13. Participación Ciudadana

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "*Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo"*, cuyo Titular es Inmobiliaria e Inversiones Ayelén Limitada, fue publicado en el Diario Oficial de la República de Chile y en el Diario de circulación Regional El Rancagüino, ambos con fecha 2 de julio de 2025. La difusión radial se efectuó entre los días 3, 4, 7, 8 y 9 de julio de 2025 por medio de las siguientes radios: "Río Isla" dial 95.9 FM de la comuna de Pichilemu; Radio Karibeña 90.1 FM con cobertura en la comuna de Navidad; y, Radio Santina 98.5 FM de la comuna de La Estrella, en el horario entre las 09:00 horas y las 21:00 horas, según consta en los certificados del 14 de julio 2025 emitidos por las tres radios citadas.

Con fecha 3 de julio de 2025 se abre el proceso de Participación Ciudadana por un plazo de 60 días hábiles culminando el 30 de septiembre de 2025.

13.2 Actividades de Participación Ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la comunidad, así como alternativas de consulta y discusión con el titular, se realizaron las actividades que a continuación se indican:

	Tabla 1: Actividades de Participación Ciudadana		
N°	**Actividad**	**Lugar**	**Fecha**
1	Taller de Apresto	Sede de Pescadores, localidad de Puertecillo	24.07.2025
2	Taller	Sede de Pescadores, localidad de Puertecillo	28.08.2025
3	Terreno con la Comunidad	Localidad de Puertecillo y área de Emplazamiento del Proyecto	29.08.2025

13.3 Observaciones ciudadanas

Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, se formularon 373 observaciones por parte de la comunidad respecto del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto y sus antecedentes, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

Se verifica que todas las observaciones cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300 y en los artículos 83, 90 y 91 del Reglamento del SEIA, no registrándose observaciones fuera de los parámetros exigidos.

13.3 Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 30 bis de la Ley Nº19.300 y en los artículos 83, 90 y 91 del Reglamento del SEIA son las siguientes:

13.3.1 OBSERVANTE: BENJAMÍN LUCAS FERNÁNDEZ BUSTOS

Se menciona en la Justificación de su Localización. "[...] Diversidad del paisaje y proximidad a LOS GRANDES CENTROS POBLADOS brindan características especialmente interesantes para el desarrollo de actividades turísticas y SURF".

No existen GRANDES CENTROS POBLADOS aledaños, más bien son bastante chicos y muy acotados en expansión. Lo que genera que una parcelación de 307 parcelas, más grande por si solo que todos los pueblos aledaños, invaden y sobrepoblan. Cuando en ese nuevo PUEBLO de 307 parcelas no existe un centro de pueblo (plazas, parques, costanera, lugares de encuentro, restaurantes, NADA). Siendo que debería haber estado pensado de esa manera para contener a toda la gente que se proyecta que resida ahí con centros de encuentro.

La práctica del surf estaba desde siglos antes que esto existiese como condominio, y de nuevo la externalidad de sobrepoblación, por lo tanto este proyecto más que atraer, echa a perder la calidad del deporte SURF.

Me parece absurdo que uno de los mejores lugares del mundo para practicar SURF haya sido tomado por un grupo privado millonario, queriendo hacerse MAS millonarios, sin pensar en dejar espacios de uso publico, ambientados y bien protegidos para darle calidez al lugar.

Cuerpos de agua.

Se menciona que la extracción realizada y proyectada del uso hídrico del Humedal Topocalma no será un perjuicio natural.

Que índices dicen eso? Bajo que supuestos de consumo? Y con cuantas casas estimadas en el terreno? Se considera sequia proyectada a nivel global? ES ILEGAL PORQUE ES PARTE DE UNA RESERVA NACIONAL?

A favor de una expropiación (negociación) parcial para generar un centro rural de uso público en colinde con la costa y poder apreciar lo que NUESTRO PAIS NOS DA como Chilenos.

13.3.2 OBSERVANTE: JOSEFA ASALGADO WILKENDORF

Esta observación se realiza en el marco de mi rol como Project Manager de Fundación Rompientes.

