo. En este caso en particular, la alegación de los reclamantes apunta a la falta consideración del cambio climático en la evaluación de los impactos acumulativos históricos, en particular respecto de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), de lo que se derivaría una infracción al [artículo 11 ter de la Ley N°19.300](#).

¹¹⁶ Primer Tribunal Ambiental, R-92-2023, de 1° de marzo de 2024, c. 108.

¹¹⁷ Segundo Tribunal Ambiental, R-141-2017 (acumulada R-142-2017), de 8 de febrero de 2019, c. 82; R-271-2020, de 26 de febrero de 2024, c. 99.

Centésimo decimotercero. Sobre el particular, corresponde indicar que, como se razonó previamente, la evaluación de los impactos acumulativos no comprende la revisión de impactos históricos o previos, los cuales se rigen por los respectivos permisos que establecieron las condiciones y exigencias bajo las cuales debían verificarse. En cambio, como ya se señaló, esta consideración implica que, para los efectos de la evaluación ambiental de la modificación, la suma de los impactos del proyecto original más aquellos introducidos por su modificación, recayendo la calificación solo en esta última iniciativa.

Centésimo decimocuarto. Sin perjuicio de esto, en el expediente de evaluación se describe que el proyecto se inserta en la implementación de la estrategia de descarbonización de la matriz energética de Chile, lo que permite, entre otros beneficios ambientales, eliminar completamente las actuales emisiones atmosféricas derivadas de la quema de carbón como método de generación eléctrica. Con ello, además, se reducen las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de mitigación establecidos en la reciente Ley Marco de Cambio Climático.¹¹⁸

En este mismo sentido, se detalla que con la entrada en operación del proyecto se dejará de requerir carbón como combustible, lo que “permitirá suprimir, en régimen permanente de operación, completamente las emisiones atmosféricas (SO₂, NO_x, Material Particulado, CO, CO₂) emitidos por el proceso de combustión actual sobre la base del uso de carbón, y que son evacuados a través de la chimenea de la CTA”.¹¹⁹

Centésimo decimoquinto. Al respecto, atendida la información ya analizada a propósito de la evaluación de los impactos sinérgicos que consta en los considerandos decimoséptimo a cuadragésimo tercero, corresponde precisar ahora su alcance respecto de los impactos acumulativos sobre el componente aire y, en particular, en relación con el fenómeno del cambio climático.

Centésimo decimosexto. En efecto, como se estableció en la controversia anterior, las modelaciones presentadas durante la evaluación, basadas el sistema WRF-CALPUFF, ajustadas a las recomendaciones contenidas en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012) y alimentadas con la línea base del año 2021, así como la inclusión de otros proyectos con RCA favorable no operativos, permitieron evaluar la suma de los aportes de los distintos proyectos en los receptores relevantes y también comparar ese escenario con la situación actual en que opera la CTA a carbón. Sobre la base de dichas modelaciones se desprende que, tanto en fase

¹¹⁸ DIA, Capítulo 1 “Antecedentes generales y descripción del proyecto”, p. 7.

¹¹⁹ Ibid., p. 9-10.

de construcción como de operación, las concentraciones resultantes de MP_{2,5}, MP₁₀, SO₂, NO_x y CO son muy inferiores a los valores máximos establecidos en las normas de calidad del aire y, al mismo tiempo, menores que las observadas en el escenario vigente sin proyecto, en el que se mantienen las emisiones asociadas al uso de carbón.

Centésimo decimoséptimo. Como se ha explicado, en la evaluación de los impactos acumulativos lo relevante es determinar si el proyecto en evaluación agrega una carga adicional de contaminantes a un medio ya afectado, de manera tal que la suma de aportes ya sea en el tiempo o en conjunto con otras fuentes, conduzca a un aumento de estos que pueda afectar el componente aire, para estos efectos, un incremento del aporte sectorial al cambio climático.

A este respecto, de los antecedentes ya analizados se desprende que ocurre precisamente lo contrario ya que el Proyecto Alba supone el cese de las emisiones propias de la combustión a carbón en la CTA y su reemplazo por un esquema de generación sobre la base sales solares, cuyas emisiones de material particulado y de gases son significativamente menores. Esto implica que, aún considerando el escenario con otros proyectos emplazados en la bahía de Mejillones que cuentan con RCA favorable, la contribución conjunta a las concentraciones de contaminantes se reduce respecto de la situación actual, de manera que no se configura un incremento acumulativo de emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles ni un agravamiento de los factores que inciden en el cambio climático.

En síntesis, los antecedentes técnicos presentados durante la evaluación y analizados por el Tribunal permiten concluir que no se genera un impacto acumulativo sobre el componente aire, justamente porque el proyecto elimina y disminuye las emisiones vinculadas al uso del carbón en el área de Mejillones.

Centésimo decimooctavo. Conforme con todo lo razonado, se concluye que la evaluación de los impactos acumulativos prevista en el [artículo 11 ter de la Ley N° 19.300](#) no comprende la revisión de emisiones históricas efectuadas por la CTA conforme con sus autorizaciones ambientales vigentes, sino la ponderación conjunta del proyecto original y su modificación.

Asimismo, se constata que al momento del ingreso del Proyecto Alba a evaluación ambiental no se encontraba vigente la obligación de incorporar expresamente la variable de cambio climático prevista en el [artículo 40 de la Ley N° 21.455](#), de modo que el titular no estaba obligado a efectuar una evaluación específica de dicha

variable, sin perjuicio de la pertinencia de su consideración en determinados ámbitos caso a caso, como se ha establecido en la jurisprudencia.

Finalmente, sobre la base de las modelaciones ya analizadas, se desprende que el proyecto no adiciona una nueva carga relevante de emisiones, sino que elimina las asociadas al uso de carbón en la CTA, razón por la cual no se configura un impacto acumulativo significativo sobre el aire ni un incremento del aporte sectorial al cambio climático.

Por las razones expuestas se deben desechar, a mayor abundamiento, las alegaciones referidas a la evaluación de los impactos acumulativos sobre el componente aire y su relación con el cambio climático.

IV. Pretendida falta de debida consideración de las observaciones ciudadanas

1. Estándar de revisión de las observaciones ciudadanas

Centésimo decimonoveno. En el presente capítulo se abordarán las observaciones ciudadanas objeto de autos, para lo cual resulta importante establecer el estándar con el que el Tribunal abordará su debida consideración.

Para ello, es relevante tener en consideración lo preceptuado en el [artículo 30 bis de la Ley N° 19.300](#) previene, en lo pertinente, que:

“Las Direcciones Regionales o el Director Ejecutivo, según corresponda, podrán decretar la realización de un proceso de participación ciudadana por un plazo de veinte días, en las Declaraciones de Impacto Ambiental que se presenten a evaluación y se refieran a proyectos que generen cargas ambientales para las comunidades próximas. [...] El Servicio de Evaluación Ambiental considerará las observaciones como parte del proceso de calificación y deberá hacerse cargo de éstas, pronunciándose fundadamente respecto de todas ellas en su resolución. Dicho pronunciamiento deberá estar disponible en la página web del servicio con a lo menos cinco días de anticipación a la calificación del proyecto. Cualquier persona, natural o jurídica, cuyas observaciones no hubieren sido debidamente consideradas en los fundamentos de la resolución de calificación ambiental establecida en el artículo 24, podrá presentar recurso de reclamación de conformidad a lo señalado en el artículo 20, el que no suspenderá los efectos de la resolución”.

Centésimo vigésimo. De la disposición citada en el considerando precedente se desprende que la participación ciudadana, en las Declaraciones de Impacto Ambiental, encuentra concreción en la posibilidad de apertura de un periodo destinado a la presentación de observaciones, las que deberán considerarse como parte del

procedimiento de evaluación de impacto ambiental y respondidas en los fundamentos de la resolución de calificación ambiental.

De esta forma, resulta crucial para la debida consideración de las observaciones ciudadanas formuladas durante la PAC en que tales materias y preocupaciones sean efectivamente abordadas durante la evaluación de impacto ambiental. Es así como de dicha circunstancia se dará cuenta en la RCA del proyecto al incluir la ponderación de las observaciones, constituyendo los antecedentes de la evaluación de impacto ambiental el fundamento material de las respuestas que otorgue la autoridad en los actos referidos.

Centésimo vigésimo primero. De igual forma, este Tribunal, en consonancia con lo resuelto por la demás judicatura ambiental, ha sostenido que:

“[...] lo relevante sobre este punto es que sea la propia evaluación ambiental la que vaya dando las respuestas a la distintas preocupaciones planteadas por la ciudadanía, evaluación ambiental que como procedimiento, tiene la característica de ser cooperativa en el sentido que la autoridad ambiental se encuentra facultada para requerir al titular las aclaraciones, rectificaciones o enmiendas que estime necesarias para los efectos de despejar dudas o interrogantes relativas al Proyecto presentado, sea que aquellas provengan, de la propia administración o de la ciudadanía”.¹²⁰

En efecto, esta misma interpretación ha sido realizada en la judicatura especializada. Así, el Segundo Tribunal Ambiental ha razonado que “[...] el análisis se debe extender a toda la evaluación ambiental y no solo a las respuestas que se entreguen en la RCA”.¹²¹

En el mismo sentido, la Excma. Corte Suprema ha sostenido que:

“[...] al referir la ley a una ‘debida consideración’, indudablemente no se está aludiendo a una sola exposición formal de aquellas y una decisión a su respecto, sino que obliga a sopesar y aquilatar el contenido de las mismas. En consecuencia, para establecer si las observaciones fueron o no debidamente consideradas, se debe examinar el mérito de los antecedentes que forman parte del proceso de evaluación ambiental” (énfasis añadido).

Luego, el máximo Tribunal ha precisado que:

¹²⁰ Primer Tribunal Ambiental, Rol R N° 53-2021, de 20 de septiembre de 2022, c. 75; En el mismo sentido: Rol R N° 30-2019, de 19 de agosto de 2020, c. 30; Rol R N° 7-2018 (acumulada R N° 8 y 10 de 2018), c. 18.

¹²¹ Segundo Tribunal Ambiental, Rol R N° 263-2020, de 20 de julio de 2022, c. 7. En el mismo sentido: Rol R N° 146-2017, de 25 de septiembre de 2017, c. 7; Rol R N° 141-2017 (acumulada R N° 142- 2017), de 8 de febrero de 2019, c.5; Rol R N° 131-2016, de 28 de abril de 2017, c. 30; Rol R N° 96- 2016, de 27 de febrero de 2017, c. 25; Rol R N° 86-2015, de 27 de octubre de 2016, c. 29.

“[...] lo cierto es que aquel instrumento, esto es el ICE, si bien debe contener la evaluación técnica de las observaciones del periodo de participación ciudadana, pues sobre su base se recomienda rechazar el proyecto o aprobar con determinadas medidas de mitigación, compensación o reparación, lo cierto es que es, en este caso, la COEVA quien debe pronunciarse respecto de la calificación del proyecto, ponderando las observaciones PAC en relación a los antecedentes técnicos que constan en el procedimiento de evaluación [...]” (énfasis añadido).¹²²

Centésimo vigésimo segundo. De esta forma, el control jurisdiccional que ejerce este Tribunal implica examinar la debida ponderación de las observaciones ciudadanas y la forma en que fueron abordadas durante la evaluación ambiental por parte de la autoridad, verificando que la decisión impugnada se ajuste al marco normativo vigente, así como a las exigencias y estándares aplicables a las potestades que se ejerzan, sean regladas o discrecionales. Dicho control no importa sustituir a la Administración en el ejercicio de sus potestades técnicas ni en la elección de las metodologías específicas de evaluación, en tanto estas se encuentren debidamente fundamentadas, resulten razonables y proporcionales y se ajusten a los criterios y estándares establecidos en los instrumentos técnicos emanados de la propia autoridad ambiental.

Centésimo vigésimo tercero. De esta manera, bajo el estándar establecido en los considerandos anteriores, se abordará la debida consideración de las observaciones ciudadanas referidas a la evaluación del impacto del proyecto sobre la calidad del aire, en particular respecto de la determinación del área de influencia, las variables meteorológicas consideradas para la modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas, los factores de emisión contemplados para la estimación de emisiones y la evaluación del escenario más desfavorable. Asimismo, se examinará la debida consideración de las observaciones relativas a la evaluación del Plan de Contingencias y Emergencias.

2. Evaluación ambiental de los impactos sobre el componente aire

a) Determinación y justificación del área de influencia

Centésimo vigésimo cuarto. Los reclamantes sostienen que, en la reclamación administrativa, se incluyó una serie de observaciones formuladas en el proceso de participación ciudadana relativas a la incorrecta determinación del área de influencia

¹²² Excma. Corte Suprema, Rol N° 12.907-2018, de 26 de septiembre de 2019, c. 27; En el mismo sentido: Rol N° 29.065-2019, de 21 de julio de 2021, c. 18; Rol N° 8.573-2019, de 13 de enero de 2021, c. 40.

para el componente calidad del aire, a fin de descartar efectos, características y circunstancias del [artículo 11 de la Ley N°19.300](#) sobre dicho recurso natural. Asimismo, señalan que las emisiones de contaminantes se producirían fundamentalmente la etapa de construcción.

A este respecto, afirman que la grilla utilizada, en términos espaciales y temporales, para la modelación no estaría debidamente justificada, toda vez que la resolución reclamada se limitaría a señalar que la grilla empleada es la idónea por el solo hecho de seguir la recomendación estándar de la Guía del SEA, sin profundizar en las consideraciones vertidas por los observantes.

Centésimo vigésimo quinto. En cuanto a esta alegación, el SEA sostiene que, en el caso del proyecto, el área de influencia para el componente aire fue delimitada considerando las superficies susceptibles de ser afectadas por sus actividades y los impactos provenientes de la CTA, abarcando una superficie total de 4,1 hectáreas dentro del recinto industrial de dicha instalación, que incluye tanto obras temporales como permanentes. Además, señala que el área se encuentra intervenida por actividades previas de la CTA y emplazada en una zona de vocación industrial, sin singularidades ambientales.

Respecto a la idoneidad de la grilla utilizada, el SEA señala que, durante el procedimiento de evaluación, se estableció que los parámetros de dicha grilla se encuentran otorgados por el modelo WRF, en archivos provistos por el propio SEA, no siendo posible la incorporación de nuevos supuestos. Agrega que la grilla cuenta con una resolución espacial de 1 km x 1 km y utiliza un intervalo temporal de una hora, conforme con lo recomendado por la Guía del SEA. Asimismo, indica que, sobre este punto la Subsecretaría del Medio Ambiente se pronunció en el mismo sentido, concluyendo que el titular aplicó adecuadamente la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA (SEA, 2023), determinando correctamente el dominio y el grillado de la modelación para describir el movimiento del aire en la zona del proyecto.

Centésimo vigésimo sexto. Por su parte, el tercero coadyuvante señala que la evaluación ambiental fue correcta en relación con el componente aire, en particular respecto de la determinación del área de influencia y el descarte de los impactos significativos. Indica que la contraria ha presentado una controversia artificial, en circunstancias que el expediente de evaluación daría cuenta de que las modelaciones realizadas fueron correctas y, además, se ajustan a las recomendaciones formuladas por el SEA.

Centésimo vigésimo séptimo. Para la resolución de esta controversia es necesario considerar que el [artículo 12 bis de la Ley N° 19.300](#) establece que uno de los contenidos mínimos de la DIA consiste en la presentación de:

“b) Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental [...]”.

En ese mismo orden de ideas, el literal a) del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#) contempla entre los efectos, características o circunstancias que obligan a ingresar al SEIA mediante un estudio de impacto ambiental (“EIA”), la generación de un riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos.

De igual forma, importa tener presente lo preceptuado en el [artículo 19 letra b.1\) del Reglamento del SEIA](#), el que señala:

Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental, considerando para ello el escenario más desfavorable y el cambio climático. Serán parte de estos antecedentes:

b.1. La determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma, conforme a lo señalado en el artículo 18 letra d) de este Reglamento.

Por su parte, el [artículo 2 letra a\)](#) del referido Reglamento, que define área de influencia señala que:

“[e]l área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”

A su vez, el [artículo 18 letra d\)](#) del citado cuerpo reglamentario, agrega que:

"[...] El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad".

Centésimo vigésimo octavo. De las normas señaladas precedentemente, se desprende que el área de influencia corresponde al lugar donde existe susceptibilidad de presentación o generación de impactos ambientales significativos, correspondientes a los efectos, características o circunstancias del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#), con motivo de las partes, obras o acciones del proyecto.

De esta manera, el área de influencia, en el contexto de las DIA, tiene por objetivo delimitar el espacio físico donde el proyecto o actividad pueda tener algún efecto o impacto relevante, de manera que, con la información que sea presentada pueda descartarse la generación de impactos ambientales significativos.

Centésimo vigésimo noveno. En este sentido, la doctrina explica que “[...] el impacto ambiental que se manifiesta en un elemento ambiental determinará cuál es el área de influencia del proyecto, y en definitiva el entorno sobre el que debe recaer la evaluación”.¹²³

Asimismo, el profesor Hunter señala que existe “[...] una correlación vital entre efectos ambientales del proyecto, impacto y área de influencia”, agregando que a partir de la determinación de los efectos ambientales de un proyecto o actividad resulta posible definir el área de influencia, considerando sus atributos ambientales para efectuar posteriormente la ponderación de los impactos.¹²⁴ Así, este académico define el área de influencia como aquel “[...] espacio geográfico o físico en que un proyecto o actividad provocará directa o indirectamente alteraciones al medio ambiente, tengan o no el carácter de significativas”.¹²⁵

Centésimo trigésimo. De igual forma, la Excm. Corte Suprema ha resuelto que el área de influencia corresponde al “[...] punto inicial que fija el área que será estudiada durante el proceso de evaluación, a cuyo término se establecerá si conforme a la información recopilada, se constata la existencia de efectos y, de ser afirmativa la respuesta, si estos tienen o no el carácter de significativos”.¹²⁶

De misma manera, el máximo Tribunal ha determinado que cuando se solicita al titular graficar el área de influencia para evaluar posibles impactos derivados de la suma de proyectos de edificios en altura, dicha solicitud forma parte de los antecedentes necesarios para evaluar si el proyecto presenta o no las características del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#), debiendo incluir al efecto una descripción general del área de

¹²³ BERMÚDEZ SOTO, Jorge. Fundamentos de Derecho Ambiental. 2ª ed. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2014, p. 283.

¹²⁴ HUNTER AMPUERO, Iván. Manual de Derecho Ambiental Chileno. Tomo I. Santiago: Der Ediciones Limitada, 2023, p. 327.

¹²⁵ Ibid., p. 328.

¹²⁶ Excm. Corte Suprema, Rol N° 91.629-2021, de 11 enero de 2023, c. 14.

influencia, considerando tanto los impactos ambientales potencialmente significativos como el espacio geográfico donde se emplaza el proyecto.¹²⁷

Centésimo trigésimo primero. Del expediente de evaluación ambiental se desprende que, durante el proceso de participación ciudadana, se realizaron observaciones referidas a este aspecto:

“Los dominios de modelación son de especial relevancia al plantear modelos de calidad de aire, ya que determinan el área en que se evaluarán los impactos generados por una fuente de emisión. A su vez, el espaciamiento en la modelación permite gobernar la precisión con que se representan los fenómenos meteorológicos, además de la estabilidad de los métodos numéricos utilizados en los distintos softwares de modelación.

En el Anexo 2 de estimación de emisiones y modelación atmosférica de la DIA del Proyecto Alba se señala un área de modelación correspondiente a una grilla meteorológica de 72 km x 72 km y un espaciamiento de 1 km. Se solicita al titular fundamentar esta decisión, considerando que el espaciamiento puede alterar el error asociado a la modelación y con ello el resultado obtenido.

Adicionalmente, se solicita explicitar el intervalo temporal de modelación y su respectivo espaciamiento”.