La observación se centra en las deficiencias cruciales en la delimitación del área de influencia (AI) y la caracterización de la línea base, así como en la evaluación de impactos sobre el ecosistema del Humedal de Topocalma, área protegida y sitio prioritario para la conservación adyacente y colindante con el proyecto.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presenta una línea base insuficiente respecto al Área Protegida denominada "Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y Topocalma" (SNPV) y Sitio Prioritario Humedal de Topocalma. Esto, particularmente en las siguientes secciones:

? C.3.20, Línea de Base de las Áreas Protegidas
? C.2.9.4.2 sobre Área de Influencia de Flora y Vegetación
? C.3.14 Línea Base de Fauna
? C.3.16 Línea Base de Ecosistemas Acuáticos Continentales

El EIA se limita a enunciar los objetos de conservación del SNPV, dentro de ellos, el Humedal de Topocalma, sin realizar un estudio ni caracterización de los demás Objetos de Conservación del Área Protegida, ni caracterizar correctamente los Objetos de Protección (OP) del humedal en sí mismo, incluyendo sus relaciones ecosistémicas.

El capítulo de Línea Base C.3.20 sobre Áreas Protegidas concluye:

“Específicamente el Santuario de la Naturaleza “Piedra del viento y Topocalma” se encuentra en la parte poniente del AI, una porción de mar colindante a la parte sur de la parcelación del proyecto y en una franja reducida de mar y de playa de Topocalma y del humedal Topocalma, específicamente a 580 m al sur de la bomba de impulsión de agua del Proyecto, no existiendo obras del proyecto insertas en estas áreas, Santuario de la Naturaleza “Piedra del Viento y Topocalma” y Sitio Prioritario para la conservación de la Biodiversidad “Topocalma lo que no existe una afectación sobre estas áreas.”

No obstante, esta conclusión es insuficiente y contradictoria con la propia identificación de impactos que el Titular realiza más adelante. En el Capítulo de Evaluación de Impactos, el Titular reconoce el Factor Generador de Impacto (FGI) de Reducción de Aporte de Aguas, tanto superficiales como subterráneas, del Humedal de Topocalma. Específicamente:

“Con relación al humedal Topocalma, el Factor Generador de Impacto (FGI) relacionado tiene que ver con la extracción de aguas, sea superficial entre los años 2016 y 2021 cuando se extrajo agua superficialmente desde el Estero Topocalma para la fase de construcción de las obras ejecutadas y primeros consumos de viviendas, con un promedio anual de 0,37 l/s; o subterráneamente después,

para la construcción de las obras proyectadas y la operación del Proyecto a la fecha, desde las punteras antes señaladas.”

Si bien se determina que se trataría de un impacto “no significativo” en la sostenibilidad del sistema hídrico, se descarta, sin el debido análisis ni elaboración de una Línea Base exhaustiva, cualquier afectación a los otros componentes del humedal (flora y vegetación, suelo hídrico, etc.).

Al haberse identificado un Factor Generador de Impacto relacionado con la extracción de agua, se hace necesario descartar fundadamente los impactos que dicha acción podría tener sobre todos los Objetos de Protección del humedal, considerando su carácter interdependiente, y que conforman a su vez el Objeto de Conservación del Santuario Piedra del Viento Topocalma, “Humedal de Topocalma”.

Según la GUÍA PARA LA PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN HUMEDALES EN EL SEIA(2023)

“Cabe recordar que son OP de humedales el agua, suelo, fauna, flora y vegetación, aire, y también el ecosistema como un todo integrado, destacando los flujos ecosistémicos ylas interacciones entre componentes. Otros OP que pueden presentarse asociados a humedales son el valor paisajístico, valor turístico, sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, recursos y áreas protegidas, y patrimonio cultural.”