Centésimo trigésimo segundo. Luego, la evaluación técnica en respuesta a esta observación consta en la RCA reclamada en estos autos, en la observación 33, en la cual el SEA responde lo siguiente:

“En la respuesta 5.33 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, el Titular señala que “en relación con la afirmación de que “el espaciamiento puede alterar el error asociado a la modelación y con ello el resultado obtenido”, se señala que la modelación realizada en el referido Anexo 2, así como la que se acompaña actualizada en el Anexo 9 de la presente Adenda, se han realizado de conformidad con lo que dispone la “Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA” (aplicable al momento de elaboración y presentación de la DIA) del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). En la Guía se refiere el uso, para modelación, del sistema de modelación atmosférica “WRF – CALPUFF”, como sistema de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de centros industriales ubicados en terreno complejo. Adicionalmente, en la “guía de usuario” del sistema de modelación atmosférica WRF, se indica que el tipo de archivo a ingresar en el sistema de modelación, debe ser del tipo de archivo “namelist.input”, y dichos archivos, para el caso chileno, están dados por el SEA, siendo posible únicamente

¹²⁷ Excma. Corte Suprema, Rol N°16.817-2013, de 22 de mayo de 2014, c., 11.

modificar la ubicación del sitio a modelar y el año (tiempo y ubicación). Por lo que, es el SEA en su Guía, el que indicó que se debe ingresar la siguiente data parametrizada en el formato de 72 km x 72 km y un espaciamiento de 1 km, por lo que dicha métrica está dada previamente, no siendo posible incorporar supuestos al respecto”.

Además, agrega que, en relación con la referida grilla y su amplitud, se utilizan grilla amplia, pues el modelo genera distorsiones hacia el borde, en consecuencia, con una grilla de amplitud menor, el modelo arrojaría mayor distorsión en su resultado. Complementariamente, y respecto del fundamento del uso del espaciamiento en la grilla meteorológica, se informa que, tal como se indica en el Anexo 9 de la Adenda, y como se ha referido en los párrafos anteriores, el sistema de modelamiento utilizado corresponde al Sistema de Modelación WRF – CALPUFF, que es un sistema acoplado, que permite determinar el efecto que tendrán las emisiones de material particulado y gases provenientes de la operación del Proyecto. De esta forma, el modelo atmosférico Weather Research and Forecasting (WRF), y el modelo CALPUFF, simulador de la dispersión de contaminantes en la atmósfera, en conjunto conforman el sistema de modelación WRF-CALPUFF.

En relación con el intervalo temporal (o resolución) utilizado, el Titular en misma respuesta señala que se utilizó el intervalo temporal de una hora, fundado en que las normas de calidad de nuestro país establecen regulaciones en función horaria, pero se ha modelado un año, como es exigido por la Guía SEA (aplicable al momento de elaboración y presentación de la DIA).

Dado lo anteriormente expuesto, esta autoridad considera que el Titular no se necesita fundamentar el área de modelación, ya que se explica el intervalo temporal de modelación y su respectivo espaciamiento”.

Centésimo trigésimo tercero. De acuerdo con los aspectos reclamados relativos a la definición del área de influencia del componente aire del Proyecto Alba, en relación con el dominio de modelación y su respectiva grilla espacial utilizada para la modelación de las emisiones atmosféricas, resulta pertinente examinar los antecedentes técnicos acompañados por el titular durante el proceso de evaluación ambiental. En este se constata que el proponente presentó, tanto en la DIA como en las respectivas Adenda y Adenda Complementaria, información referente a la caracterización del área de emplazamiento del proyecto y a la delimitación del área de influencia del componente aire.

Centésimo trigésimo cuarto. Es así como, de los antecedentes acompañados durante el proceso de evaluación ambiental, particularmente en el Anexo 2 de la DIA

“Estimación de emisiones y modelación atmosférica Proyecto Alba”, se dispone de información directamente vinculada con la materia en cuestión. En este contexto, el estudio de modelación atmosférica del Proyecto Alba, tuvo como objetivo evaluar las concentraciones de material particulado respirable (MP₁₀ y MP_{2,5}), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de carbono (CO) en las fases de construcción (año 2), operación actual y operación con proyecto.¹²⁸

Centésimo trigésimo quinto. De acuerdo con los antecedentes que se reportan en el anexo 2, la modelación se efectuó mediante el modelo meteorológico WRF, validado a partir de la comparación entre los resultados simulados y los datos observados en una estación de monitoreo de la zona.¹²⁹ En este orden de cosas, el área de modelación que fue evaluada correspondió a una grilla de 72 x 72 km, con un espaciamiento de 1 km, que abarca el emplazamiento del proyecto y los puntos de interés.¹³⁰

Centésimo trigésimo sexto. Se aprecia en el Anexo 2 que, el proponente acompaña información sobre las metodologías utilizadas para la modelación y la determinación del dominio de modelación. Así, para la definición del dominio de modelación y la grilla espacial, expone la estructura técnica-metodológica empleada para los estudios de dispersión atmosférica asociados al SEIA.¹³¹ Dicha metodología buscó representar con precisión los gradientes de concentración de contaminantes, incorporando topografía, condiciones meteorológicas y distribución espacial de las fuentes emisoras.¹³²

Centésimo trigésimo séptimo. Primero, la delimitación del dominio de modelación se estableció a partir del emplazamiento del proyecto y su área de influencia directa, extendiéndose hasta un entorno capaz de contener las máximas concentraciones previstas.¹³³ Según lo expuesto, se configuró un dominio cuadrado de 72 × 72 km, centrado en la fuente principal de emisiones.¹³⁴ Este tamaño fue definido conforme con las recomendaciones de la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012), permitiendo representar tanto los efectos locales como las influencias regionales bajo distintos regímenes de viento y estabilidad atmosférica.

Centésimo trigésimo octavo. Respecto a la resolución espacial fue definida en 1 × 1 km, se ajusta a los datos meteorológicos y topográficos disponibles, permitiendo

¹²⁸ Anexo 2 de la DIA “Estimación de emisiones y modelación atmosférica Proyecto Alba”, pp. 2-3.

¹²⁹ Ibid., pp. 1-8.

¹³⁰ Ibid., p. 1.

¹³¹ Ibid., p. 8.

¹³² Ibid., pp. 59-62.

¹³³ Ibid., pp. 1-2.

¹³⁴ Ibid., p. 4.

capturar adecuadamente los gradientes de concentración. La grilla se construyó sobre un sistema de coordenadas proyectadas UTM (WGS84), asegurando compatibilidad con los insumos geoespaciales utilizados por el modelo. Se indica así en el documento que el preprocesamiento de datos para la modelación se utilizó como herramientas modelos WRF-CALPUFF, de acuerdo con las prácticas SEIA,¹³⁵ para generar la malla de receptores cada 1 km.

Centésimo trigésimo noveno. Finalmente, el dominio de modelación fue validado mediante un análisis de incertidumbre espacial, confirmando que las concentraciones máximas quedarán contenidas dentro del dominio de 72 x 72 km y que las condiciones de borde no afectarán la confiabilidad de los resultados.¹³⁶ Este paso garantizó que la extensión y resolución de la grilla fueran consistentes con los lineamientos metodológicos del Ministerio del Medio Ambiente y del SEIA para modelaciones de emisiones atmosféricas.

Centésimo cuadragésimo. Así las cosas, respecto de la revisión de los antecedentes acompañados por el proponente durante en el proceso de evaluación ambiental, la autoridad no realizó cuestionamientos directos respecto de la determinación del dominio de modelación (72 x 72 km) o de la resolución de la grilla (espaciamiento 1 x 1 km), sin embargo, hubo requerimientos respecto de la determinación del área de influencia del componente aire.

Centésimo cuadragésimo primero. En este sentido, el SEA formuló requerimientos respecto de los antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del [artículo 11 de la Ley](#), particularmente a la letra a). Así, en el numeral 4 del ICSARA, requirió información relativa a la situación basal del área en donde se localizan los receptores en relación con aportes totales en la concentración de los contaminantes. También, en el ámbito medidas de mitigación, solicitó actualizar las formas de control de emisiones atmosféricas que serán implementadas y adoptadas por el titular para cada una de las etapas del proyecto.

En el contexto de los antecedentes destinados a asegurar que el proyecto no genera los efectos, características o circunstancias señaladas en la letra b) del [artículo 11](#), y con el propósito de actualizar la información que fundamenta la determinación y justificación del área de influencia del componente aire, el SEA, en el mismo numeral 4, solicitó al proponente acompañar los archivos correspondientes en formato Shape file o KMZ.

¹³⁵ Ibid., 55-57.

¹³⁶ Ibid., pp. 16-20.

Centésimo cuadragésimo segundo. En respuesta a lo requerido por la autoridad, el proponente acompañó la Adenda, y sus respectivos anexos, Anexo 8 “Anexo 8 – KMZ y Shape área de influencia” y Anexo 9, sobre la actualización del inventario y modelación del proyecto, “Estimación de emisiones y modelación atmosférica Proyecto Alba”. En este último documento se actualiza la información relativa a la cuantificación de emisiones y la modelación de contaminantes atmosféricos en el contexto del desarrollo del proyecto durante las fases de construcción, operación actual (sin proyecto) y operación con proyecto.

Centésimo cuadragésimo tercero. Es así como en la Adenda se aprecia que el titular dio respuesta a lo requerido por la autoridad, específicamente en el Anexo 8, en donde acompaña los archivos ejecutables en formato Shape file y formato KMZ/KML del AI del componente aire y para otros componentes ambientales.

Centésimo cuadragésimo cuarto. De esta forma, el titular respondió a los requerimientos formulados por la autoridad mediante la Adenda, particularmente en la Respuesta 4.1, donde presenta la justificación técnica para la delimitación del área de influencia por componente ambiental.¹³⁷ En dicha respuesta, se señala que la determinación y justificación del AI para este componente ambiental se basó en los elementos del medio ambiente que podrían verse afectados por las emisiones de material particulado y gases del proyecto, identificándose como receptores el aire, la salud de la población y la fauna presente en las cercanías del recinto industrial, considerando las actividades tanto de la fase de construcción como de la fase de operación del proyecto (en escenarios sin proyecto y, posteriormente, con proyecto).

Centésimo cuadragésimo quinto. En relación con lo presentado anteriormente, respecto a la determinación del dominio de modelación y la grilla de espaciamiento, el proponente acompañó información técnica-metodológica en el Anexo 9 de la adenda, documento que reitera lo presentado por medio del Anexo 2 de la DIA. En este sentido, se mantienen las características técnicas del dominio de modelación (72x72 km),¹³⁸ definidas en relación con el punto máximo de concentración de contaminantes y el emplazamiento del proyecto y los respectivos receptores, todos localizados dentro del área comprendida para el dominio de modelación.¹³⁹

Centésimo cuadragésimo sexto. Cabe señalar, que el proponente contempla un dominio de modelación que involucra toda la bahía de mejillones, incorporando sus

¹³⁷ Tabla 25 “Justificación técnica área de influencia por componente” de la adenda, p. 82.

¹³⁸ Anexo 9 “Estimación de emisiones y modelación atmosférica proyecto Alba”, p. 1.

¹³⁹ Ibid., pp. 1-4.

características topográficas, meteorológicas y componente humano, para efectuar las modelaciones atmosféricas.¹⁴⁰

Centésimo cuadragésimo séptimo. En otro orden de ideas, tras una nueva revisión de antecedentes por parte de la autoridad, esta no efectuó solicitudes, rectificaciones ni ampliaciones relacionadas con el componente aire, particularmente en lo referido a la determinación del área de influencia, el dominio de modelación y la resolución de la grilla espacial. En síntesis, el SEA solicitó información al titular para aclarar la correcta cuantificación de las emisiones atmosféricas generadas por el proyecto, sus distintas etapas y otros proyectos presentes en el área¹⁴¹.

Centésimo cuadragésimo octavo. De esta manera, el titular dio respuesta a los requerimientos formulados por la autoridad en relación con esta materia. En este contexto, los antecedentes complementarios aportados por el titular en atención a lo solicitado por el SEA fueron presentados mediante el Anexo 5 de la adenda complementaria, “Actualización de la calidad del aire: Estimación de emisiones y modelación atmosférica Proyecto Alba”.

Centésimo cuadragésimo noveno. Cabe señalar que en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria se mantiene la información referida a las metodologías de modelación de contaminantes atmosféricos, las cuales corresponden al método definido en el Anexo 2 de la DIA, donde el dominio conserva las dimensiones previamente reportadas (72 × 72 km) y la resolución espacial (1 × 1 km), manteniendo como punto máximo de emisiones el área de emplazamiento del Proyecto Alba.¹⁴²

Centésimo quincuagésimo. De los antecedentes que han sido analizados hasta aquí, es pertinente referirse al contenido teórico que dispone el SEA respecto de las modelaciones de contaminantes atmosféricos y sus lineamientos. En este sentido, la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012) establece que la definición del dominio de modelación debe responder a la magnitud del proyecto, sus emisiones y la presencia de receptores potencialmente afectados, de modo que abarque efectivamente el área de influencia del proyecto.¹⁴³

¹⁴⁰ Ibid., p. 4.

¹⁴¹ ICSARA complementario, numeral 4, pp. 9-10.

¹⁴² Anexo 5 de la Adenda Complementaria, “Actualización de la calidad del aire: Estimación de emisiones y modelación atmosférica Proyecto Alba”, p. 1-4.

¹⁴³ Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012), p. 18. Disponible en [<https://www.sea.gob.cl/guias-no-vigentes>].

Centésimo quincuagésimo primero. Del contenido de la guía se desprende que la determinación del dominio de modelación¹⁴⁴ no es arbitraria, sino que depende directamente del tipo de modelo utilizado para evaluar la dispersión de los contaminantes atmosféricos y de las condiciones ambientales del área de estudio, correspondiendo en este caso al modelo Calpuff según la información aportada por el proponente. La guía también hace distinciones entre dominios menores a 5 km, asociados a una meteorología homogénea, y dominios mayores a 5 km, que suponen condiciones meteorológicas heterogéneas, lo que orienta la elección de modelos tipo Calpuff o similares.¹⁴⁵

Centésimo quincuagésimo segundo. En el caso del Proyecto Alba, el titular definió un dominio de modelación de 72 km², que abarca la bahía y península de Mejillones, incluyendo zonas interiores de la comuna.¹⁴⁶ Dicha delimitación también incorporó área de influencia de otros componentes ambientales susceptibles de ser afectados durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.¹⁴⁷ Además, el dominio consideró receptores humanos estratégicos, como las estaciones Jardín Infantil, Mejillones, Angamos I y Angamos II, ubicadas en sectores donde la densidad poblacional aumenta.¹⁴⁸ También se modelaron puntos de máxima concentración de contaminantes para las distintas fases del proyecto,¹⁴⁹ asegurando que el dominio cubriera las zonas de impacto potencial.

Centésimo quincuagésimo tercero. Respecto a la configuración de la grilla espacial utilizada por el proponente -de 1 x 1 km- se encuentra dentro de los rangos aceptados y metodológicamente válidos según la guía para modelación del aire (2012) y así su actualización del 2023.

Esto concuerda con la literatura científica reciente, en estudios que ponen a prueba las modelaciones CALPUFF, demostrando que una resolución de 1 km puede reproducir resultados estadísticamente equivalentes a grillas más finas (0,75 km), con correlaciones elevadas entre los valores observados y los ajustados por el modelo,¹⁵⁰ en casos de estudio como quemas abiertas. Este tipo de evidencia metodológica permite comprender que una grilla de 1 km representa un equilibrio óptimo entre

¹⁴⁴ Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. El dominio de modelación se define según la magnitud del proyecto, sus emisiones y la presencia de receptores sensibles potencialmente afectados. Este dominio debe abarcar el área de influencia del proyecto y puede ajustarse con modelaciones preliminares para capturar adecuadamente los máximos impactos ambientales. p. 18.

¹⁴⁵ Ibid., pp. 16-18.

¹⁴⁶ Anexo 5 de la adenda complementaria, pp. 1-4.

¹⁴⁷ Anexo 8 de la adenda.

¹⁴⁸ Anexo 5 de la adenda complementaria, p. 63.

¹⁴⁹ Ibid., pp. 63-133.

¹⁵⁰ Sirithian, D., & Thepanondh, S. (2016). Influence of grid resolution in modeling of air pollution from open burning. *Atmosphere*, 7(7), 93.

precisión espacial y eficiencia computacional, manteniendo resultados consistentes con el modelo de referencia.

Centésimo quincuagésimo cuarto. En este orden de cosas, existen autores en la materia que señalan que una resolución de 0,5 km mejora la representación del relieve y permite identificar microzonas con concentraciones más altas de MP₁₀, usando modelaciones Calpuff;¹⁵¹ sin embargo, también observaron que resoluciones de 1 a 2 km ofrecen mejores métricas estadísticas –como por ejemplo, menor error cuadrático medio y mayor correlación entre valores observados y ajustados por el modelo–, para el estudio de material particulado respirable proveniente de zonas como minas abiertas envueltas en un contexto topográfico complejo. Ello demuestra que grillas de 1 km no solo son utilizables, sino que pueden ser preferibles cuando se busca un balance entre detalle espacial y estabilidad del modelo, también usados en escenarios con topografía compleja.

Centésimo quincuagésimo quinto. También se ha observado que resultados sobre la comparación de la resolución espacial de la grilla escogida para un dominio de modelación atmosférico¹⁵² coinciden en que, para fuentes puntuales como chimeneas industriales, una grilla de 1 km puede mantener una adecuada correspondencia con las concentraciones observadas, siempre que el dominio capture los gradientes principales de dispersión. En dominios amplios, las resoluciones de 1 km permiten reproducir con fidelidad los efectos del viento, la estabilidad atmosférica y la topografía, sin incurrir en tiempos de simulación excesivos ni pérdida significativa de precisión.

Centésimo quincuagésimo sexto. En este contexto, el dominio adoptado para evaluar las emisiones del Proyecto Alba, junto con su malla espacial de 1 × 1 km, resulta coherente con los lineamientos de la Guía SEIA¹⁵³ y con la evidencia científica disponible. Dicho enfoque permite representar la variabilidad espacial de los contaminantes en un entorno costero con condiciones meteorológicas heterogéneas, integrando tanto la escala local de los receptores como la extensión regional del sistema atmosférico de mesoescala. Por tanto, la determinación y justificación del área

¹⁵¹ Arregocés, H. A., & Rojano, R. (2023). Sensitivity of the CALMET-CALPUFF model system on estimating PM₁₀ concentrations at a mining site in northern Colombia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 8, 100402.

¹⁵² Oleniacz, R., & Rzeszutek, M. (2018). Intercomparison of the CALMET/CALPUFF modeling system for selected horizontal grid resolutions at a local scale: A case study of the MSWI Plant in Krakow, Poland. *Applied Sciences*, 8(11), 2301.

¹⁵³ Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012). Disponible en: [<https://www.sea.gob.cl/guias-no-vigentes>]

de influencia se encuentran metodológicamente justificadas y respaldadas por la literatura especializada en calidad del aire y modelación de emisiones.

Centésimo quincuagésimo séptimo. De toda la información examinada en los considerados precedentes, se colige que la observación ciudadana de los reclamantes, referida a la determinación y justificación del área de influencia del proyecto, fue debidamente considerada por el SEA, cuya respuesta se ajusta a los antecedentes proporcionados durante la evaluación ambiental.

Como se estableció en los razonamientos anteriores, la determinación del área de influencia, en particular respecto del dominio y la grilla que la fundamenta, se ajustó a las recomendaciones metodológicas contenidas en las guías del SEA, las que se encuentran suficientemente justificadas en la literatura técnica.

Por estas razones, corresponde rechazar las alegaciones de los reclamantes sobre el particular.

b) Variables meteorológicas consideradas en la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos

Centésimo quincuagésimo octavo. Los reclamantes sostienen que el análisis de incertidumbre no habría abordado factores meteorológicos relevantes, puesto que se consideró la velocidad y dirección del viento, pero se omitió otras variables como la temperatura, humedad o presión, pese a que tanto la Guía del SEA (2012) como la de 2023 reconocen la necesidad de incorporarlas para un análisis completo de la incertidumbre.

Además, cuestionan que el titular no precisó la altura a la que fueron medidos y modelados los datos de viento utilizados, lo que tornaría incompleta la información presentada. En consecuencia, sostienen que la base meteorológica del modelo es insuficiente y no cumple siquiera con los mínimos exigidos por la Guía aplicable, por lo que sus observaciones no habrían sido debidamente consideradas.

Centésimo quincuagésimo noveno. El SEA, en tanto, responde que, al momento de la evaluación del proyecto, se encontraba vigente la Guía “Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA” (SEA, 2012), razón por la cual corresponde aplicarla en este punto. Sostiene que dicha guía recomienda el uso del modelo meteorológico de pronóstico WRF para la generación de datos meteorológicos —mantenido por NCAR/NOAA— y exige, además, que los modelos tipo CALPUFF se utilicen únicamente con datos provenientes de un modelo meteorológico de pronóstico. Asimismo, indica que debe contarse con observaciones de variables meteorológicas de superficie por un período mínimo de un año, a fin de comparar observaciones y

simulaciones y, de ese modo, evaluar la incertidumbre de los campos meteorológicos tridimensionales generados y de los resultados del modelo de calidad del aire.

Informa que, conforme a tales lineamientos, el titular efectuó la modelación de calidad del aire mediante el sistema WRF-CALPUFF, y en el “Anexo 6. Estimación de Emisiones y Modelación Atmosférica Proyecto Alba” de la Adenda Complementaria presentó un análisis de incertidumbre en la modelación de campos de viento realizado a través del WRF. Refiere que, en etapa recursiva, la Subsecretaría del Medio Ambiente concluyó expresamente que la modelación presentada sí incorporó dicho análisis, en contra de lo sostenido por los reclamantes.

Agrega el SEA que, si bien la Subsecretaría observó en sede recursiva la ausencia de ciertas referencias en el informe respecto de variables como altura y del análisis del ciclo estacional de la temperatura, ello no obsta a que dichas variables —junto con la humedad— hayan sido efectivamente consideradas como insumos meteorológicos en el modelo WRF utilizado por el titular. Señala que tales datos fueron proporcionados por el propio SEA y obtenidos del NCAR¹⁵⁴, de modo que las variables se encontraban incorporadas en la modelación presentada, aun cuando no hubiesen formado parte específica del análisis de incertidumbre observado por la autoridad.

Centésimo sexagésimo. Por su parte, el titular, en su calidad de tercero coadyuvante del SEA, sostiene que la alegación relativa a una supuesta falta de análisis de variables meteorológicas no es efectiva, pues en los antecedentes técnicos se afirma expresamente que las variables meteorológicas más importantes que inciden en la dispersión de las emisiones atmosféricas corresponden a la temperatura, la velocidad del viento y la estabilidad atmosférica de la localidad evaluada, las cuales son utilizadas como entradas en los modelos de dispersión de contaminantes necesarios para predecir y evaluar impactos ambientales presentes o asociados a proyectos futuros. En consecuencia, concluye que dichas variables se encuentran específicamente consideradas en la modelación efectuada.

Centésimo sexagésimo primero. En orden a resolver esta controversia, cabe señalar que, conforme con lo dispuesto en el [artículo 12 bis de la Ley N° 19.300](#), ya citado en el considerando centésimo vigésimo séptimo, constituye uno de los contenidos mínimos de las DIA la presentación de los antecedentes necesarios para justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del [artículo 11](#)

¹⁵⁴ Centro Nacional de Investigación Atmosférica, NCAR por sus sigla en Inglés (National Center for Atmospheric Research).

[de la Ley N° 19.300](#), cuya concurrencia obliga a un proyecto o actividad a ingresar al SEIA mediante un EIA.

Centésimo sexagésimo segundo. Sobre este tema, consta en el expediente de evaluación que los reclamantes Saba Galindo Gacitúa y Manuel Carvajal Donoso, presentaron las siguientes observaciones ciudadanas:

“Observación 34: Análisis de incertidumbre del modelo de calidad. En el Anexo 2 de estimación de emisiones y modelación atmosférica se señala la realización de un análisis de incertidumbre relacionado con el modelo meteorológico. A partir de dicho análisis se concluye que el modelo subestima las velocidades del viento y que, por ende, la estimación de la dispersión de contaminantes se encuentra bajo el escenario más desfavorable y que, por ende, no es necesario realizar un análisis en cuanto al modelo de dispersión. La dispersión de contaminantes es un problema multivariable que no se ve determinado únicamente por la magnitud de la velocidad del fluido que transporta los contaminantes. Variables como las características de los contaminantes (difusividad, concentración, entre otras), las condiciones iniciales y/o de borde, la estimación de las emisiones generadas por el proyecto, el fenómeno de inversión térmica, la dirección del viento, etc. afectan directamente la manera en que se transportan los contaminantes. Considerando que el análisis de incertidumbre considera únicamente la subestimación de la magnitud de la velocidad del viento y no se presenta un mayor estudio respecto a los efectos potenciales de la incertidumbre asociada a las variables mencionadas, se solicita al titular realizar un análisis de escenarios que incorpore la incertidumbre asociada a las variables mencionadas anteriormente.

Observación 35: Análisis de incertidumbre del modelo de calidad de aire En el Anexo 2 de estimación de emisiones y modelación atmosférica, el titular realiza un análisis de incertidumbre para el modelo meteorológico que utiliza diferentes estadísticos para analizar la dirección y magnitud de la velocidad del viento. No obstante, no se presenta el intervalo de confianza asociado a las velocidades modeladas. Este estadístico también aproxima la variabilidad entre medidas modeladas y medidas reales de una población de datos. Además, otorga mayor credibilidad estadística, por lo que se solicita al titular calcular el intervalo de confianza para los resultados obtenidos, adjuntando la memoria de cálculo”.¹⁵⁵

Centésimo sexagésimo tercero. Sobre dichas observaciones, consta en la RCA N° 202302001202 que la autoridad las ponderó de la siguiente forma:

¹⁵⁵ Expediente de evaluación ambiental del Proyecto Alba. Participación ciudadana. Disponible en: [Observaciones finales Saba Galindo Gacitua.pdf](#); [Observaciones finales Manuel Carvajal .pdf](#).

Respecto de la observación 38:

“La observación es pertinente dado que se refiere a la modelación de calidad de aire del Proyecto. Respecto del análisis de incertidumbre del modelo de calidad, se aclara al observante que en la respuesta 4.38 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, el Titular señaló lo siguiente “la modelación realizada y presentada en el Anexo 2 de la DIA, así como la que se acompaña actualizada en el Anexo 9 de la presente Adenda, se ha realizado de conformidad con lo que dispone la “Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA” (aplicable al momento de elaboración y presentación de la DIA) del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Todos los escenarios que se modelan tienen una incertidumbre asociada, por lo que dicha circunstancia es abordada por la Guía del SEA, la que indica que el análisis a realizar debe ser cualitativo y cuantitativo de meteorología, y no se dispone que se realice un análisis de incertidumbre de las variables solicitadas. Como se ha indicado, para la modelación de calidad de aire, se ha seguido los pasos metodológicos que indica la Guía, en su acápite 6.8. “Análisis de los datos meteorológicos” Por otro lado, el Titular en la respuesta 4.37 señaló que respecto al sistema de modelación WRF-CALPUFF, no se requiere incorporar supuestos, como tampoco evaluar diferentes escenarios, pues toda esa data o información, ya está incorporada en el sistema de modelación, que reconoce los archivos. En cuanto a su observación sobre realizar un análisis de escenarios que incorpore la incertidumbre, se señala al observante que esta autoridad considera suficiente la información entregada por el Titular respecto al sistema de modelación WRF-CALPUFF utilizado, el cual no requiere incorporar supuestos, sino que se realiza la modelación con sujeción a la Guía del SEA, que indica para el presente caso, que se debe aplicar el sistema de modelación atmosférica “WRF-CALPUFF”, sistema de modelación de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de centros industriales ubicados en terreno complejo”.

En cuanto a la observación 39:

“La observación es pertinente, dado que se refiere a la modelación de calidad de aire del Proyecto. Respecto de observación sobre el análisis de incertidumbre del modelo de calidad de aire, se aclara al observante que en el Anexo 9 de la Adenda de la DIA, el Titular presentó el sistema de modelamiento utilizado corresponde al Sistema de Modelación WRF – CALPUFF, el cual corresponde a una modelación numérica, donde el intervalo de confianza no es requerido por el SEA. A mayor abundamiento, en la respuesta 4.39 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, el Titular señaló que el modelo utilizado corresponde a un modelo numérico de pronóstico e investigación atmosférica, desarrollado por el Centro Nacional para la investigación

Atmosférica (NCAR) y los Centros Nacionales para la Predicción Medioambiental (NCEP), ambas entidades norteamericanas. Dado lo anteriormente expuesto, esta Autoridad considera que el Titular da respuesta a la observación sobre el cálculo del intervalo de confianza para los resultados obtenidos”.

Centésimo sexagésimo cuarto. En relación con lo señalado por la reclamante respecto del supuesto análisis incorrecto de incertidumbre realizado por el titular — particularmente en la comparación entre los datos observados de las variables meteorológicas y los generados por el modelo Weather Research and Forecasting (WRF)—, debido a la omisión de variables relevantes, así como a la falta de precisión sobre la altura a la que fueron modelados y medidos los datos de viento, resulta pertinente referirse nuevamente a los antecedentes acompañados por el proponente durante el proceso de evaluación ambiental. En este contexto, el Anexo 5 de la Adenda Complementaria incorpora las modificaciones y aclaraciones solicitadas por la autoridad respecto del componente calidad del aire, tal como se ha indicado previamente en los considerandos Centésimo cuadragésimo séptimo a Centésimo cuadragésimo octavo.

Centésimo sexagésimo quinto. Cabe señalar que durante el proceso de evaluación ambiental no se registraron observaciones por parte de la autoridad en relación con lo planteado por la reclamante. No obstante, como se ha expuesto a lo largo de la sentencia, sí existieron requerimientos vinculados a la modelación de las emisiones de contaminantes atmosféricos que se generarían en las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto Alba, así como solicitudes de información complementaria sobre las medidas de mitigación que el titular implementaría en cada una de las actividades generadoras de emisiones.

Centésimo sexagésimo sexto. En este contexto, resulta pertinente referirse específicamente al Anexo 5 de la Adenda Complementaria, documento que reúne los antecedentes relativos a las variables meteorológicas consideradas por el proponente para el componente aire, los datos de entrada utilizados en las modelaciones atmosféricas y el análisis de incertidumbre desarrollado por el titular como parte de la evaluación de la representatividad y confiabilidad de los resultados modelados.

Centésimo sexagésimo séptimo. En el Anexo 5 se da cuenta que se realizó una comparación entre los valores observados y modelados de la variable “velocidad del viento”, se refiere a una validación de los resultados del modelo WRF utilizando datos empíricos registrados en la estación Angamos I, ubicada en Mejillones.¹⁵⁶ En ese

¹⁵⁶ Anexo 5 de la adenda complementaria, p. 1.

contraste, los datos observados provienen de las mediciones horarias reales registradas por la estación meteorológica Angamos I, mientras que los datos modelados corresponden a los campos de viento generados por el modelo WRF (alimentado con los archivos NCEP–FNL).¹⁵⁷

Centésimo sexagésimo octavo. En este sentido, se desarrolla en el anexo, que se utilizó como base meteorológica los campos tridimensionales generados por el modelo WRF, con resolución de 1 × 1 km, alimentado con datos NCEP–FNL.¹⁵⁸ Así también, utilizó una serie de tiempo de un año completo, que corresponden a los registros observados de la estación Angamos I –Exhibiendo su ciclo estacional y ciclos diarios de las variables–, los cuales sólo se utilizaron para validar las variables meteorológicas simuladas, principalmente la velocidad y dirección del viento.¹⁵⁹ La comparación entre los valores observados y modelados permitió evaluar la incertidumbre y representatividad de los campos meteorológicos.¹⁶⁰

Centésimo sexagésimo noveno. Respecto al análisis de incertidumbre¹⁶¹, de acuerdo con los resultados de las comparaciones de los datos observados en la estación Angamos I y los datos ajustados por el modelo WRF, el promedio pronóstico WRF de la velocidad del viento se encuentra subestimado por el modelo, siendo inferior a la velocidad del viento observada (datos anuales Angamos I). En este sentido de ideas, se muestran los resultados comparados de los escenarios modelados y observados.

Centésimo septuagésimo. En relación de lo expuesto hasta aquí, es pertinente referirse a la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012), documento que establece que el modelo numérico recomendado para la generación de datos meteorológicos de entrada en sistemas de dispersión atmosférica tipo CALMET/CALPUFF es el Weather Research and Forecasting Model (WRF), desarrollado y mantenido por el NCAR/NOAA de Estados Unidos.¹⁶² Este modelo es reconocido por su capacidad de representar con alta resolución los procesos atmosféricos, y ha sido utilizado en la mayoría de los proyectos de modelación encargados por organismos estatales chilenos.

¹⁵⁷ Ibid., p. 58.

¹⁵⁸ Ibid., p. 57.

¹⁵⁹ Ibid., pp. 9-15.

¹⁶⁰ Ibid., pp. 16-18.

¹⁶¹ Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012). Un análisis de incertidumbre evalúa las diferencias entre los resultados de un modelo y la realidad, considerando los errores propios de la modelación. Su objetivo es estimar la capacidad del modelo para representar una situación atmosférica específica, sin juzgar su calidad. p 38.

¹⁶² Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012), p. 19. Disponible en [<https://www.sea.gob.cl/guias-no-vigentes>].

Asimismo, se expone en la guía, que los modelos tipo “puff” y Eulerianos, como CALPUFF, solo alcanzan su desempeño máximo cuando son alimentados con datos meteorológicos tridimensionales que provienen de modelos de pronóstico como WRF, y no cuando se utilizan datos meteorológicos observados de una única estación meteorológica y un radiosondeo.¹⁶³ En este sentido, se recomienda utilizar directamente los datos de salida del modelo WRF como insumo para CALPUFF.

La guía también establece que, aun cuando se utilicen datos modelados, siempre se debe contar con observaciones meteorológicas de superficie que contengan a lo menos datos de un año, con el fin de evaluar y validar los resultados del modelo de pronóstico, es decir, datos observados. La comparación entre las simulaciones y los datos observados (por ejemplo, velocidad y dirección del viento) permite estimar la incertidumbre de los campos meteorológicos tridimensionales generados por el modelo y, por consecuencia, los resultados de dispersión atmosférica obtenidos.

Por último, en el documento se precisa que la medición de datos meteorológicos en altura debe ser evaluada caso a caso, en función de la magnitud del proyecto, sus impactos potenciales y la representatividad de los datos disponibles.¹⁶⁴ En este sentido, en el escenario de que el titular opte por no realizar mediciones directas, deberá ser justificado técnicamente, sin embargo, será la autoridad competente quien determine, durante la evaluación ambiental, si los datos meteorológicos de altura utilizados son los adecuados para sustentar los resultados de modelación de calidad del aire.

Centésimo septuagésimo primero. En otro orden de cosas, es de relevancia precisar que el objetivo del análisis de incertidumbre es evaluar el desempeño del modelo meteorológico y verificar que las condiciones simuladas —dirección, intensidad y patrones de viento predominante— y que represente de manera adecuada las condiciones atmosféricas locales. Entonces, la validación de la configuración del sistema WRF–CALPUFF es estándar, y se encuentra recomendado en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012), en donde se establece que deben realizarse comparaciones entre observaciones meteorológicas locales y resultados modelados que garanticen la representatividad espacial y temporal.

Centésimo septuagésimo segundo. En este sentido, es pertinente referirse a los estudios científicos en la materia, que comparan la resolución de la grilla espacial con el objetivo de simular la dispersión de contaminantes atmosféricos, han utilizado datos

¹⁶³ Ibid., pp. 19-20.

¹⁶⁴ Ibid., pp. 19-20.

de entrada meteorológicos generados por el modelo WRF (Weather Research and Forecasting Model) para alimentar el sistema CALMET/CALPUFF.¹⁶⁵ Esto quiere decir que las condiciones de viento, temperatura, presión y estabilidad atmosférica que se emplean en la modelación son sintetizadas numéricamente por el WRF y luego son procesadas por CALMET¹⁶⁶ para la simulación de dispersión en CALPUFF.

Centésimo septuagésimo tercero. Al respecto, se concluye que los antecedentes aportados por el proponente durante el proceso de evaluación ambiental se ajustan a los lineamientos que se encontraban disponibles en la guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (2012), dado a que las estimaciones se obtuvieron a partir de los datos generados por el modelo WRF, el cual alimenta a CALPUFF. A mayor abundamiento, los campos meteorológicos utilizados en el modelo WRF fueron generados a partir de las condiciones iniciales y de frontera proporcionadas por el conjunto de datos NCEP–FNL, los cuales entregan información global de análisis atmosférico con una resolución temporal y espacial adecuada para la simulación de procesos meteorológicos locales y regionales.

Centésimo septuagésimo cuarto. Conforme con todo lo expuesto, de la revisión de los antecedentes acompañados durante el proceso de evaluación ambiental se aprecia que estos se ajustaron tanto a lo señalado en la guía del SEA (2012) y, así también, a lo establecido en estudios científicos que plantean escenarios de modelación atmosférica utilizando bases de datos globales para la generación de datos meteorológicos de entrada.

Centésimo septuagésimo quinto. De acuerdo con toda la información examinada en los considerandos precedentes, se concluye que las observaciones ciudadanas de los reclamantes referidas a las variables meteorológicas consideradas para la modelación de la dispersión de contaminante fueron debidamente consideradas por la autoridad en la RCA N° 202302001202, cuya respuesta se encuentra correctamente fundada en los antecedentes proporcionados durante la evaluación ambiental del proyecto.

De esta forma, corresponde rechazar la presente alegación.

c) Factores de emisión considerados para la estimación de emisiones

Centésimo septuagésimo sexto. Los reclamantes cuestionan que la estimación de emisiones efectuada por el titular se haya sustentado en el uso de factores de emisión

¹⁶⁵ Sirithian, D., & Thepanondh, S. (2016). Influence of grid resolution in modeling of air pollution from open burning. *Atmosphere*, 7(7), 93.

¹⁶⁶ CALMET es un modelo meteorológico tridimensional de diagnóstico, componente principal del sistema CALPUFF. Disponible en: [<https://www.ccacoalition.org/es/resources/calpuff>].

genéricos, provenientes de bases de datos que reflejan una “operación y tecnología promedio” y que no se corresponden con una actividad concreta ni con las condiciones específicas en que se desarrollaría el proyecto. Sostienen que esta opción metodológica incrementa la incertidumbre de los resultados, por cuanto no incorpora variables relevantes propias del caso, tales como la composición química de la materia prima o del combustible, las condiciones de operación, la eficiencia de la maquinaria de combustión, así como el equipamiento y los sistemas de abatimiento a utilizar.

Añaden que los valores reportados para el cálculo de los factores de emisión, incluida la caracterización de combustibles y las eficiencias de abatimiento, se asocian a “industrias promedio” o “tipo”, lo que no necesariamente representa la realidad del proyecto. Asimismo, afirman que dicha incertidumbre no fue subsanada durante la evaluación, pese a existir metodologías para calcular factores de emisión locales y adaptados a la realidad de cada industria, lo que permitiría reducirla.

Finalmente, alegan que el titular no evidencia el uso de mediciones en la fuente ni la realización de un análisis de incertidumbre que visibilice la potencial variabilidad de los resultados obtenidos en función de los factores de emisión utilizados.