Pasar por alto esta interrelación implica una evaluación ambiental parcial e insuficiente, que no se condice con el enfoque ecosistémico que exige la normativa vigente. Lo anterior constituyendo una falta de información relevante, de carácter indispensable para la comprensión del proyecto, atendido el literal del artículo 10 letra P) de la Ley 19.300.El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) incluye una Línea Base de Fauna Terrestre (C.3.14), que abarca el Área de Influencia del Humedal de Topocalma, así como una Línea Base de Ecosistemas Acuáticos Continentales (C.3.16), que presenta una caracterización de parámetros biológicos del humedal. Esta última contempla componentes exclusivamente acuáticos tales como ictiofauna, fitobentos, macroinvertebrados, fitoplancton, zooplancton y zoobentos. En ambas líneas base se identificaron especies en estado de conservación, entre ellas el sapo de rulo (Casi Amenazado) y el pejerrey chileno (Vulnerable). Sin embargo, llama la atención que el estudio no identificó al menos tres especies nativas de ictiofauna que sí fueron registradas por Fundación Rompientes durante sus campañas de línea base para la elaboración de la propuesta de Plan de Manejo del área protegida. Todas estas especies presentan alguna categoría de amenaza según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE, 2021):Percilia gillissi(Carmelita), especie endémica clasificada “En Peligro”;Trichomycterus areolatus(Bagrecito), especie nativa en categoría “Vulnerable”; y Odontesthes brevianalis(Cauque del norte), especie endémica también clasificada como “Vulnerable”. No obstante, ninguna de estas especies fue evaluada en relación con el Factor Generador de Impacto “Reducción de aportes de aguas subterráneas/superficiales al Humedal de Topocalma”. Es decir, no se consideró cómo la alteración del régimen hídrico podría afectar a estas especies ni se analizaron las implicancias ecológicas de dicha intervención sobre componentes sensibles del ecosistema.

Esta aproximación es deficiente y contraviene lo establecido en la normativa y guías técnicas aplicables, pues el Titular no caracterizó propiamente las condiciones basales comprendiendo la totalidad del ecosistema del Humedal de Topocalma, siendo particularmente evidente la falta de caracterización de la flora y vegetación asociada al humedal, ni evaluó adecuadamente si este Impacto sobre el OP Agua es susceptible de afectar los otros objetos de protección que dependen del agua, es decir la interdependencia entre el medio físico y los ecosistemas acuáticos y terrestres.

La GUÍA ÁREA DE INFLUENCIA EN HUMEDALES EN EL SEIA (SEA, 2023) es explícita al establecer una perspectiva ecosistémica para la descripción de humedales:

"Esta Guía aborda la descripción del humedal con una perspectiva ecosistémica, es decir, sitúa al ecosistema como unidad funcional. Bajo esta perspectiva, además de la descripción de sus componentes de manera individual, también se debe considerar las interacciones entre estos." (SEA, 2023 p. 42)

La misma guía cita la necesidad de una descripción exhaustiva:

"El titular debe precisar los límites espaciales del área donde se expresan dichos impactos, para luego describir los OP y atributos al interior de dicha área. La descripción se debe realizar sobre los componentes del medio ambiente que forman parte de los humedales, cuyos contenidos se listan en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA, siendo relevantes para el caso de esta Guía la descripción de los componentes agua, suelo hídrico, flora y vegetación, fauna y ecosistema acuático continental."

Para mayor claridad, el Artículo 18, letra e) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), en lo pertinente a ecosistemas acuáticos continentales, establece:

e) La línea de base, que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. (...) Esta descripción incluirá, cuando corresponda, los siguientes contenidos:

e.3. Ecosistemas acuáticos continentales, que incluirán la calidad de las aguas y sedimentos, y la biotaque pertenece a dicho ecosistema. Esta descripción comprenderá, entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes, identificando aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación dé conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley. Asimismo, se incluirán las relaciones existentes con el medio físico y con los ecosistemas terrestres y marinos.

Asimismo, la guía recalca la alta interrelación y dependencia entre los componentes de humedales:

"Entendiendo los humedales como sistemas de alta interrelación y dependencia entre componentes, se debe seleccionar el levantamiento de información siendo consecuentes con estas interacciones. Es muy probable que la ocurrencia de impactos sobre el agua o sedimentos tenga como consecuencia impactos sobre la vegetación y la fauna y, por lo tanto, será necesario que la descripción de los primeros considere que constituyen hábitat de especies. En este sentido, se recalca que la interrelación y dependencia puede ser desde los componentes abióticos hacia los bióticos y viceversa."

A mayor abundancia, y ejemplificando justamente la situación del presente caso, la GUÍA PARA LA PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN HUMEDALES EN EL SEIA (SEA, 2023)refuerza la necesidad de una evaluación exhaustiva ante un impacto en el Objeto de Protección Agua, alineada con el Artículo 6° del Reglamento del SEIA:

"Dado que el agua es el principal medio estructurante y controlador en los ecosistemas de humedal, es particularmente relevante considerar lo señalado en el artículo 6° del Reglamento del SEIA, es decir, verificar si "(…) se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas".(SEA, 2023 p.45)

El titular, solo considera el impacto de la extracción de aguas respecto al componente agua, y no evalúa los impactos que esta extracción podría tener en los otros OP ni su relación ecosistémica de éste OP con los otros OP del humedal, constituyendo una falta de información esencial, no subsanable mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, conforme al Instructivo Ordinario N° 150575/2015 del SEA por la trascendencia de la información omitida.

Esta omisión es crítica, ya que la modificación del caudal por extracción de agua puede ocasionar impactos significativos y en cascada sobre la flora y fauna acuática y semiacuática, extendiéndose más allá del solo componente hídrico. Debido a la grave falta de información señalada respecto a la línea base de los componentes bióticos y ecosistémicos del Humedal de Topocalma, no es posible cuantificar los efectos reales del Proyecto. Consecuentemente, tampoco es posible medir la idoneidad y suficiencia de las medidas de mitigación, reparación y compensación propuestas por el Titular.

Esta situación configura un caso de falta de información esencial que, según el Artículo 36 del Reglamento del SEIA, debe dar lugar a un término anticipado del proceso de evaluación.

13.3.3 OBSERVANTE: FUNDACION ROMPIENTES

Tanto en la Línea Base de Paisaje (C3.19) como en la evaluación del impacto al Paisaje, (C.4.3.2.15) se evalúan las unidades de paisaje **en base a 2 momentos: 1. la situación sin proyecto y 2. la situación actual. En ningún caso se evalúa el impacto de las Obras Proyectadas**, como las de "Estacionamiento y Equipamiento Turístico de Playa en Parcela F" y las de "Equipamiento Deportivo Cultural y Estacionamientos en Sitios I y J". Esta última consistente de: Juegos Infantiles, un Mercadillo o Feria Local, un Salón de Actos o Reuniones Comunitarias, Baños y Camarines, una Multicancha, 2 Canchas de Tenis, 2 canchas de Padel y 30 Estacionamientos. Todos estos en un sector de duna donde convergen las 7 unidades de Paisaje, esto es: Playa, Mar, Pueblo Puertecillo, Plantaciones Forestales e Intervenciones Antrópicas Viviendas y Laderas con Vegetación Principalmente Nativa y Escasas Intervenciones; ubicándose éstas en el principal acceso tanto al Pueblo de Puertecillo como al Condominio.

Esto constituye una **FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL,** respecto al E.C.C (Efectos, Características o Circunstancias) del ARTÍCULO 9 RSEIA - "VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO" pues no presenta la información que se requiere para evaluar el verdadero impacto del proyecto sobre el Paisaje, que, encima, fue evaluado como "no significativo" y en consecuencia no presenta ninguna medida de Mitigación, Reparación o Compensación.

La Guía del SEA denominada "GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA" de 2019, contempla diversos métodos que permiten determinar la calidad del paisaje en condiciones sin proyecto, y a su vez, en el Capítulo 4., los métodos específicos para la "Predicción de Impactos" el que "permite analizar si dicha calidad se verá mermada como resultado de la instalación del proyecto."