Centésimo septuagésimo séptimo. El SEA responde que, si bien pudo haberse empleado un valor medido en terreno, tal como sugirió la Subsecretaría de Medio Ambiente, la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana”, ampliamente utilizada en las evaluaciones de proyectos en el SEIA y conforme con la cual fue evaluado el proyecto, recomienda utilizar un valor estandarizado, el que fue efectivamente aplicado por el titular. Añade que esta decisión resulta justificada en el caso concreto, especialmente considerando la baja entidad de las emisiones que se generarán con ocasión del proyecto.

Asimismo, indica que, según lo expuesto por la Subsecretaría de Medio Ambiente durante la etapa recursiva, los factores de emisión utilizados provienen de fuentes reconocidas, tales como el “AP-42: Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources of the United States Environmental Protection Agency, Fifth Edition”; la referida “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana” y el “Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas”, lo que, en su opinión, sustenta la idoneidad del análisis de emisiones atmosféricas. En la misma línea, refiere que la Subsecretaría concluyó que los factores de emisión empleados por el titular son tomados de las guías recomendadas por el SEA, lo cual sustenta su idoneidad respecto del análisis de las emisiones y, por tanto, que los cálculos efectuados son representativos de las condiciones en que se desarrollará el proyecto.

Centésimo septuagésimo octavo. Como se indicó en los acápite anteriores, para resolver esta controversia es necesario considerar que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 12 bis de la Ley N° 19.300, uno de los contenidos mínimos de las DIA consiste en acompañar los antecedentes necesarios que permitan fundamentar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias previstos en el [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#), cuya verificación exige que un proyecto o actividad ingrese al SEIA a través de un EIA.

Centésimo septuagésimo noveno. Sobre el particular, consta en el expediente de evaluación que el reclamante Manuel Carvajal Donoso efectuó la siguiente observación ciudadana:

“Observación 34: Sobre factores de emisión utilizados. La estimación de las emisiones generadas por una fuente puntual es de especial relevancia al momento de modelar la calidad de aire de un territorio, pues determina bajo qué condiciones de operación y en qué escenario se representa la situación con proyecto. En este sentido, una representación fidedigna de las emisiones generadas por el proyecto permitirá tener mayor certeza sobre los impactos generados por el Proyecto Alba. En el Anexo 2 de estimación de emisiones y modelación atmosférica se expresa que los factores de emisión utilizados fueron obtenidos a partir de bibliografía. Si bien se consideran distintas variables y funciones para el cálculo de estos factores, existen parámetros (como las constantes “k”) que están dados -por bibliografía- para situaciones específicas, además de variables cuyo valor debe ser asignado sabiamente o tomando supuestos. Estos últimos también son respaldados por bibliografía, por lo que no existe certeza de que los factores de emisión se adecúen en su totalidad al caso de aplicación. Considerando lo anterior y con el objetivo de aumentar la bondad del modelo, se solicita al titular incorporar un análisis de incertidumbre del modelo de calidad que incorpore un análisis de sensibilidad bajo distintos escenarios de variación de los factores de emisión”.

Al respecto, se responde en la RCA N° 202302001202 lo siguiente:

“La observación es pertinente, dado que se refiere a la estimación de emisiones del Proyecto. Respecto de su solicitud de incorporar un análisis de incertidumbre del modelo de calidad que incorpore un análisis de sensibilidad bajo distintos escenarios de variación de los factores de emisión, se aclara al observante que el Titular en la respuesta 5.34 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, señaló que ‘con el objeto que se incorpore un análisis de sensibilidad bajo distintos escenarios, se señala que la modelación realizada en el referido Anexo 2, así como la que se acompaña actualizada en el Anexo 9 de la presente Adenda, se han realizado de conformidad con lo que dispone la “Guía para el Uso de Modelos de Calidad del

Aire en el SEIA' (aplicable al momento de elaboración y presentación de la DIA) del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). En dicha Guía se refiere el uso, para modelación, del sistema de modelación atmosférica 'WRF – CALPUFF', como sistema de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de centros industriales ubicados en terreno complejo. De esta forma, se indica que los factores de emisión están dados por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), en distintas Guías, así como los supuestos, tales como humedad, y finos, los que están dados por defecto por dichas Guías'.

Además, agrega que, en relación con la referida grilla y su amplitud, se utilizan grilla amplia, pues el modelo genera distorsiones hacia el borde, en consecuencia, con una grilla de amplitud menor, el modelo arrojaría mayor distorsión en su resultado. Complementariamente, y respecto del fundamento del uso del espaciamiento en la grilla meteorológica, se informa que, tal como se indica en el Anexo 9 de la Adenda, y como se ha referido en los párrafos anteriores, el sistema de modelamiento utilizado corresponde al Sistema de Modelación WRF–CALPUFF, que es un sistema acoplado, que permite determinar el efecto que tendrán las emisiones de material particulado y gases provenientes de la operación del Proyecto. De esta forma, el modelo atmosférico Weather Research and Forecasting (WRF), y el modelo CALPUFF, simulador de la dispersión de contaminantes en la atmósfera, en conjunto conforman el sistema de modelación WRF-CALPUFF. En relación con el intervalo temporal (o resolución) utilizado, el Titular en misma respuesta señala que se utilizó el intervalo temporal de una hora, fundado en que las normas de calidad de nuestro país establecen regulaciones en función horaria, pero se ha modelado un año, como es exigido por la Guía SEA (aplicable al momento de elaboración y presentación de la DIA). Dado lo anteriormente expuesto, esta autoridad considera que el Titular no se necesita fundamentar el área de modelación, ya que se explica el intervalo temporal de modelación y su respectivo espaciamiento”.

Centésimo octogésimo. De acuerdo con los aspectos reclamados, referidos particularmente a la idoneidad del análisis sobre el cálculo de los factores de emisión y a la representatividad de estos respecto de las condiciones en que se desarrollará el proyecto —en especial, considerando que no habrían incorporado la naturaleza desértica del suelo en el área de emplazamiento—, resulta pertinente examinar los antecedentes técnicos acompañados por el titular durante el proceso de evaluación ambiental, específicamente en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria. En dicho documento consta la información relativa a los factores de emisión empleados para evaluar el comportamiento de las emisiones atmosféricas que se generarían durante

las distintas fases del Proyecto Alba, tanto en la etapa de construcción como en las de operación.

Centésimo octogésimo primero. De esta forma, en el anexo 5, se presentan los factores de emisión empleados por el titular para realizar el cálculo y cuantificación de las emisiones del material particulado (MP₁₀), material particulado respirable fino (MP_{2,5}), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO) para la fase de construcción año 2, fase de operación actual, fase de operación con Proyecto.¹⁶⁷

En ese sentido, en este Anexo 5 se indica que la selección de los factores de emisión utilizados para los cálculos correspondientes se fundamentó en referencias técnicas reconocidas y aceptadas en Chile, ampliamente utilizadas en la estimación de emisiones atmosféricas. Entre ellas se citan los documentos “AP 42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States Environmental Protection Agency”, el “Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas” (MMA, 2017) y la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas para la Región Metropolitana” (MMA, octubre de 2020).¹⁶⁸

Así, en el capítulo “10. Estimación de Emisiones del Proyecto” se presenta de manera detallada los factores de emisión seleccionados para realizar los respectivos cálculos, los cuales se encuentran descritos específicamente en la “Tabla N° 13. Factores de Emisión Considerados en el Cálculo”.¹⁶⁹ Asimismo, se indican las fuentes de referencia desde las cuales fueron obtenidos los factores de emisión utilizados.

Centésimo octogésimo segundo. También se advierte que, respecto a los factores de emisión que fueron empleados por el proponente, no hubo cuestionamientos ni requerimientos de información específicos por parte de la autoridad durante el proceso de evaluación ambiental, sin embargo, sí hubo cuestionamientos respecto a la correcta cuantificación de las emisiones del Proyecto Alba diferenciado del proyecto Adelaida y la instalación y funcionamiento de los aerogeneradores (ICSARA).

Centésimo octogésimo tercero. Sobre el particular, consta en el Anexo 5 que el proponente citó como referencias metodológicas para la utilización de los factores de emisión el “AP-42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors” de la U.S. EPA, el “Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas”

¹⁶⁷ Anexo 5 de la agenda complementaria, Tabla N° 13 Factores de Emisión Considerados en el Cálculo, pp. 23-26.

¹⁶⁸ Ibid., p. 22.

¹⁶⁹ Ibid., pp. 23-26.

(MANIN, MMA 2017) y la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas para la Región Metropolitana” (MMA, 2020), documentos que forman la base del marco metodológico oficial adoptado por el MMA en Chile, tanto para la elaboración de inventarios de emisiones y como para la evaluación de proyectos que requieren modelación de calidad del aire.

Centésimo octogésimo cuarto. De esta forma, efectivamente el proponente no empleó factores de emisión que fueran obtenidos a partir de mediciones directas sobre las fuentes emisoras del proyecto – puntales o fugitivas –, más bien empleó factores que derivan de metodologías estandarizadas y validadas,^{170,171} cuya representatividad ha sido comprobada experimentalmente en estudios de base internacional.

Centésimo octogésimo quinto. En particular, en el anexo 5 se indica que los factores utilizados en el cálculo respectivo provienen de información contenida en diversos capítulos del “AP-42: Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources”, para operaciones mineras o movimientos de suelo¹⁷² o los factores de emisión asociados a fuentes diversas o no clasificadas dentro de categorías industriales específicas,¹⁷³ que corresponde a emisiones atmosféricas de material particulado, gases y compuestos orgánicos volátiles provenientes de operaciones tales como almacenamiento y manipulación de materiales, tránsito vehicular sobre superficies no pavimentadas, combustión, excavaciones, construcción, y otras fuentes fugitivas.

Centésimo octogésimo sexto. Así las cosas, los factores de emisión empleados por el titular, son el resultado de extensas mediciones y modelaciones efectuadas por la EPA en contextos de emisión muy similares y su ámbito de aplicación se encuentra justificado para proyectos donde no existen mediciones locales o donde las fuentes son difusas, de tipo transitorio o de difícil control.

Centésimo octogésimo séptimo. Si bien, de la revisión de los antecedentes, se reconoce que el titular no incorporó mediciones específicas relacionadas con la naturaleza del polvo en suspensión en ambientes desérticos o áridos –como fue

¹⁷⁰ AP-42, Capítulo 11.9 “Western Surface Coal Mining Final Section - Supplement E, October 1998 (pdf)”. Disponible en [<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-11-mineral-products-0>].

¹⁷¹ AP-42, Capítulo 13.2. “Miscellaneous Sources. Disponible en [<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-13-miscellaneous-0>].

¹⁷² AP-42, Capítulo 11.9 “Western Surface Coal Mining Final Section - Supplement E, October 1998 (pdf)”. Disponible en [<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-11-mineral-products-0>].

¹⁷³ AP-42, Capítulo 13.2. “Miscellaneous Sources. Disponible en [<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-13-miscellaneous-0>].

planteado por la Subsecretaría del Medio Ambiente—, particularmente en fuentes fugitivas como el tránsito vehicular o las actividades de construcción, los factores utilizados son técnicamente válidos y metodológicamente consistentes con las prácticas reconocidas en el ámbito regulatorio de Chile, como se observa en el Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas” (MANIN, MMA 2017) y la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas para la Región Metropolitana” (MMA, 2020), documentos utilizados y citados por el mismo titular en el Anexo 5, lo que otorga robustez y respaldo respecto a su pertinencia.

Centésimo octogésimo octavo. Por tanto, aunque la determinación las emisiones de todas las actividades del proyecto no consideraron la composición particular del suelo del área de Mejillones ni posible variabilidad local, la metodología que fue empleada por el proponente da cumplimiento con los estándares técnicos que exige el MMA, debido a que este aplicó factores de emisión vigentes, verificables y validados internacionalmente, lo que permiten estimar de manera representativa las emisiones atmosféricas derivadas de las actividades del Proyecto Alba en sus distintas fases.

Centésimo octogésimo noveno. Asimismo, cabe señalar que los contenidos relativos a los factores de emisión atmosférica y su cuantificación, disponibles en la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos se encuentran actualmente vigentes, siendo su última actualización el 16 de junio del presente año.¹⁷⁴ En particular, el documento “AP-42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11: Mineral Products Industry” continúa siendo una de las referencias técnicas más recientes y utilizadas por la EPA para la estimación de emisiones provenientes de fuentes puntuales y fugitivas asociadas a procesos de manejo y procesamiento de materiales minerales.

Centésimo nonagésimo. Finalmente, resulta relevante destacar que los lineamientos del Ministerio del Medio Ambiente en materia de uso y aplicación de factores de emisión se encuentran basados y adaptados a partir de la información desarrollada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, constituyendo fuentes validadas, confiables y metodológicamente reproducibles para su aplicación en escenarios comparables a los que abarca el Proyecto Alba.

Centésimo nonagésimo primero. A partir de los antecedentes examinados en los considerandos anteriores, se tienen por asentados los siguientes hechos: i) que el titular acompañó durante la evaluación ambiental el Anexo 5 de la Adenda Complementaria, en el cual incorporó la información relativa a los factores de emisión

¹⁷⁴ Página de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA U.S.). Disponible en [<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-11-mineral-products-0>].

utilizados para evaluar las emisiones atmosféricas del Proyecto Alba en sus distintas fases; ii) que dicho anexo presenta los factores de emisión empleados para el cálculo y cuantificación de MP₁₀, MP_{2,5}, SO₂, NO_x y CO para la fase de construcción año 2, la operación actual y la operación con Proyecto, detallándolos en la “Tabla N° 13. Factores de Emisión Considerados en el Cálculo” e identificando sus fuentes; que la selección de estos factores se fundó en referencias técnicas reconocidas y utilizadas en Chile, particularmente el AP-42 de la U.S. EPA, el Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas (MMA, 2017) y la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas para la Región Metropolitana (MMA, 2020); iii) que durante el proceso de evaluación no se levantaron requerimientos específicos respecto de los factores de emisión empleados, aunque sí existieron observaciones sobre la correcta cuantificación de las emisiones del Proyecto Alba en relación con otros componentes señalados en el ICSARA; y, iv) que, finalmente, el titular no utilizó factores obtenidos mediante mediciones directas en las fuentes emisoras del proyecto, sino que aplicó metodologías estandarizadas y validadas internacionalmente.

Centésimo nonagésimo segundo. Conforme con todos los antecedentes examinados en los considerandos precedentes, se concluye que las observaciones ciudadanas de los reclamantes fueron debidamente consideradas en la respuesta otorgada por el SEA ya que la estimación de emisiones atmosféricas del proyecto se efectuó sobre la base de factores de emisión estandarizados obtenidos desde referencias técnicas reconocidas, estando suficientemente justificada su utilización desde el punto de vista metodológico.

En este contexto, y considerando que el uso de factores estandarizados constituye una práctica metodológicamente consistente con los estándares técnicos adoptados por el MMA, aun cuando no se hubieren incorporado mediciones locales específicas vinculadas a la naturaleza desértica del área de emplazamiento, la alegación de los reclamantes no logra desvirtuar la modelación presentada para fundamentar, en los términos del [artículo 12 bis de la Ley N° 19.300](#), la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del [artículo 11](#) del mismo cuerpo legal en relación con la calidad del aire.

De esta manera, corresponde desechar estas alegaciones.

d) Escenario más desfavorable

Centésimo nonagésimo tercero. Los reclamantes sostienen que, conforme a la actual redacción del [artículo 19 letra b\) del Reglamento del SEIA](#), deben presentarse los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#), considerando

expresamente el escenario más desfavorable y el cambio climático. Afirman que, en la evaluación del proyecto, no se barajaron distintos escenarios ni se proyectó la modelación en el escenario más desfavorable, como exige dicha disposición.

Añaden que, si bien este último requisito fue incorporado como exigencia explícita en la reforma efectuada al Reglamento del SEIA en el año 2024, ello no obsta a que deba ser considerado como un factor relevante para despejar los impactos ambientales de un proyecto. En ese contexto, señalan que el Titular se limitó a indicar que el sistema de modelación WRF-CALPUFF era suficiente y no requería incorporar otros supuestos, postura que fue avalada por la autoridad reclamada.

Con todo, indican que, a la luz de las consideraciones planteadas por el Ministerio del Medio Ambiente en etapa recursiva, este estándar no se habría satisfecho, toda vez que los datos seleccionados como más desfavorables habrían sido escogidos de manera arbitraria —correspondientes a las mediciones del año 2021 de la Estación de Calidad de Aire Angamos 1— y que existiría una subestimación de las emisiones a partir del modelo de vientos empleado.

Centésimo nonagésimo cuarto. Por su parte, el SEA y el tercero coadyuvante sostienen que la observación de la Subsecretaría del Ministerio del Medio Ambiente adolece de un error basal, por cuanto para la modelación se utilizaron los valores de meteorología de pronóstico del WRF y no los datos de la Estación de Calidad de Aire Angamos 1. Precisan que estos últimos fueron empleados únicamente para efectuar el análisis de incertidumbre, conforme con lo recomendado por la Guía de Modelos de Calidad del Aire. Agregan que, en lo relativo a la consideración de condiciones más desfavorables, los modelos de calidad del aire utilizan información horaria de diversas variables meteorológicas durante un año completo, por lo que se asume incorporado el conjunto de situaciones meteorológicas desfavorables que podrían presentarse durante la operación del proyecto.

Centésimo nonagésimo quinto. Para abordar correctamente esta controversia, cabe señalar primeramente que, como se estableció en la parte expositiva de la sentencia, el Proyecto Alba ingresó al SEIA el 17 de octubre del año 2022, vale decir antes de la dictación del [D.S. N° 30/2024](#), publicado el 1° de febrero de 2024, que aprobó la modificación al [D.S. N° 40/2012](#) que establece el Reglamento del SEIA y que, en particular, modificó el [artículo 19 del Reglamento del SEIA](#) agregando el texto referido a la consideración del escenario más desfavorable y el cambio climático para la justificación de la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#).

De esta forma, el texto del [artículo 19 letra b\) del Reglamento del SEIA](#), vigente a la época en que el proyecto ingresó al SEIA, establecía, entre otros, como contenido mínimo de las DIA la presentación de:

“b) Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental. Serán parte de estos antecedentes:

b.1. La determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma, conforme a lo señalado en el artículo 18 letra d) de este Reglamento.

b.2. La ubicación del proyecto o actividad y, en caso de corresponder, de sus principales partes, obras o acciones.

b.3. En caso de corresponder, la ubicación y cuantificación de los recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades.

b.4. Las emisiones del proyecto o actividad.

b.5. La cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

b.6. En caso que el proyecto o actividad se emplace en, o en las cercanías de tierras indígenas, áreas de desarrollo indígena o pueblos indígenas, la Declaración de Impacto Ambiental deberá contener los antecedentes que justifiquen la inexistencia de susceptibilidad de afectación a dichos pueblos localizados en el área en que se desarrollará el proyecto o actividad.

b.7. Cualquier otra información ambiental que el titular estime pertinente”.

Centésimo nonagésimo sexto. De lo señalado en el considerando anterior, se colige que, a la época del ingreso del Proyecto Alba al SEIA, uno de los contenidos mínimos de las DIA consistía en la presentación de los antecedentes necesarios para justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del [artículo 11 de la Ley N° 19.300](#), sin mencionar expresamente la consideración del escenario más desfavorable, como tampoco el cambio climático.

De esta forma, no existía una obligación expresa de incluir tal situación dentro de la información presentada para descartar la existencia o generación de impactos significativos.

Centésimo nonagésimo séptimo. En este caso, consta en el expediente de evaluación que los reclamantes Sra. Saba Galindo Gacitúa y Sr. Manuel Carvajal

Donoso presentaron la misma observación ciudadana, ya citada en el considerando centésimo sexagésimo segundo, a propósito de las variables meteorológicas consideradas en la modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos.