Para éstos efectos, la guía establece el método de: **"Simulación y visualización de impactos.** La actividad de simulación y visualización está orientada a identificar y estimar cuantitativa o cualitativamente los impactos del proyecto sobre el paisaje. Comprende la elaboración de material gráfico y multimedia utilizando técnicas como fotomontaje o infografía 2D, infografía 3D, animaciones y realidad virtual."

Si bien este es un caso particular, en el que se busca regularizar ciertas obras ya construidas previo a la obtención de una RCA, existen partes y obras del proyecto que solo están proyectadas y que también son objeto de la presente evaluación, y **el EIA no emplea ninguno de éstos métodos para evaluar los impactos de las Obras Proyectadas,** sino que se limita a evaluar el impacto de la situación actual y las obras ya construidas.

A mayor abundancia, la metodología para evaluar el impacto en el Paisaje tiene ciertas falencias que no permiten cuantificar los verdaderos impactos sobre el Paisaje, específicamente en la determinación de los puntos de observación (C3.19.6.2.1).

La "GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA (2019), señala que "Estos puntos de observación se deben ubicar en los sectores de mayor acceso para un observador cualquiera y desde donde sea posible visualizar el paisaje y las partes y obras del proyecto". Sin embargo, el EIA dejó fuera algunos puntos de observación críticos donde los visitantes interactúan más con el proyecto.

Primero, y el que llama más la atención, es el sector de playa en "la Punta" o "El Rincón" que es el sector donde se concentra la mayor cantidad de visitantes, sobre todo en época estival y donde se encuentra el restaurante "Taringuita", en medio del paisaje de Playa (UP5), el que genera un claro impacto del tipo **intrusión visual, con un alto grado de artificialidad** respecto del paisaje preexistente.

Estas obras son visibles no solo desde la playa frente al restaurante, sino también desde el mar, donde a diario ingresan decenas de surfistas, quienes tienen una vista panorámica al proyecto y en específico a ese sector intervenido de la playa y que tampoco se tomó como Punto de Observación. (Ver imágenes adjuntas).

La misma Guía del SEA establece los criterios recomendados para determinar los Puntos de Observación, dentro de ellos el siguiente: "En el caso de proyectos que se emplacen en el borde costero o en el mar, **vistas desde el mar,** teniendo en cuenta la intensidad media diaria del flujo de transporte náutico como dato indicador de la frecuencia de observadores."

Al respecto, no son solo los surfistas quienes tienen este punto de observación desde el mar, sino que toda la zona se caracteriza por ser un sector histórico de pescadores y recolectores artesanales, existiendo incluso una AMERB en esa punta y habiendo presencia de embarcaciones de toda la comuna que transitan ocasionalmente frente a esta bahía, sumado a la creciente cantidad de pescadores deportivos que ingresan al mar en kayaks. Todos ellos testigos del impacto que se ha generado en el paisaje visto desde el mar.

Por estas razones, consideramos que **esta situación configura un caso de falta de información esencial que, según el Artículo 36 del Reglamento del SEIA, debe dar lugar a un término anticipado del proceso de evaluación.**

13.3.4 OBSERVANTE: LUIS FELIPE RODRÍGUEZ BESA

Observación 1

Tanto en la Línea Base de Paisaje (C3.19) como en la evaluación del impacto al Paisaje, (C.4.3.2.15) se evalúan las unidades de paisaje en base a 2 momentos: 1. la situación sin proyecto y 2. la situación actual. En ningún caso se evalúa el impacto de las Obras Proyectadas, como las de "Estacionamiento y Equipamiento Turístico de Playa en Parcela F" y las de "Equipamiento Deportivo Cultural y Estacionamientos en Sitios I y J". Esta última consistente de: Juegos Infantiles, un Mercadillo o Feria Local, un Salón de Actos o Reuniones Comunitarias, Baños y Camarines, una Multicancha, 2 Canchas de Tenis, 2 canchas de Padel y 30 Estacionamientos. Todos estos en un sector de duna donde convergen las 7 unidades de Paisaje, esto es: Playa, Mar, Pueblo Puertecillo, Plantaciones Forestales e Intervenciones Antrópicas Viviendas y Laderas con Vegetación Principalmente Nativa y Escasas Intervenciones; ubicándose éstas en el principal acceso tanto al Pueblo de Puertecillo como al Condominio. (ver imágenes adjuntas)

Esto constituye una FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL, respecto al E.C.C (Efectos, Características o Circunstancias) del ARTÍCULO 9 RSEIA - "VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO" pues no presenta la información que se requiere para evaluar el verdadero impacto del proyecto sobre el Paisaje, que, encima, fue evaluado como "no significativo" y en consecuencia no presenta ninguna medida de Mitigación, Reparación o Compensación.