A tal respecto, la autoridad respondió haciendo referencia a la información presentada por el titular, conforme con la cual se indica que la modelación de calidad del aire presentada (Anexo 2 de la DIA y actualización del Anexo 9 de la Adenda) se elaboró conforme a la Guía del SEA para el uso de modelos en el SEIA, entendiendo que los escenarios modelados llevan una incertidumbre inherente que debe abordarse mediante el análisis cualitativo y cuantitativo de la meteorología según los pasos metodológicos de la Guía, sin exigir un análisis de incertidumbre adicional de variables específicas; además, respecto del sistema WRF-CALPUFF, refiere que, de acuerdo con lo señalado en la evaluación, no corresponde incorporar supuestos ni evaluar escenarios alternativos, pues la información requerida ya está integrada en el sistema, criterio que la autoridad considera suficiente, reafirmando a WRF-CALPUFF como modelo de referencia para simular dispersión de contaminantes de centros industriales en terreno complejo.

Centésimo nonagésimo octavo. Como se expuso en los considerandos Centésimo sexagésimo cuarto al Centésimo septuagésimo tercero, durante la evaluación se acompañaron antecedentes relativos a la modelación de las condiciones atmosféricas. En este contexto, en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria, correspondiente a la última actualización del informe “Estimación de Emisiones y Modelación Atmosférica Proyecto Alba”, se incorpora el análisis de incertidumbre asociado al componente calidad del aire. Dicho análisis, como ya se ha señalado, corresponde a una evaluación matemática comparativa entre los valores observados de velocidad y dirección del viento y aquellos generados por el modelo WRF, con el propósito de verificar su representatividad y establecer el marco meteorológico utilizado para la definición de un escenario de dispersión suficientemente exigente.

Centésimo nonagésimo noveno. Tal como fue abordado, durante la evaluación se empleó el modelo WRF para la modelación meteorológica y su correspondiente validación, mediante la comparación de los resultados simulados con los datos observados en una estación de monitoreo localizada en la zona de estudio –Angamos I–. A partir de ello, se desarrolló la modelación de las variables dirección y velocidad del viento, utilizando como datos de entrada los provenientes del conjunto NCEP-FNL (Final Operational Global Tropospheric Analyses) del “National Centers for Environmental Prediction (NCEP)”.

Ducentésimo. Luego, consta en el numeral 8 del Anexo 5 la presentación de los estadísticos —media, moda, mediana, desviación estándar, raíz del error cuadrático medio (“RMSE”), error cuadrático medio, sesgo y coeficiente de correlación¹⁷⁵—, obtenidos a partir de los datos observados en la serie de tiempo comprendida entre enero y diciembre de 2021, correspondientes a los ciclos diarios de la velocidad y dirección del viento. En dicho análisis, se establece que los valores modelados fueron subestimados en comparación con los datos observados en la estación Angamos I.

Asimismo, los estadígrafos relativos a la evaluación del modelo, particularmente el ajuste del sesgo, el RMSE¹⁷⁶ y el coeficiente de correlación, indican que el ciclo diario presenta una correlación fuerte y positiva con los valores registrados en la estación Angamos I.¹⁷⁷

Ducentésimo primero. Al respecto, es menester señalar que la subestimación de la velocidad del viento por parte del modelo WRF configura, para fines de dispersión atmosférica, un escenario meteorológico más desfavorable y conservador. En efecto, una menor velocidad del viento implica menor ventilación del área modelada, correspondiente en este caso a la bahía de Mejillones, lo que en términos físicos produce una disminución en la capacidad de dilución de los contaminantes en el componente ambiental aire y, por consecuencia, tiende a aumentar las concentraciones simuladas en el entorno cercano a las fuentes emisoras.

Ducentésimo segundo. En este sentido, existen evidencia técnica que demuestra que el modelo WRF presenta un desempeño general adecuado¹⁷⁸ para reproducir patrones de viento a escala regional (mesoescala) y para generar mapas de velocidad o de campos de velocidad —como también fue exhibido por el proponente del proyecto¹⁷⁹—, con resolución espacial de 1 km × 1 km. Asimismo, se ha documentado ampliamente que el modelo WRF constituye una herramienta confiable y de gran utilidad en contextos donde no existen mediciones directas de viento —no siendo el caso para el proyecto en cuestión, debido a que contaba con series de tiempo de 1 año de la estación Angamos I—, ya que puede generar campos meteorológicos realistas a partir de datos de frontera NCEP–FNL.¹⁸⁰

¹⁷⁵ Anexo 5 de la agenda complementaria “Estimación de Emisiones y Modelación Atmosférica Proyecto Alba”, pp. 16-18.

¹⁷⁶ RMSE: Raíz del error cuadrático medio. Anexo 5 “Estimación de emisiones y modelación atmosférica proyecto Alba”, p. 17.

¹⁷⁷ Ibid., p. 19.

¹⁷⁸ Placide, G., & Lollchund, M. R. (2024). An evaluation of the reliability of the Weather Research Forecasting (WRF) model in predicting wind data: a case study of Burundi. *BMC Environmental Science*, 1(1), 2.

¹⁷⁹ Ibid., pp. 64-68.

¹⁸⁰ Ibid.

En este contexto, no reparametrizar los datos de entrada del modelo WRF –esto es, no corregir la subestimación mediante ajuste estadístico del modelo– implica que las condiciones atmosféricas ingresadas al modelo CALPUFF (que se alimenta del modelo WRF) reflejarán un escenario menos ventilado y más estable, por ende, más desfavorable para la dispersión de emisiones.¹⁸¹ Esta configuración, lejos de invalidar la modelación, refuerza su sentido precautorio, por cuanto permite evaluar el proyecto bajo una hipótesis de ventilación restringida y, con ello, identificar las zonas de máxima concentración en los mapas isométricos.¹⁸²

Ducentésimo tercero. En términos concretos, el enfoque adoptado por el proponente respecto de las condiciones de ventilación de la bahía, asociadas al comportamiento de la variable viento, resulta aceptable en sede de evaluación ambiental en la medida que se orienta a representar un escenario más desfavorable para la dispersión de contaminantes, constituyendo por tanto una estimación más conservadora. De esta manera, si bajo estas condiciones más exigentes se cumplen las normas de calidad del aire, puede razonablemente inferirse que el proyecto no generará excedencias aun en situaciones de menor ventilación. Por tanto, mantener la subestimación observada en el modelo WRF equivale a modelar un escenario conservador, lo que robustece el análisis desde una perspectiva precautoria y técnicamente validada.

Ducentésimo cuarto. Conforme con lo analizado en los considerandos anteriores, son hechos asentado que, durante la evaluación ambiental del Proyecto Alba, se acompañaron antecedentes de modelación de condiciones atmosféricas y que en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria se incorporó un análisis de incertidumbre del componente calidad del aire consistente en una comparación matemática entre los valores observados de velocidad y dirección del viento y los valores generados por el modelo WRF, con el objeto de verificar su representatividad y sustentar el marco meteorológico para definir un escenario de dispersión exigente; que para la modelación meteorológica y su validación se utilizó el modelo WRF, contrastando resultados simulados con datos observados en la estación Angamos I, empleando como insumos los datos NCEP-FNL del NCEP; que en el numeral 8 del referido anexo se presentaron estadísticos (media, moda, mediana, desviación estándar, RMSE, error cuadrático medio, sesgo y coeficiente de correlación) calculados sobre la serie enero-diciembre de 2021 para los ciclos diarios de velocidad y dirección del viento, estableciéndose una subestimación de los valores modelados respecto de los observados y, a la vez, una correlación fuerte y positiva del ciclo diario con los registros

¹⁸¹ Ibid.

¹⁸² Anexo 5 de la Adenda Complementaria, “Estimación de Emisiones y Modelación Atmosférica Proyecto Alba”, pp. 82-135.

de Angamos I; y que dicha subestimación de la velocidad del viento se entiende como configurativa de un escenario meteorológico más desfavorable y conservador para la dispersión en la bahía de Mejillones, de modo que la decisión de no reparametrizar los datos de entrada del WRF implica alimentar a CALPUFF con condiciones menos ventiladas y más estables, lo que refuerza el carácter precautorio de la modelación y permite evaluar el cumplimiento de normas bajo un marco de menor ventilación.

Ducentésimo quinto. De acuerdo con los hechos asentados en los considerandos precedentes y conforme con su ponderación técnica de parte del tribunal, se colige que la preocupación manifestada por los reclamantes en su observación ciudadana fue debidamente abordada durante la evaluación de impacto ambiental del proyecto, en el cual se consideró efectivamente un escenario más desfavorable para la modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas del proyecto, configurando un escenario más conservador y precautorio del riesgo para la salud de la población.

Por estos motivos, se debe rechazar esta alegación.

3. Plan de contingencias y emergencias

Ducentésimo sexto. Los reclamantes sostienen que uno de los insumos fundamentales para la operación del Proyecto Alba corresponde a las sales solares, compuestas por una mezcla de 60% nitrato de sodio (NaNO_3) y 40% nitrato de potasio (KNO_3), sustancias que, según la hoja de seguridad acompañada en el Anexo 14 de la DIA, son clasificadas como comburentes.¹⁸³ Indican que estas sales, durante su uso, serán fundidas a temperaturas que fluctúan entre 310° y 560° C, lo que eleva significativamente el riesgo en caso de derrames o fallas operacionales.

Arguyen que, si bien la RCA contempla medidas preventivas y de respuesta ante emergencias en sus considerandos 11.1.5, 11.1.6, 11.2.5 y 11.2.6, dichas medidas son vagas e insuficientemente detalladas. En particular, respecto de los derrames de sales solares sólidas, cuestionan que el plan se limitaría a establecer responsabilidades generales, sin detallar los procedimientos concretos para recuperación, almacenamiento, limpieza del área afectada, ni mecanismos para contener el evento dentro del perímetro de la planta. Además, reclaman que no se indican medidas específicas para su almacenamiento temporal, a pesar de tratarse de sustancias con potencial de agravar un incendio.

¹⁸³ Norma chilena Oficial N°382 Of. 98. Sustancias comburentes. Sustancias o mezclas de ellas, que proporcionan oxígeno u otro elemento químico necesario para la combustión, acrecentando el riesgo de incendio de otras materias con las que entran en contacto o aumentando la intensidad con que éstas arden. Disponible en: [https://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Chile/CL_Norma_Chilena_382_Sustancias_Peli_grosas_Terminologia.pdf].

Argumentan también que, ante eventuales derrames de sales solares fundidas, el plan se limitaría a señalar acciones genéricas, sin establecer protocolos técnicos específicos ni medios operativos concretos para actuar ante tales emergencias. Señalan que, considerando que estas sales, tanto en estado sólido como fundido, representan un riesgo potencial por sus propiedades comburentes y por operar a altas temperaturas, el plan debió contemplar un nivel de detalle mayor y medidas adecuadas de control, lo cual no se verificó en la evaluación del proyecto.

En consecuencia, concluyen que, si bien se han identificado medidas preventivas según lo exige el [artículo 103 del Reglamento del SEIA](#), el proyecto carece de un Plan de Emergencia que cumpla con el estándar de detalle exigido por el [artículo 104](#) del citado reglamento, lo que vicia la evaluación ambiental efectuada.

Ducentésimo séptimo. El SEA, por su parte, sostiene que los planes de contingencia y emergencia del Proyecto Alba cumplen con los estándares establecidos en los artículos [103](#) y [104 del Reglamento del SEIA](#), incorporando medidas claras y detalladas tanto para prevenir como para controlar eventuales emergencias. Se indica que la DIA incluye actividades de mantención para minimizar riesgos y que el Estudio de Riesgos presentado concluye que eventuales derrames no superarían el perímetro del proyecto.

Afirma que, igualmente, se abordaron de manera específica los riesgos asociados al derrame de sales solares, tanto en estado sólido como fundido, durante las fases de construcción y operación. Refiere que estas medidas fueron incorporadas en los anexos de la DIA, Adenda y Adenda Complementaria, y formalizadas en los considerandos 11.2.5 y 11.2.6 de la RCA. En particular, precisa que se contemplan acciones de recuperación y limpieza de suelos, conforme con la guía metodológica del Ministerio del Medio Ambiente.

Finalmente, destaca que la Subsecretaría de Salud Pública emitió pronunciamiento favorable respecto de estos planes, por lo que concluye que la evaluación ambiental abordó adecuadamente los riesgos asociados al manejo de las sales solares.

Ducentésimo octavo. El tercero coadyuvante sostiene que la alegación referida a la supuesta insuficiencia del Plan de Contingencias y Emergencias carece de fundamento, ya que dicho plan fue actualizado durante la evaluación ambiental para incorporar protocolos específicos de manejo ante derrames de sales solares, tanto en estado sólido como fundidas. Indica que esta actualización refleja una adecuada identificación de riesgos y una planificación preventiva y de mitigación efectiva.

Señala que el plan contempla medidas concretas para evitar el contacto de las sales con el suelo, como la implementación de superficies impermeabilizadas y de hormigón, y un protocolo claro de actuación ante emergencias, que incluye la evaluación del impacto mediante muestreo en las zonas afectadas y colindantes. Asimismo, destaca que se han previsto medidas para ambas fases del proyecto (construcción y operación), incluyendo la construcción de estanques diferenciados para el almacenamiento de sales frías y calientes, y el monitoreo permanente de equipos, incluso ante mantenimientos no programados.

Además, el tercero subraya que las sales han sido caracterizadas como no peligrosas conforme a la normativa vigente, y que los estudios de riesgo demuestran que eventuales derrames no tendrían impacto fuera del perímetro del proyecto. Precisa que las medidas adoptadas, como el uso de contenedores herméticos y una disposición final segura, reforzarían el compromiso del titular con una gestión responsable del riesgo y la protección del entorno.

Finalmente, señalan que el plan contempla acciones específicas ante emergencias por derrames, sean de sustancias peligrosas o no peligrosas, incluyendo sales fundidas, todo lo cual permite concluir que los riesgos fueron adecuadamente abordados en sede administrativa.

Ducentésimo noveno. Al respecto, es necesario traer a colación lo dispuesto en el [artículo 12 bis de la Ley N° 19.300](#), que establece:

“Las declaraciones de Impacto Ambiental considerarán las siguientes materias:

a) Una descripción del proyecto o actividad [...]”.

Complementando lo anterior, a nivel reglamentario, el [artículo 19 letra a.8\) del Reglamento del SEIA](#), establece que las declaraciones de impacto ambiental deberán presentar:

“[u]n Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el Párrafo 2° del Título VI de este Reglamento”.

En ese orden de ideas, el [artículo 102 del Reglamento del SEIA](#), en su texto vigente a la época de ingreso del Proyecto Alba al SEIA, establece sobre la procedencia de los planes de prevención de contingencias y emergencias que:

“Si de la descripción del proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias”.

Luego, el [artículo 103 del Reglamento del SEIA](#) precisa que el Plan de prevención de contingencias:

“[...] deberá identificar las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia”.

Asimismo, el [artículo 104 del Reglamento del SEIA](#) señala que el Plan de emergencias:

“[...] deberá describir las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan”.

Ducentésimo décimo. De las normas citadas precedentemente se desprende que uno de los contenidos mínimos de la DIA es la descripción del proyecto o actividad, la cual deberá incluir, conforme a la regulación reglamentaria, un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias cuando de dicha descripción o de las características del lugar de emplazamiento se infieran eventuales situaciones de riesgo para el medio ambiente.

En particular, el [artículo 103 del Reglamento del SEIA](#) exige al titular elaborar un Plan de Prevención de Contingencias que identifique de manera clara y completa las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar al medio ambiente o a la población, y que describa las medidas destinadas a evitar su ocurrencia, o en su defecto, a reducir su probabilidad, lo que supone una evaluación anticipada, técnica y detallada de los riesgos propios del proyecto, así como la incorporación de medidas preventivas eficaces, verificables y coherentes con la naturaleza de los potenciales riesgos identificados.

A su vez, el [artículo 104](#) del mismo cuerpo reglamentario impone la obligación al titular de diseñar un Plan de Emergencia que contemple las acciones a implementar en caso de que materializarse una emergencia, orientadas a controlar la situación y minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población, incorporando además los mecanismos y plazos para informar a la Superintendencia del Medio Ambiente la activación del plan.

Ahora bien, de la lectura de dichas disposiciones, se advierte que estas exigen identificar los riesgos relevantes y situaciones de emergencia asociados al proyecto o actividad, así como proponer medidas preventivas y de respuesta que sean

pertinentes y adecuadas. Estas exigencias, considerando la forma en que se encuentran establecidas, permiten que el nivel de desarrollo y especificidad del Plan de Contingencias y Emergencias sea definido con un margen razonable de flexibilidad técnica, atendidas las particularidades del proyecto, siempre que la información aportada sea suficiente para que la autoridad evalúe fundadamente la idoneidad, suficiencia y proporcionalidad de las medidas propuestas respecto de las situaciones de riesgo o emergencias identificadas.

Ducentésimo undécimo. Al respecto, el Segundo Tribunal Ambiental ha sostenido que le corresponde al SEA hacerse cargo no solo de la evaluación de los impactos ambientales, sino que también de la forma en que son abordados los riesgos de las actividades y proyecto sometidos al SEIA.¹⁸⁴ Además, dicha judicatura ha indicado que, en dicha labor, el análisis del SEA y de los OAECA debe ser, a lo menos, suficiente y actualizado considerando el estado del arte de cada materia, debiendo revisar la veracidad, suficiencia y actualidad de los antecedentes presentados por el titular.¹⁸⁵

Ducentésimo duodécimo. En lo que respecta a esta materia, se puede advertir en el expediente de evaluación ambiental que durante el proceso de participación ciudadana se efectuaron una serie de observaciones.

En particular, los reclamantes realizaron las siguientes observaciones:

a) **Observación 7: Inspecciones y plan de mantenimiento preventivo de equipos:**

Señalan que el Plan de Contingencias y Emergencias presentado en la DIA no detalla las metodologías ni la periodicidad de las inspecciones ni de los planes de mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones del proyecto. Se menciona la existencia de inspecciones y mantenimiento para estanques, válvulas, bombas y tuberías que transportan sales fundidas, pero sin precisar cómo se llevarán a cabo. Lo mismo ocurre con las plantas de tratamiento de aguas servidas y las instalaciones eléctricas. Ante la falta de monitoreo adecuado, se incrementa el riesgo de fallas y derrames. Por ello, se solicita al titular que entregue antecedentes sobre la probabilidad de ocurrencia de estos eventos, los planes de inspección y mantenimiento, y las medidas de respuesta frente a emergencias ya ocurridas.

¹⁸⁴ Segundo Tribunal Ambiental, Rol R N° 236-2020, de 1° de octubre de 2021, c. 62-66

¹⁸⁵ Ibid., c. 36

En respuesta a esta observación, cabe precisar que fue evaluada y respondida en la observación 11 de la RCA, en la cual el SEA sostiene que:

“Respecto de la operación del Proyecto, en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria de la DIA, el Titular presenta el Plan de emergencia y contingencia actualizado, en el cual se pueden visualizar las metodologías para realizar las inspecciones y planes de mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones de la planta, así como también la periodicidad y el método a utilizar.

Por otro lado, en la respuesta 4.11 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, el Titular señaló que la forma de minimizar la probabilidad de ocurrencia de derrames o fugas dice relación con las actividades de mantención y conservación de las obras. Estas actividades se encuentran descritas en el Capítulo 1 sobre descripción de Proyecto, en específico, en el acápite 1.5.1.2. Las actividades de mantención y conservación de los equipos y maquinarias que serán utilizados en el Proyecto serán las siguientes:

- Mantenimiento programado: Esta actividad de mantenimiento se realizará en aquellos equipos cuyos proveedores o fabricantes recomiendan realizar mantenciones rutinarias. Estas mantenciones tienen por objeto sustituir o reparar los elementos sometidos a desgaste u obsolescencia.

- Mantenimiento no programado: Esta actividad se realizará cuando un equipo presente fallas en su operación o funcionamiento. En esta oportunidad los equipos serán revisados con el objeto de identificar el problema y, en caso de ser necesario, realizar un recambio de piezas o del equipo completo.

- Mantenimiento sintomático: Esta actividad se realizará en aquellos equipos cuyos proveedores o fabricantes recomiendan realizar inspecciones y/o evaluaciones rutinarias del estado de operación. Éstas tienen por objeto prevenir fallas en los elementos sometidos a desgaste y/o fatiga.

En este contexto, todas estas mantenciones tienen como fin evitar eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas o minimizar la probabilidad de ocurrencia”.¹⁸⁶

b) Observación 8: Sobre derrames de sales solares sólidas:

Indican que en el Anexo 11 de la DIA, el titular clasifica las sales en estado sólido como residuos no peligrosos, pero la hoja de seguridad del Anexo 14 indica que estas corresponden a un sólido comburente de categoría 3, con capacidad de agravar incendios. Se observa que el procedimiento ante

¹⁸⁶ RCA N°202302001202, p.146

derrames no está suficientemente detallado, especialmente en lo relativo a su almacenamiento, transporte y respuesta en caso de emergencia. Tampoco se considera el riesgo de incendios en las cercanías del área de almacenamiento de sales sólidas. Por ello, se solicita al titular que precise medidas preventivas, de control y de respuesta frente a este tipo de contingencias, particularmente cerca de los estanques de sales.

En respuesta a esta observación, cabe precisar que fue evaluada y respondida en la observación 12 de la RCA, en la cual el SEA sostiene que:

“En la respuesta 4.11 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, el Titular señaló que las sales solares corresponden a una mezcla de 60% NaNO_3 y 40% KNO_3 , por lo tanto, de acuerdo con la NCh 382:2021, corresponden a sustancias peligrosas del tipo comburente en fase sólida. Cabe señalar que, tal como se menciona en el Anexo 6 de la DIA, sobre el estudio de riesgos, las sales presentan características comburentes sólo en estado sólido, que corresponde a su formato comercial y que será modificado a una fase líquida a medida que el proceso de calentamiento y fundición se desarrolle, en la etapa de construcción.

Además, en la misma respuesta agregó que, “las sales serán utilizadas en el proceso de generación de electricidad, por lo que estarán contenidas en los estanques de proceso en un circuito cerrado que sólo intercambia calor. No se considera el almacenamiento de esta sustancia como materia prima durante la operación del Proyecto”.

Respecto a la solicitud “Se solicita al Titular que presente tanto medidas preventivas como medidas de control y respuesta ante contingencias y emergencias de este tipo cerca de los estanques de sales”, se indica al observante que en el Anexo 6 de la Adenda complementaria de la DIA, el Titular presenta el Plan de emergencia y contingencia para el riesgo de derrame de sales solares, el cual tiene como objetivo evitar la ocurrencia o minimizar la probabilidad de ocurrencia de un derrame de sales solares, que pueda afectar el medio ambiente, durante las actividades de recepción, tránsito interno, trasvasije y calentamiento inicial durante la fase de construcción.

Por otro lado, el Titular en el Anexo 6 de la DIA, señaló lo siguiente “sobre el estudio de riesgos, las sales presentan características comburentes sólo en estado sólido, que corresponde a su formato comercial y que será modificado a una fase líquida a medida que el proceso de calentamiento y fundición se desarrolle, en la etapa de construcción. Las sales serán utilizadas en el proceso de generación de electricidad, por lo que estarán contenidas en los estanques de proceso en un

circuito cerrado que sólo intercambia calor. No se considera el almacenamiento de esta sustancia como materia prima durante la operación del Proyecto”.

En este contexto, el Titular presentó las medidas preventivas como medidas de control y respuesta ante contingencias y emergencias sobre el derrame de sales solares sólidas.”¹⁸⁷

- c) Observación 9: Sobre derrames de sales solares fundidas:** Señalan que en las secciones 5 y 6 del Anexo 11 de la DIA, el titular identifica como posible contingencia el derrame de sales fundidas desde estanques, tuberías, bombas y válvulas, atribuido a falta de mantenimiento o corrosión de componentes. Si bien se señalan medidas preventivas generales, no se justifica la elección de materiales constructivos ni se detallan los procedimientos del plan de mantenimiento, su periodicidad o mecanismos de registro. Tampoco se considera el efecto ambiental del derrame sobre el suelo, ni su ocurrencia bajo distintas condiciones climáticas. Asimismo, el procedimiento de respuesta ante un derrame no contempla cómo detener la fuente de este en caso de filtraciones. Por ello, se solicitó al titular complementar la información, incorporando: (i) la caracterización de los impactos ambientales en el suelo; (ii) la consideración de distintas condiciones meteorológicas; (iii) la justificación técnica de los materiales utilizados; y (iv) un plan detallado de respuesta ante derrames mayores, incluyendo su contención, manejo y disposición final.

En respuesta a esta observación, cabe precisar que fue evaluada y respondida en la observación 13 de la RCA, en la cual el SEA sostiene que:

“Respecto a su observación “el plan de contingencias y emergencias entregado por el Titular es deficiente ante la eventualidad de derrame de sales solares fundidas”, se aclara al observante que en el Anexo 6 de la Adenda complementaria de la DIA, se presenta el Plan de emergencia y contingencia para el riego de Riesgo de derrame de sales solares fundidas. En este plan el Titular indica las acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia, las cuales se mencionan a continuación:

- Se realizará una inspección técnica a los estanques y tuberías, en base a ensayos no destructivos para la detección de posibles grietas o porosidad en las uniones soldadas, antes de su puesta en servicio.
- El diseño y las fundaciones de los estanques de sales fundidas se realizarán en base a la normativa antisísmica vigente NCh 2369: Of.2003. - El diseño y

¹⁸⁷ RCA N°202302001202, pp.146-147.

materiales de fabricación de los estanques y sistemas auxiliares (tuberías, bombas, y válvulas) serán compatibles con el uso permanente de las sales fundidas, para minimizar su efecto corrosivo y debilitamiento estructural de las paredes de los componentes de acero.

- Los estanques de sales solares y el sistema de tuberías, bombas, y válvulas utilizado para el transporte de sales fundidas contará con un plan de mantenimiento preventivo, para evitar posibles fugas o derrames.

- Se implementará un procedimiento de trabajo y se capacitará al personal de planta sobre la operación segura de sales solares.

En la respuesta 4.13 del Anexo 13 de la Adenda de la DIA, el Titular aclara que las sales fundidas no corresponden a sustancias peligrosas, las sales presentan características comburentes sólo en estado sólido, que corresponde a su formato comercial y que será modificado a una fase líquida a medida que el proceso de calentamiento y fundición se desarrolle, en la etapa de construcción.

Respecto de la materialidad de los estanques, en la respuesta 4.13 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, el Titular responde a las especificaciones definidas por normas técnicas internacionales. En efecto, para los tipos de estanques y tuberías de sales del Proyecto Alba, esto es, para aquellos equipos que contemplan una temperatura de operación de 310 °C (frío) y los que requieren de una temperatura de operación de 560 °C (caliente), se ha considerado lo definido por el código internacional ASME (American Society of Mechanical Engineers), el cual se refiere a una serie de estándares y códigos de diseño, fabricación, inspección y pruebas aplicables a una amplia gama de equipos mecánicos, incluyendo recipientes a presión, tuberías, calderas, válvulas y otros componentes mecánicos.

Dado lo anteriormente expuesto, esta autoridad concluye que el Titular presentó todos los antecedentes técnicos conforme al Plan de emergencia y prevención de contingencia para el riesgo de derrame de sales solares fundidas”.¹⁸⁸

- d) **Observación 10: Sobre calentamiento inicial de las sales:** Observan que en la sección 1.4.1.8 de la DIA, el titular describe el calentamiento inicial de las sales solares como una actividad previa a la operación del proyecto, sin definir un procedimiento único, sino presentando dos alternativas: uso de gas como combustible o uso de heaters eléctricos¹⁸⁹. Cada opción implica requerimientos

¹⁸⁸ RCA N°202302001202, pp.147-149.

¹⁸⁹ Capítulo 1 “Antecedentes generales y descripción del proyecto”: “[...]calefactores eléctricos llamados “heaters” que elevarán la temperatura de las sales hasta alcanzar del orden de los 560°C, las que continuarán su recorrido al interior de los estanques de sales calientes. Este ciclo para el calentamiento de las sales solares tomará aproximadamente 10 horas. p. 14.

técnicos y emisiones distintas. Por ello, se solicita al titular que aclare cuál será el método definitivo por emplear en el Proyecto Alba, las instalaciones necesarias, las emisiones asociadas a cada alternativa y los criterios que fundamentan su elección.

En respuesta a esta observación, cabe precisar que fue evaluada y respondida en la observación 14 de la RCA, en la cual el SEA sostiene que:

“En la sección 1.4.1.8 del Capítulo 1 de la DIA, el Titular detalla dos alternativas para el calentamiento inicial de sales; ambas consideran utilizar una superficie de 100 m², la que estará ubicada contigua al área de instalación de faenas y a un costado de los dos estanques de sales frías considerado para el Proyecto. Este sector contará con un área para la descarga de las sales desde los camiones, un área para la ubicación del equipo que será utilizado para el calentamiento de sales y un área para la disposición (opcional) del estanque de almacenamiento de gas. A mayor abundamiento, en la respuesta 1.6 de la Adenda Complementaria de la DIA, el Titular señala que la actividad de calentamiento inicial de sales es una acción puntual y que se realiza solo una vez en la vida útil del Proyecto; en efecto, se llevará a cabo durante el segundo año de la fase de construcción del Proyecto, por un periodo aproximado de 4 meses. En cuanto a su solicitud “se solicita al Titular aclarar cuándo y por qué sería necesario contar con uno u otro procedimiento para el calentamiento inicial de sales”, se aclara que el Titular en la respuesta 4.14 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, señaló que “Las dos alternativas propuestas para calentar inicialmente las sales; esto es, calentamiento de sales estándar, con uso de gas como combustible y calentamiento de sales con heaters eléctricos, corresponden a las posibilidades que se tienen consideradas y que se definirán en etapas más avanzadas del Proyecto, no obstante, para efectos de la estimación de emisiones para su evaluación ambiental, en la presente DIA, se ha evaluado el escenario más conservador; esto es, frecuencia de transporte en la situación más exigente y uso de horno de gas, con lo que la identificación de los potenciales impactos se encuentra incorporado de manera integral en su evaluación de impacto del Proyecto Alba”.

Dado lo anterior, este Servicio concluye que el Titular aclaró el procedimiento para el calentamiento inicial de sales”.¹⁹⁰

- e) **Observación 11: Sobre el calentamiento inicial de las sales solares:**
Señalan que en la sección 2.3 del capítulo II de la DIA, el titular indica que el calentamiento inicial de las sales solares, desde temperatura ambiente hasta

¹⁹⁰ RCA N°202302001202, pp.149-150

310 °C, se realizará una sola vez, y propone dos alternativas para ello: uso de gas o heaters eléctricos. Sin embargo, no se fundamentan los criterios técnicos o ambientales para optar por una de estas opciones. Asimismo, se solicita al titular que presente una memoria de cálculo que respalde que este calentamiento será único, incluyendo el balance de energía teórico y los cálculos respectivos, considerando que factores como la variabilidad climática, fallas operacionales o emergencias podrían afectar la temperatura de las sales y generar nuevas demandas energéticas.

En respuesta a esta observación, cabe precisar que fue evaluada y respondida en la observación 15 de la RCA, en la cual el SEA sostiene que:

“Respecto del calentamiento inicial de las sales solares, el Titular en el numeral 1.3 de la Adenda Complementaria de la DIA, señaló que la actividad de calentamiento inicial de sales corresponde a un proceso continuo durante la etapa final de la fase de construcción. Al respecto, y para efectos de considerar una holgura en dicha actividad de calentamiento inicial, es decir, considerar un margen de tiempo para el desarrollo de esta actividad, el Proyecto considera, en caso de alguna contingencia operacional en el horno que ralentice el proceso de calentamiento de sales, programar la logística y/o llegada de los camiones al área del Proyecto y, de esta forma, permitir una holgura operacional para esta actividad, de modo que no será necesario contar con un sitio de acopio transitorio al interior del Proyecto.

Por otro, en la respuesta 4.15 del Anexo 10 de la Adenda de la DIA, el Titular señaló que los equipos del Proyecto serán diseñados con el propósito de hacer los procesos más eficientes y seguros. En este sentido, cabe indicar que, los estanques de sales estarán diseñados con aislación térmica, la cual evitará las pérdidas de calor por paredes y techos de estos. Los heaters eléctricos emplazados al interior de los estanques estarán diseñados e instalados para compensar las pérdidas de calor que podría ocurrir, por ende, operarán según un sistema de control con pequeños aportes de calor, equivalente a las pérdidas estimadas (90 W/m²) como valor máximo.

Respecto de su solicitud sobre la memoria de cálculo que sustente que el calentamiento inicial, se aclara que en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria de la DIA, el Titular presentó la Memoria Técnica de las características de la construcción de la instalación, respecto de los cuales, la SEREMI de Salud, Región de Antofagasta mediante ORD N°1268 de fecha 06 de noviembre de 2023 se pronuncia conforme a los antecedentes presentados por el Titular”.¹⁹¹

¹⁹¹ RCA N° 202302001202, p.150.

Ducentésimo decimotercero. En atención a lo señalado por los reclamantes respecto de la insuficiencia del Plan de Contingencias y Emergencias, se indica que dicho Plan presentaría omisiones en la descripción detallada de las medidas y procedimientos a seguir ante un eventual derrame de sales solares sólidas y fundidas. En particular, se cuestiona la falta de información sobre las acciones específicas de recuperación, almacenamiento y limpieza, así como la ausencia de un protocolo para delimitar el área afectada y prevenir la propagación del evento más allá del perímetro de la planta. Del mismo modo, los reclamantes sostienen que el Plan solo contempla el almacenamiento temporal del material en la bodega de residuos peligrosos, sin establecer medidas operativas concretas para dicho manejo, y que no se incluyen procedimientos definidos para la recuperación y limpieza posterior al incidente.

Ducentésimo decimocuarto. En relación con lo planteado por los reclamantes, resulta pertinente remitirse al “Estudio de Riesgos” que fue acompañado por el proponente durante el proceso de evaluación ambiental, mediante el Anexo 6 de la DIA “Estudios de Riesgos y Análisis de Consecuencias” del Proyecto Alba.

En este estudio, consta que se identifica, caracteriza y evalúan los riesgos tecnológicos y operacionales asociados a las distintas fases del proyecto – construcción, operación y cierre–, considerando tanto eventos naturales como situaciones de origen antrópico. Entre los principales riesgos reconocidos se encuentran los derrames de sales solares sólidas o fundidas, fugas en sistemas de almacenamiento y conducción, colapsos estructurales por causas meteorológicas extremas, incendios, explosiones y fallas en el sistema eléctrico o de bombeo.

En particular, se destaca que este estudio evaluó y analizó cada uno de los eventos de diversa naturaleza de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y del potencial impacto sobre el medio ambiente, las personas y las mismas instalaciones del proyecto.

Respecto a las metodologías que fueron empleadas, se advierte que estas se basan en el Manual de Métodos para Análisis de Riesgo y Consecuencia (“MMARC”) del Ministerio de Salud (MINSAL), así como en metodologías complementarias con referencias internacionales como la EPA. En este sentido, la metodología empleada por el proponente consideró la identificación de peligros, el análisis de causas y consecuencias, la estimación de la frecuencia de ocurrencia y la valoración cualitativa y cuantitativa del riesgo, integrando además matrices de evaluación de severidad, probabilidad y vulnerabilidad.

Finalmente, el documento establece que la gestión del riesgo se sustenta en un enfoque preventivo, mediante el diseño de infraestructura conforme a la normativa sísmica (NCh2369:2003), la aplicación de planes de emergencia y capacitación al personal, así como la implementación de sistemas de respuesta rápida frente a derrames, incendios o fallas operacionales. De esta forma, el estudio concluye que los riesgos identificados son controlables y compatibles con la operación segura del proyecto, siempre que se mantengan las medidas y procedimientos establecidos en el plan de gestión del riesgo.

Ducentésimo decimoquinto. Cabe señalar que las acciones y medidas propuestas en el Plan de Contingencias y Emergencias –Anexo 6 de la Adenda Complementaria– se fundamentan en los antecedentes contenidos en el Estudio de Riesgos acompañado. Dicho documento es citado a lo largo de todo el Plan, en cada una de las situaciones de riesgo, contingencia y emergencia descritas en el anexo, dado que constituye la base técnica para la adopción de medidas preventivas y de respuesta coherentes con el análisis y la valoración de riesgos desarrollados en el estudio.

Ducentésimo decimosexto. Luego, resulta pertinente referirse al Anexo 6, correspondiente a la actualización del “Plan de Contingencias y Emergencias”, acompañado en la Adenda Complementaria, documento que recopila los antecedentes presentados por el titular en esta materia durante el proceso de evaluación ambiental, que se fundamenta en el “Estudio de Riesgos” de la DIA. En dicho plan, se identifican las situaciones de riesgo y establecen las medidas de prevención y respuesta ante contingencias para las distintas etapas del proyecto, presentando la información de manera sistematizada en tablas que describen los escenarios de riesgo, acciones preventivas y procedimientos de control asociados.

Ducentésimo decimoséptimo. De esta manera, es importante destacar que se incorporó información relativa al Plan de Contingencias, específicamente sobre la identificación de los principales riesgos asociados al proyecto. En el Plan de Contingencias, se hace una diferenciación entre riesgos de origen natural, tales como tsunamis, terremotos o inundaciones, que pueden afectar a todas las fases del proyecto – construcción, operación o cierre –, y riesgos de origen antrópico, los cuales pueden manifestarse en una o más de dichas etapas, dependiendo de las actividades y procesos involucrados.¹⁹²

Ducentésimo decimoctavo. A continuación, en el Anexo 6, es posible constatar que se detalla por apartados las situaciones de riesgo y su plan de contingencias de

¹⁹² anexo 6, correspondiente a la actualización del “Plan de Contingencias y Emergencias” incluido en la adenda complementaria, p. 4.

acuerdo con las fases del proyecto. En este sentido, respecto a la fase de construcción, en el numeral 6.1 “Plan de prevención de contingencias durante la fase de construcción del proyecto” (p. 8) se expone de manera clara las situaciones de riesgo identificadas. En dicho apartado, se observa que el “Derrame de sales solares en estado sólido en la fase de construcción” constituye una de las situaciones de riesgo reconocidas por el proponente.¹⁹³

En este contexto, el derrame de sales solares sólidas durante las actividades de recepción, tránsito interno, trasvasije y calentamiento inicial en la fase de construcción, se considera una situación de riesgo de origen antrópico, para la cual el titular describe las obras e instalaciones asociadas, particularmente en la zona de calentamiento inicial de sales. En este sentido, el Plan tiene por objetivo prevenir o minimizar posibles derrames de sales solares durante la construcción, mediante control y confinamiento en áreas seguras, con superficies impermeables –piso de hormigón–, señalización y sistemas de extinción conforme a la normativa, control de acceso y la descarga interna y segura de los camiones.¹³⁵

Ducentésimo decimonoveno. Asimismo, en el desarrollo del documento se presenta el Plan de Prevención de Contingencias para la fase de operación, específicamente en el numeral 6.2.¹⁹⁴ En este apartado, el derrame de sales solares fundidas durante la operación se identifica como una de las situaciones de riesgo relevantes, cuyo objetivo es establecer medidas de prevención y mitigación frente a su posible ocurrencia.¹⁹⁵ El plan señala que este tipo de incidente podría presentarse tanto en el sector de operación con sales solares (estanques) como en los sistemas de conducción (tuberías, válvulas y bombas) utilizados para su transporte.

Ducentésimo vigésimo. Del mismo modo, se identifican los componentes ambientales susceptibles de afectación, precisando que el suelo y el aire serían los receptores potenciales a los cuales se aplica el plan. Se detalla que este tiene por finalidad prevenir o minimizar eventuales derrames de sales fundidas, las cuales no presentan características de peligrosidad. Para ello, se contempla la realización de inspecciones técnicas, el diseño antisísmico de las instalaciones, el uso de materiales compatibles con las sales, además de un programa de mantenimiento preventivo y capacitación del personal, garantizando así una operación segura y controlada.

Ducentésimo vigésimo primero. En este mismo apartado –6.2 del Plan–, se identifica que el colapso estructural por evento meteorológico extremo durante la fase

¹⁹³ Ibid., pp. 11-12.

¹⁹⁴ Ibid., p. 23.

¹⁹⁵ Ibid., p. 27.

de operación constituye una de las situaciones de riesgo que deben ser prevenidas y/o mitigadas. En tal sentido, se refiere específicamente al colapso estructural de las instalaciones de almacenamiento y operación del proyecto, entendido como la pérdida de integridad de piezas o componentes de los estanques de sales fundidas y/o de sus unidades de apoyo, producto de un evento meteorológico extremo, como fuertes vientos, altas temperaturas, tormentas eléctricas o exposición prolongada al polvo.¹⁹⁶

Ducentésimo vigésimo segundo. De esta manera, el plan identifica al suelo o medio terrestre como el componente ambiental susceptible de ser afectado, y establece como objetivo prevenir o reducir la probabilidad de colapso estructural de las instalaciones del proyecto frente a condiciones meteorológicas adversas, mediante el diseño estructural bajo cargas estáticas, sísmicas, térmicas y de viento, complementado con la ejecución de simulacros de emergencia para enfrentar este tipo de eventos.

Ducentésimo vigésimo tercero. En relación con el Plan de Emergencias, y tal como se expuso previamente, a partir de la identificación de las situaciones de riesgo, se detallan las acciones y medidas que se implementarán en caso de que dichas situaciones se materialicen. En este sentido, en el Anexo 6, específicamente en el numeral 7.2 “Plan de Emergencias – Fase de Construcción del Proyecto”, se presenta la información correspondiente a las medidas y procedimientos que deberán aplicarse ante la ocurrencia de una emergencia durante esta etapa.¹⁹⁷

Es así como en el apartado 7.2, se expone que frente a una situación de emergencia frente a un derrame de sales solares, durante la actividad de recepción, tránsito interno, trasvasije y calentamiento inicial durante la fase de construcción, en la zona de calentamiento inicial de sales, diferencia derrames menores, gestionados por el personal del área, y derrames mayores, donde interviene el Equipo de Respuesta a Emergencias (“EPR”) para contener el evento dentro del recinto.¹⁹⁸ Asimismo, se indica que las sales recuperadas de un potencial derrame se almacenarán temporalmente y se realizarán muestreos de suelo en zonas afectadas y de control, conforme a la Resolución N° 406/2013 del MMA y a las normas NCh 3400/1 y 3400/2.

Ducentésimo vigésimo cuarto. A continuación, en el apartado 7.3 del Plan de Emergencias, correspondiente a la fase de operación del proyecto, se abordan las acciones y medidas que el titular implementará en caso de una emergencia por derrame de sales fundidas. En este contexto, se detalla que un derrame proveniente

¹⁹⁶ Ibid., p. 32.

¹⁹⁷ Ibid., p. 54.

¹⁹⁸ Ibid., p. 58.

de los estanques de sales frías y/o calientes, tuberías, bombas o válvulas, originado por la falta de mantenimiento preventivo o por procesos de corrosión en los componentes de acero, podría afectar directamente a los componentes ambientales suelo o medio terrestre, así como al aire o medio atmosférico.¹⁹⁹

En este sentido, las acciones o medidas que se adoptarán frente a tal situación de emergencia son de control y mitigación ante derrames de sales fundidas, orientadas a proteger el medio ambiente y la población. Así se indica que, en caso de emergencia, el EPR delimitará el área afectada, una vez que descienda la temperatura, según mediciones que se efectuarán con pirómetro infrarrojo, el derrame será cubierto con arena seca y será gestionado su retiro y almacenamiento seguro como residuo peligroso, restableciendo las operaciones solo tras comprobar las condiciones de seguridad.

Ducentésimo vigésimo quinto. Finalmente, respecto a las situaciones de emergencias que puedan producir derrame de sales fundidas durante la fase de operación, el proponente detalla dentro de estas el colapso estructural por evento meteorológico extremo, tanto en los estanques como en el sistema de transporte de sales en estado líquido –tuberías, válvulas y bombas–. Al respecto, frente a un derrame de este tipo es el suelo el componente susceptible de ser afectado.²⁰⁰

Ducentésimo vigésimo sexto. En relación con las acciones o medidas de mitigación a implementar, se establecen medidas para controlar los efectos de un colapso estructural causado por eventos meteorológicos extremos, a fin de proteger el medio ambiente y la población. La respuesta estará a cargo del director de Emergencias y el EPR, quienes ejecutarán la evacuación, desenergización y revisión de las instalaciones, además de implementar acciones de bombeo y mitigación ambiental antes del retorno a la operación normal.

Ducentésimo vigésimo séptimo. De la revisión y análisis de los antecedentes acompañados durante la evaluación ambiental sobre el particular, resulta relevante mencionar que este identifica la normativa aplicable a las distintas situaciones de contingencia o emergencia reconocidas. En este sentido, la referencia a las normas citadas por el proponente es pertinente, ya que guarda relación directa con las acciones o medidas que deben adoptarse frente a eventuales situaciones derivadas de eventos naturales o de origen antrópico.

¹⁹⁹ Ibid., p. 77.

²⁰⁰ Ibid., p. 82.

Ducentésimo vigésimo octavo. Así, para la fase de construcción, y específicamente respecto de la situación de riesgo o contingencia ocasionada por el derrame de sales solares en el proceso de transporte y trasvasije de estos componentes –numeral 6 del anexo 6–, se señala que la zona de descarga deberá contar con la señalética correspondiente, indicando la clase y división de la sustancia peligrosa, conforme a lo establecido en la Norma Chilena NCh 2190 Of. 2019 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones,²⁰¹ precisando además que estas deben ser visibles a una distancia mínima de 10 metros.

Cabe señalar que dicha norma no es de carácter opcional, sino obligatoria, y tiene por objeto establecer los requisitos de los distintivos de seguridad que deben utilizarse para identificar los peligros asociados a las mercancías peligrosas, lo que incluye las características de las marcas, etiquetas y rótulos, su uso, excepciones y los lugares donde deben ser colocados. Su implementación permite garantizar la seguridad en el transporte de sustancias peligrosas mediante la minimización de riesgos, el establecimiento de procedimientos adecuados, así mismo facilita la inspección y la promoción de la formación del personal involucrado.

Ducentésimo vigésimo noveno. Así las cosas, del Plan presentado durante la evaluación, se desprende que para las situaciones de riesgo contingencia durante la fase de operación, el derrame de sales solares en estado sólido o líquido –numeral 6.2 del Plan–, debido a el inicio del procedimiento de calentamiento de las sales, el proponente hace referencia respecto de la base normativa que rige sobre el diseño y las fundaciones de estructuras industriales. De esta manera, se aplica la normativa antisísmica vigente en Chile (NCh2369: Of.2003)²⁰² para el diseño y fundaciones de los estanques de sales fundidas.

Ducentésimo trigésimo. En este contexto, cabe señalar que la normativa citada se orienta a proteger la integridad de las estructuras industriales frente a eventos sísmicos, con el propósito de evitar colapsos, incendios o emanaciones de gases y líquidos tóxicos. Su aplicación tiene carácter obligatorio, aunque la versión NCh 2369 Of. 2003 fue posteriormente actualizada en 2023, reemplazando la versión vigente al momento del ingreso del proyecto al SEIA.

Ducentésimo trigésimo primero. Esta actualización, publicada por el Instituto Nacional de Normalización (“INN”), incorporó nuevos criterios para suelos tipo D y E,

²⁰¹ Norma Chilena NCh 2190 Of. 2019 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1132419>.

²⁰² Normativa antisísmica vigente en Chile, NCh2369:Of.2023. Disponible en: [https://www.bcn.cl/catalogo/client/es_CL/publico/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:233692/ada?qu=&nov=1](https://www.bcn.cl/catalogo/client/es_CL/publico/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:233692/ada?qu=&nov=1).

una definición ampliada de sitios tipo F, y ajustes en la demanda sísmica orientados a fortalecer la continuidad operativa y la seguridad estructural. Asimismo, introdujo nuevas combinaciones de cargas, modificaciones en las fuerzas sísmicas de corte basal mediante el factor de modificación estructural R_1 , y disposiciones específicas para galpones livianos, sistemas de almacenamiento en acero y estructuras marítimas tipo muelle, considerando la interacción suelo–estructura y los efectos de amortiguamiento.

Ducentésimo trigésimo segundo. Así las cosas, respecto a la situación de riesgo o contingencia producto del colapso de estructura por un evento meteorológico extremo –numeral 6.2 del Anexo–, durante la fase de operación, se señala que los estanques serán diseñados en base a criterios de carga estática, cargas de viento, carga sísmica, y carga térmica, según condiciones de operación estándar de las sales fundidas.

Ducentésimo trigésimo tercero. En este sentido de ideas, es pertinente referirse al anexo 7 de la adenda complementaria, “Memoria técnica de las características de la construcción de la instalación”. Este documento se trae a colación a propósito de las solicitudes de información y aclaraciones por parte de la autoridad, mediante los Oficios Ordinarios N°1504 del 25 de noviembre de 2022 y N° 0650 del 31 de mayo de 2023.

En los mencionados Oficios, la SEREMI de Salud requirió al proponente del proyecto presentar la Memoria Técnica de las características de la construcción. Así las cosas, el proponente dio respuesta a la autoridad por medio del mencionado Anexo 7. Respecto a la fabricación de los estanques de sales solares, así como de las estructuras de soporte de tuberías y generador de vapor e instalación de equipos, este se refiere a la normativa aplicable con la que contará dicha fabricación.

Ducentésimo trigésimo cuarto. En este orden de cosas, lo planteado por el titular se ajusta a los contenidos de la ya citada norma NCh 2369 Of. 2003 –y a la NCh 2369: Of. 2023–, dado a que esta establece que el diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales debe considerar, además de la carga sísmica, otros efectos combinados de cargas, incluyendo cargas estáticas, de viento, térmicas y de operación, según las condiciones reales de uso y funcionamiento de la instalación. En particular, la norma exige que los estanques y equipos de proceso sean diseñados para resistir simultáneamente estas sollicitaciones, es decir, todas las fuerzas y tensiones que actúan sobre la estructura debido a terremotos, lo que garantizará su estabilidad estructural y funcionalidad posterior a un sismo.

Por tanto, la descripción que realiza el proponente, el cual incorporará criterios de carga estática, de viento, sísmica y térmica, da cumplimiento a las exigencias técnicas en la normativa para estructuras industriales como los estanques de sales fundidas.

Ducentésimo trigésimo quinto. En otro orden de ideas, respecto del Plan de Emergencias, incorporado en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, se presenta información relacionada con las situaciones de emergencia provocadas por un eventual derrame de sales solares durante la fase de construcción –numeral 7.2–. En esta sección, se identifica al componente suelo como el elemento ambiental susceptible de afectación, tal como se ha indicado en párrafos anteriores.

En coherencia con esto, se señala que, ante la ocurrencia de un derrame, se procederá a delimitar el área afectada y, de ser aplicable, se acogerá a la Resolución N° 406/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba la “Guía metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes”, junto con sus respectivos anexos. Asimismo, se remite a las normas NCh 3400/1: Calidad de Suelos –Directrices para el diseño de programas de muestreo y NCh 3400/2: Calidad de Suelos– Directrices sobre técnicas de muestreo, ambas del Instituto Nacional de Normalización.²⁰³

Ducentésimo trigésimo sexto. La Guía metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes constituye un documento técnico de referencia que establece las fases y procedimientos de actuación ante suelos potencialmente contaminados o derechamente contaminados, proporcionando una metodología progresiva para su clasificación, manejo y recuperación. Su aplicación permite estructurar un plan de trabajo sistemático, que abarca el levantamiento de información en terreno, la identificación y priorización de áreas afectadas y la ejecución de inspecciones dirigidas.

Ducentésimo trigésimo séptimo. Por su parte, la NCh 3400/1 ofrece directrices para el diseño de programas de muestreo de suelos, detallando los objetivos, tipos y metodologías de muestreo (aleatorio, estratificado, en malla circular o rectangular, entre otros), así como los procedimientos para la planificación e implementación de campañas de muestreo representativas. Complementariamente, la NCh 3400/2 amplía estos lineamientos, profundizando en los aspectos técnicos y operativos de las técnicas de muestreo, constituyéndose en un complemento metodológico de la parte 1.

²⁰³ Anexo 6 de la adenda complementaria “Plan de Contingencias y Emergencia”, p. 58.

En conjunto, la aplicación de ambas normas permite al proponente implementar un muestreo sistemático, técnicamente validado y reproducible, con objetivos claramente definidos y bajo estándares de calidad reconocidos. La adhesión a estos instrumentos técnicos garantiza la obtención de resultados representativos y verificables sobre las condiciones del suelo en caso de un derrame de sales solares, contribuyendo a un monitoreo continuo y confiable en el tiempo.

Ducentésimo trigésimo octavo. Finalmente, dentro de las acciones y medidas de mitigación que serán implementadas durante la fase de operación del proyecto, el proponente señala que, ante un eventual derrame de sales fundidas –numeral 7.3 del Plan–, se aplicarán las medidas previamente descritas, tales como la delimitación del área afectada, la contención del material mediante arena seca y la intervención del Equipo de Respuesta a Emergencias. Asimismo, el proponente declara que los residuos generados a partir de un potencial derrame serán gestionados como Residuos Peligrosos (“RESPEL”), bajo la clasificación “clase 5.1–comburente”.

Ducentésimo trigésimo noveno. En este contexto, la clasificación RESPEL clase 5.1 corresponde a mercancías peligrosas con propiedades oxidantes o comburentes, es decir, sustancias que pueden liberar oxígeno y favorecer la combustión de otros materiales, aun cuando no sean necesariamente inflamables por sí mismas. En consecuencia, se establece que los residuos que se produzcan debido a un derrame de sales fundidas deben ser tratados, rotulados y almacenados conforme con esta categoría.

Ducentésimo cuadragésimo. A este respecto, la correcta identificación y manejo de un RESPEL clase 5.1 permite asegurar su almacenamiento temporal bajo condiciones controladas, su disposición en instalaciones autorizadas y la prevención de reacciones peligrosas o riesgos secundarios, garantizando el cumplimiento de las exigencias establecidas por la normativa nacional vigente.

Ducentésimo cuadragésimo primero. A mayor abundamiento, el proponente se refiere a esta misma clasificación y forma de almacenamiento también para otras emergencias que pudieran generar derrames de sales fundidas. En este sentido, en el numeral 7.3 del Plan, correspondiente a la fase de operación del proyecto, se señala que, en caso de una situación de emergencia producida por colapso estructural debido a un evento meteorológico extremo, se implementarán los mismos protocolos.

Ducentésimo cuadragésimo segundo. De esta manera, se observa que lo planteado por el proponente se encuentra acorde con la Norma NCh 382:2021 “Mercancías Peligrosas”, la cual establece la clasificación de las mercancías

peligrosas por clase y división, de acuerdo con el peligro más significativo que presentan durante su transporte terrestre en territorio nacional. Esta norma se aplica a las mercancías peligrosas incluidas en el listado del Anexo A, cualquiera sea el medio de transporte en territorio nacional, con el propósito de promover la seguridad personal, colectiva, de la propiedad y del medio ambiente.

Ducentésimo cuadragésimo tercero. Atendido lo razonado en los considerandos precedentes, este Tribunal concluye que el Plan de Contingencias y Emergencias cumplen con los requisitos establecidos en los artículos 103 y 104 del Reglamento del SEIA, en tanto incorpora una comprensión de todos los riesgos identificados, que abordan situaciones tanto preventivas como de mitigación, garantizando que se tomen medidas eficaces ante cualquier incidente.

Ducentésimo cuadragésimo cuarto. En consecuencia, se aprecia que las observaciones ciudadanas fueron debidamente ponderadas durante el procedimiento de evaluación ambiental y en la RCA, sobre la base de antecedentes que dan cuenta que las medidas propuestas por el titular del proyecto para hacerse cargo de los impactos sobre el Plan de Emergencia y Contingencias es suficiente, por lo que no se advierte reproche alguno que formular al SEA, por lo que la presente alegación será rechazada.

V. Falta de consideración del pronunciamiento de la Subsecretaría de Medio Ambiente en fase recursiva

Ducentésimo cuadragésimo quinto. Los reclamantes sostienen que durante la tramitación de la reclamación administrativa el Ministerio del Medio Ambiente, mediante Oficio N° 241980/2024, advirtió deficiencias técnicas relevantes que no fueron debidamente consideradas por el SEA.

Refieren que dicho informe identificó dos ejes principales de cuestionamiento: i) La representatividad de los factores de emisión, los cuales no recogieron las condiciones desérticas del emplazamiento del proyecto ni contemplaron valores medidos en terreno, omitiendo además los porcentajes de abatimiento de las fuentes emisoras, lo que podría conllevar una sobre o subestimación de las emisiones; y, ii) La idoneidad de la modelación meteorológica y de calidad del aire, observándose: a) ausencia de un análisis adecuado de incertidumbre al no contrastar los valores modelados con datos reales de la estación Angamos 1, omitiendo además variables como temperatura y humedad relativa; b) deficiencias en el dominio y grillado al no incorporar subniveles de dominio y al subestimar las velocidades del viento al no

considerar ráfagas; y, c) la falta de análisis de escenarios más desfavorables, lo que conlleva una modelación imprecisa frente a episodios críticos de contaminación.

Los reclamantes reprochan que la resolución impugnada intentara subsanar estas falencias enfatizando únicamente los beneficios generales del proyecto, consistentes en la reducción de aproximadamente un 50% de los contaminantes normados por la reconversión de una central a carbón. A su juicio, tal justificación resultaría insuficiente, pues los eventuales beneficios no reemplazan la exigencia legal de una adecuada evaluación de impactos, existiendo suficiente incertidumbre en las modelaciones como para no descartar impactos significativos en el componente calidad del aire, conforme a lo previsto en los artículos [11](#) y [12 bis letra b\)](#) de la Ley N°19.300.

Ducentésimo cuadragésimo sexto. El SEA arguye que las alegaciones de los reclamantes en materia de calidad del aire fueron debidamente analizadas y rechazadas en sede administrativa, destacando que la Subsecretaría del Medio Ambiente emitió un pronunciamiento conforme en relación con las modelaciones realizadas. Señala que la Resolución impugnada agregó que el Proyecto Alba conlleva una reducción cercana al 50% de las concentraciones de contaminantes atmosféricos normados, lo que supone una mejora sustantiva en la calidad del aire de Mejillones.

Asimismo, indica que tanto en la fase de operación como en la de construcción, las emisiones proyectadas son considerablemente inferiores a las que se producirían en ausencia del proyecto, de mantenerse la operación de la central a carbón (CTA), por lo que su implementación más que generar impactos adversos, reporta beneficios ambientales.

En consecuencia, y atendido que la Subsecretaría del Medio Ambiente ratificó la corrección metodológica de las modelaciones conforme a la Guía del SEA, y que éstas se efectuaron con modelos y análisis de incertidumbre adecuados, el SEA concluye que el proyecto no es susceptible de generar riesgos para la salud de la población ni impactos significativos sobre el componente calidad del aire, desde que las emisiones se mantienen dentro de los límites normativos y disminuyen de manera relevante respecto del escenario sin proyecto.

Ducentésimo cuadragésimo séptimo. El tercero coadyuvante sostiene que, aunque el Ministerio del Medio Ambiente señaló en la etapa recursiva que habría sido recomendable usar mediciones directas del porcentaje de finos para representar mejor el factor de emisión del polvo fugitivo, la Dirección Ejecutiva estimó que no correspondía requerir nueva información en esa fase, además de que la Seremi no

formuló observaciones al respecto. Añade que el proyecto sustituye un proceso de combustión de carbón por uno de sales solares, eliminando las emisiones operacionales, y que las emisiones por material particulado se restringen a la etapa de construcción, principalmente al transporte. Por ello, el uso de valores medidos no alteraría significativamente la evaluación del impacto ambiental del proyecto.

Concluye que la Resolución Reclamada sí se hace cargo de las observaciones emitidas por el MMA, analizando y ponderando cada una de ellas, por lo que no resultan ser correctas las alegaciones de los reclamantes.

Ducentésimo cuadragésimo octavo. Al respecto, cabe tener presente que el [artículo 9° en sus incisos penúltimo y final de la Ley N° 19.300](#) dispone que:

“El proceso de revisión de las Declaraciones de Impacto Ambiental y de calificación de los Estudios de Impacto Ambiental considerará la opinión fundada de los organismos con competencia ambiental, en las materias relativas al respectivo proyecto o actividad, para lo cual la Comisión de Evaluación o el Director Ejecutivo del Servicio, en su caso, requerirá los informes correspondientes.

Los pronunciamientos de los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental deberán ser fundados y formulados dentro de las esferas de sus respectivas competencias”.

Luego, el [artículo 24 del Reglamento del SEIA](#) dispone que:

“Los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental que participarán en la evaluación ambiental del proyecto o actividad serán aquellos que cuenten con atribuciones en materia de permisos o pronunciamientos ambientales sectoriales respecto del proyecto o actividad en particular.

Asimismo, la participación en la evaluación ambiental del proyecto o actividad será facultativa para los demás órganos de la Administración del Estado que posean atribuciones legales asociadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, o el uso y manejo de algún recurso natural. Estos órganos deberán comunicar por escrito su decisión de no participar en la evaluación del Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según corresponda, dentro de los plazos estipulados para evacuar los informes establecidos en los artículos 35 y 47 de este Reglamento, respectivamente.

Sin perjuicio de los pronunciamientos ambientales de los órganos señalados en los incisos anteriores, siempre se solicitará pronunciamiento a los Gobiernos Regionales, las Municipalidades y la autoridad marítima competente, según corresponda, para que informen en los términos señalados en los artículos 33 y 34 del presente Reglamento.

Los informes que emitan los órganos señalados en el artículo 24 del presente Reglamento se sujetarán en su valor y tramitación a lo señalado en el artículo 38 de la Ley N° 19.880”.

Adicionalmente, el [artículo 79 del Reglamento del SEIA](#) previene, en lo pertinente, lo siguiente:

“Admitido a tramitación el recurso, tratándose de los Estudios de Impacto Ambiental, el Comité de Ministros deberá solicitar siempre informe a los organismos sectoriales que participaron de la evaluación ambiental, en relación con la materia objeto del reclamo, y la información o antecedentes que se estimen necesarios para la adecuada resolución de la reclamación.

En el caso de las Declaraciones de Impacto Ambiental, el Director Ejecutivo, podrá requerir el informe a que se refiere el inciso anterior a los organismos sectoriales que participaron en la evaluación ambiental sobre la materia reclamada, y la información o antecedentes que se estimen necesarios para la adecuada resolución de la reclamación [...]”.

Ducentésimo cuadragésimo noveno. Interpretación normas aplicables

De las normas transcritas en el considerando precedente se desprende que el SEIA contempla, como una de sus características principales, la revisión de los antecedentes presentados en el procedimiento por parte de los OAECA, quienes deben pronunciarse fundadamente, en el marco de sus competencias, respecto de la DIA o el EIA, así como de sus respectivas Adendas.

En este sentido, las disposiciones citadas en el considerando anterior establecen que la participación de los OAECA que tengan competencia en materia de permisos o pronunciamientos ambientales sectoriales es obligatoria, mientras que en los casos en que tengan atribuciones relacionadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, o el uso y manejo de algún recurso natural, es facultativa.

En cuanto al valor de estos pronunciamientos, cabe señalar que el [artículo 24 del Reglamento del SEIA](#) remite expresamente al [artículo 38 de la Ley N° 19.880](#), de manera que, salvo disposición en contrario, estos tendrán un carácter facultativo y no vinculante.

Además, cabe considerar que, ante la presentación de reclamaciones administrativas en contra de la RCA, en el caso de las DIA, resulta facultativo para la Dirección Ejecutiva del SEA requerir informe a los OAECA que participaron durante la

evaluación ambiental sobre las materias reclamadas, así como cualquier otro antecedente que se estime necesario para su debida resolución.

Ducentésimo quincuagésimo. En este caso, consta en el expediente de evaluación que, durante la fase recursiva, la Dirección Ejecutiva del SEA, mediante Oficio N° 202499102216, de 15 de marzo de 2024, se solicitó pronunciamiento de la Subsecretaría de Medio Ambiente, requerimiento que fue reiterado el 29 de abril del mismo año.

En particular, se solicitó a la autoridad pronunciarse sobre la idoneidad del análisis de las emisiones, verificando si los factores de emisión empleados eran representativos de las condiciones en que se desarrollará el proyecto (numeral 2.1).

Asimismo, se requirió evaluar la idoneidad de la modelación meteorológica y de calidad del aire, considerando:

- a) Si la modelación incluyó un análisis de incertidumbre adecuado;
- b) Si el dominio y grillado de modelación fueron correctos; y,
- c) Si la evaluación de impactos consideró los escenarios más desfavorables (numeral 2.2).

Ducentésimo quincuagésimo primero. En respuesta a dichos requerimientos, la Subsecretaría de Medio Ambiente emitió el Oficio Ord. N° 241980, de 8 de mayo de 2025, en el cual se pronunció sobre las materias consultadas.

En relación con los factores de emisión, indicó que estos podrían haber sido mejorados (numeral 2.1); sin embargo, reconoció que fueron obtenidos de fuentes técnicas adecuadas y reconocidas, tales como el AP-42 Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources (EPA) y el Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas (MMA), referencias que respaldan la idoneidad del análisis efectuado por el proponente para la modelación de emisiones atmosféricas.

Respecto a la modelación de la calidad del aire, la Subsecretaría señaló –en la letra a) del numeral 2.2–, que el titular solo consideró las variables velocidad y dirección del viento, sin incluir las variables de temperatura ni humedad relativa. Asimismo, observó que, si bien el proponente incorporó en la línea base las variables MP, SO₂ y NO_x, no efectuó comparaciones con los valores reales registrados en la estación Angamos I, ni realizó un análisis de incertidumbre asociado a dichas variables. La Subsecretaría precisó, no obstante, que la Guía para usos de modelos de la Calidad del Aire en el SEIA (2012) no establece como obligatoria la realización de dicho análisis, aunque destacó que, disponiendo de una estación de monitoreo local

(Angamos I), el proponente pudo haber desarrollado una evaluación más completa y precisa.

En relación con la determinación del dominio y el grillado de modelación, la Subsecretaría indicó –en la letra b) del numeral 2.2–, que estos fueron adecuadamente definidos. Se especificó que el dominio de 72 x 70 km abarca el área del proyecto y su entorno, y que este fue subdividido en subdominios anidados con una resolución espacial de 1 km. Sin embargo, observó que el proponente no precisó los subniveles del dominio, lo que habría generado una subestimación en las velocidades del viento al no considerar las ráfagas, limitando así la precisión del modelo bajo condiciones meteorológicas desfavorables.

Finalmente, respecto de la consideración de escenarios más desfavorables –letra c) del numeral 2.2–, la Subsecretaría concluyó que el proponente no contempló dicho escenario, ya que su análisis se basó únicamente en la subestimación de la velocidad del viento, la cual resultó menor al compararse el modelo con los datos observados en la estación Angamos I. En consecuencia, la Subsecretaría señaló que el escenario más crítico podría no corresponder a las condiciones de menor ventilación, sino a los episodios de mayores velocidades o ráfagas de viento, los cuales pueden provocar la resuspensión del material particulado y, por ende, generar una condición ambiental más severa que la considerada en la modelación presentada por el proponente.

Ducentésimo quincuagésimo segundo. Cabe señalar que, conforme con el expediente de evaluación, se advierte que los aspectos planteados por la Subsecretaría del Medio Ambiente, en el contexto de la resolución de la reclamación administrativa, no fueron representados durante el curso de la evaluación.

En esta línea, la SEREMI del Medio Ambiente, mediante Oficio Ord. N° 187, de 5 de junio de 2023, efectuó otros requerimientos de información relacionados con la calidad del aire, particularmente respecto de la correcta identificación de las fuentes de emisión y de los proyectos que se encontrarían operando de manera simultánea, en especial los proyectos “Adelaida” y “Aerogeneradores”, respecto de la fase de operación del Proyecto Alba.

Ducentésimo quincuagésimo tercero. En respuesta, el proponente presentó los antecedentes actualizados a través de la Adenda Complementaria y su respectivo Anexo 5, incorporando la información solicitada.

Tal como fue expuesto en los considerandos Vigésimo séptimo al Trigésimo octavo, el proponente actualizó los antecedentes técnicos, identificando cada uno de los proyectos con RCA vigente, sus respectivas emisiones y aportes en los receptores de

interés, además de incluir información sobre el cumplimiento de la normativa de calidad primaria y la proyectada reducción de emisiones de contaminantes.

Ducentésimo quincuagésimo cuarto. Al respecto, consta que la SEREMI del Medio Ambiente, mediante Oficio Ord. N° 362, de 6 de noviembre de 2023, manifestó estar conforme con los antecedentes acompañados por el titular, dando por cumplidos los requerimientos formulados. Cabe precisar que no se registraron mayores cuestionamientos a las observaciones realizadas por la Subsecretaría del Medio Ambiente, dado que los requerimientos posteriores se centraron en la correcta identificación de las fuentes emisoras y en el reporte adecuado de las unidades de medida utilizadas para los contaminantes evaluados.

Ducentésimo quincuagésimo quinto. En cuanto a las materias a que se refirió la Subsecretaría de Medio Ambiente en sede recursiva, cabe recordar que en el numeral 2 “Evaluación ambiental de los impactos sobre el componente aire”, parte del capítulo IV “Pretendida falta de debida consideración de las observaciones ciudadanas”, de esta sentencia, se abordaron específicamente los cuestionamientos referidos a la utilización de factores de emisión, las variables meteorológicas y análisis de incertidumbre, determinación del dominio y grilla de modelación, así como la consideración de escenarios más desfavorables, concluyéndose que la evaluación ambiental del componente aire se ajustó a las guías técnicas vigentes y que las observaciones ciudadanas vinculadas a dichos aspectos fueron debidamente consideradas y desestimadas.

Ducentésimo quincuagésimo sexto. En particular, respecto al uso de factores de emisión, se concluyó técnicamente que, aunque la Subsecretaría indicó que los factores de emisión podrían haberse perfeccionado, su selección es metodológicamente idónea, pues provienen de fuentes técnicas oficiales y reconocidas (AP-42 de la EPA, Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas y guías del MMA), y se aplican de manera consistente para MP_{10} , $MP_{2,5}$, SO_2 , NO_x y CO ; por ello, el uso de factores estandarizados sin mediciones locales específicas se consideró compatible con las buenas prácticas aceptadas por la autoridad y suficiente para sustentar la modelación de emisiones atmosféricas.

En cuanto a las variables meteorológicas, se estableció que la modelación se realizó con el sistema WRF–CALPUFF, que genera campos tridimensionales de viento y demás variables requeridas por la Guía 2012, y que los datos de la estación Angamos I se utilizaron para validar los resultados del modelo, mediante comparación estadística sobre una serie anual, concluyéndose que el modelo subestima la velocidad del viento pero mantiene una correlación fuerte y positiva con las

observaciones; así, se tuvo por acreditado que se efectuó efectivamente un análisis de incertidumbre conforme con la guía, y que la ausencia de menciones expresas a ciertas variables en el informe no significa que no hayan sido consideradas como insumo del modelo.

Respecto del dominio y el grillado, se concluyó que el titular definió un dominio de aproximadamente 72 × 70–72 km, con resolución de 1 × 1 km, centrado en el proyecto y abarcando tanto la bahía y península de Mejillones como los principales receptores y estaciones de monitoreo, configuración que se ajusta a las recomendaciones de la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA y a la literatura técnica, por lo que la delimitación espacial y la discretización de la grilla fueron consideradas técnicamente coherentes y suficientes, descartándose que exista un defecto metodológico en la definición del área de influencia.

Finalmente, en relación con el escenario más desfavorable, se concluyó, primero, que a la fecha de ingreso del proyecto no existía una exigencia normativa explícita de modelar dicho escenario, y, segundo, que la propia configuración del modelo WRF–CALPUFF, sobre un año completo y con subestimación sistemática de la velocidad del viento respecto de Angamos I, implica en los hechos un escenario conservador de menor ventilación, que tiende a sobreestimar las concentraciones de contaminantes. En consecuencia, se estimó que la evaluación ya incorpora un escenario meteorológico más exigente desde el punto de vista de la calidad del aire y que la crítica de no haber analizado el verdadero escenario crítico (incluyendo ráfagas) no logra desvirtuar la suficiencia ni el carácter precautorio de la modelación presentada.

Ducentésimo quincuagésimo séptimo. Conforme con todos los hechos establecidos en los considerandos anteriores, se colige que los temas planteados por la Subsecretaría de Medio Ambiente, dentro de la tramitación de la reclamación administrativa, fueron debidamente abordados durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto Alba. Adicionalmente, resulta importante destacar que tales temáticas no fueron observadas por el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la SEREMI del ramo, durante la evaluación ambiental, planteando otras materias respecto de las cuales tal autoridad se pronunció conforme.

Por estos motivos, no se advierte ilegalidad en la resolución reclamada, por lo que corresponde rechazar esta alegación.

VI. Conclusiones

Ducentésimo quincuagésimo octavo. De acuerdo con todo lo razonado en la parte considerativa de esta sentencia, se concluye que los vicios denunciados por los

reclamantes no resultan efectivos, de manera que tanto la Res. Ex. N° 202499101733, como la RCA N° 202302001202, se ajustan a derecho.

En particular, el análisis realizado por el Tribunal permitió establecer que los reclamantes infringieron el principio de congruencia al plantear en su reclamación judicial temas que no fueron materia de sus observaciones ciudadanas en lo que dice relación con las alegaciones sobre la evaluación de los impactos sinérgicos sobre el aire, así como respecto de los impactos acumulativos e históricos sobre el aire y otros componentes ambientales y su relación con el cambio climático. Sin perjuicio, el Tribunal examinó tales materias, a mayor abundamiento, estableciendo que se presentaron antecedentes suficientes para evaluar tanto los impactos acumulativos como sinérgicos, destacando que el presente proyecto elimina o reduce los impactos asociados al uso del carbón como combustible para la generación de energía, produciendo una mejora concreta en la calidad del aire de la comuna de Mejillones. En lo referido al cambio climático, se constató que, al momento del ingreso del Proyecto Alba, no existía la obligación de evaluar expresamente la variable de cambio climático del [artículo 40 de la Ley N° 21.455](#) y que, según las modelaciones, el proyecto no agrega una carga relevante de emisiones, sino que elimina las asociadas al uso de carbón en la Central Angamos, sin generar un impacto acumulativo significativo sobre el aire ni sobre el cambio climático.

Luego, en lo referido a la ponderación de las observaciones ciudadanas, se estableció que estas fueron debidamente consideradas durante la evaluación ambiental del proyecto, de manera que la respuesta de la autoridad se ajustó a derecho y a los antecedentes presentados durante el proceso. En específico, se verificó que el área de influencia de determinó y justificó de manera correcta ya que el dominio de aproximadamente 72 × 70–72 km, con grilla de 1 × 1 km, centrado en el proyecto y abarcando la bahía y península de Mejillones y los principales receptores, se ajusta a las recomendaciones técnicas vigentes. Asimismo, se estableció que las variables meteorológicas consideradas para la modelación de la dispersión de los contaminantes atmosféricos resultaron suficientes para tales efectos, en tanto se efectuó con el sistema WRF–CALPUFF, que contempla toda la data relevante, generando campos tridimensionales y validándose con la estación Angamos I mediante comparación estadística anual, acreditándose un análisis de incertidumbre conforme con la Guía respectiva del SEA. Igualmente, se determinó que los factores de emisión provienen de fuentes oficiales y reconocidas (AP-42, Manual de Inventarios y guías del MMA) y se aplicaron de manera consistente a MP₁₀, MP_{2,5}, SO₂, NO_x y CO. Finalmente, aun cuando no existía obligación normativa expresa de

modelar el escenario más desfavorable, la configuración adoptada, sobre un año completo y con subestimación sistemática de la velocidad del viento, representa en los hechos un escenario conservador de menor ventilación, que refuerza el carácter precautorio y la suficiencia de la modelación presentada.

A continuación, en la sentencia se validó también la suficiencia del Plan de Contingencias y Emergencias, en tanto incorpora una comprensión integral de los riesgos identificados y aborda medidas de carácter preventivo y de mitigación, garantizando la adopción de acciones eficaces ante eventuales incidentes.

Finalmente, esta judicatura constató que las materias observadas por la Subsecretaría de Medio Ambiente, durante la tramitación de la reclamación administrativa, fueron debidamente abordadas durante la evaluación de impacto ambiental, verificando, además, que fueron aspectos respecto de los cuales no se efectuaron solicitudes de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones durante dicho proceso y que la SEREMI de Medio Ambiente se pronunció conforme.

Por todas estas razones, no resultan efectivas las alegaciones planteadas por los reclamantes, por lo que corresponde rechazar su reclamación, como se indicará en lo resolutivo.

POR TANTO Y TENIENDO PRESENTE lo dispuesto en los artículos 17 N° 6, 18, 25, 27 y siguientes de la Ley N° 20.600; 2°, 9°, 11, 11 ter, 12 bis, 20, 24, 29 y 30 bis de la Ley N° 19.300; 38 y 41 de la Ley N° 19.880; 40 y cuarto transitorio de la Ley N° 21.455; 136 de la Ley General de Pesca y Acuicultura; 2°, 12, 12 bis, 18, 19, 24, 33, 34, 35, 47, 79, 102, 103, 104 y 138 del D.S. N° 40/2012 que establece el Reglamento del SEIA; 23 del Código de Procedimiento Civil; D.S. N° 30/2024 que modifica el Reglamento del SEIA; y, D.S. N° 90/2000; y en las demás disposiciones citadas y pertinentes;

SE RESUELVE:

- I. **Rechazar** en todas sus partes la reclamación deducida por el abogado señor Marcos Emilfork Orthusteguy en representación del señor **Manuel Jesús Carvajal Donoso**, de la señora **Saba Ester Galindo Gacitúa** y del **Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores Comuna de Mejillones**, en contra de la Res. Ex. N° 202499101733, que rechazó su reclamación administrativa en contra de la Res. Ex. N° 202302001202, dictada por la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta, que calificó favorablemente el “Proyecto Alba”, conforme con lo expuesto en la parte considerativa de la sentencia.

II. Condenar en costas a la parte reclamante por haber resultado totalmente vencida en el presente juicio.

Notifíquese y regístrese.

Redactó la sentencia el ministro Sr. Alamiro Alfaro Zepeda.

Rol N° R-111-2024

--	--	--

Pronunciada por el Primer Tribunal Ambiental, integrado por la ministra Srta. Sandra Álvarez Torres y los ministros Sr. Marcelo Hernández Rojas y Sr. Alamiro Alfaro Zepeda. No firma el Ministro Sr. Hernández, no obstante haber concurrido a la vista de la causa, a su acuerdo y al fallo, por estar haciendo uso de feriado legal.



Autoriza el Secretario Abogado (I) del Tribunal, Sr. Gonzalo Alonso Valdés.

En Antofagasta, a treinta de enero de dos mil veintiséis, se notificó por el estado diario y correo electrónico la sentencia precedente.