La Guía del SEA denominada "GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA" de 2019, contempla diversos métodos que permiten determinar la calidad del paisaje en condiciones sin proyecto, y a su vez, en el Capítulo 4., los métodos específicos para la "Predicción de Impactos" el que "permite analizar si dicha calidad se verá mermada como resultado de la instalación del proyecto."

Para éstos efectos, la guía establece el método de: "Simulación y visualización de impactos. La actividad de simulación y visualización está orientada a identificar y estimar cuantitativa o cualitativamente los impactos del proyecto sobre el paisaje. Comprende la elaboración de material gráfico y multimedia utilizando técnicas como fotomontaje o infografía 2D, infografía 3D, animaciones y realidad virtual."

Si bien este es un caso particular, en el que se busca regularizar ciertas obras ya construidas previo a la obtención de una RCA, existen partes y obras del proyecto que solo están proyectadas y que también son objeto de la presente evaluación, y el EIA no emplea ninguno de éstos métodos para evaluar los impactos de las Obras Proyectadas, sino que se limita a evaluar el impacto de la situación actual y las obras ya construidas.

A mayor abundancia, la metodología para evaluar el impacto en el Paisaje tiene ciertas falencias que no permiten cuantificar los verdaderos impactos sobre el Paisaje, específicamente en la determinación de los puntos de observación (C3.19.6.2.1).

La “GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA (2019), señala que “Estos puntos de observación se deben ubicar en los sectores de mayor acceso para un observador cualquiera y desde donde sea posible visualizar el paisaje y las partes y obras del proyecto”. Sin embargo, el EIA dejó fuera algunos puntos de observación críticos donde los visitantes interactúan más con el proyecto.

Primero, y el que llama más la atención, es el sector de playa en “la Punta” o “El Rincón” que es el sector donde se concentra la mayor cantidad de visitantes, sobre todo en época estival y donde se encuentra el restaurante “Taringuita”, en medio del paisaje de Playa (UP5), el que genera un claro impacto del tipo intrusión visual, con un alto grado de artificialidad respecto del paisaje preexistente.

Estas obras son visibles no solo desde la playa frente al restaurante, sino también desde el mar, donde a diario ingresan decenas de surfistas, quienes tienen una vista panorámica al proyecto y en específico a ese sector intervenido de la playa y que tampoco se tomó como Punto de Observación. (Ver imágenes adjuntas).

La misma Guía del SEA establece los criterios recomendados para determinar los Puntos de Observación, dentro de ellos el siguiente: “En el caso de proyectos que se emplacen en el borde costero o en el mar, vistas desde el mar, teniendo en cuenta la intensidad media diaria del flujo de transporte náutico como dato indicador de la frecuencia de observadores.”

Al respecto, no son solo los surfistas quienes tienen este punto de observación desde el mar, sino que toda la zona se caracteriza por ser un sector histórico de pescadores y recolectores artesanales, existiendo incluso una AMERB en esa punta y habiendo presencia de embarcaciones de toda la comuna que transitan ocasionalmente frente a esta bahía, sumado a la creciente cantidad de pescadores deportivos que ingresan al mar en kayaks. Todos ellos testigos del impacto que se ha generado en el paisaje visto desde el mar.

Por estas razones, consideramos que esta situación configura un caso de falta de información esencial que, según el Artículo 36 del Reglamento del SEIA, debe dar lugar a un término anticipado del proceso de evaluación.

13.3.5 OBSERVANTE: FUNDACION ROMPIENTES

Observación:

Esta observación tiene que ver con la incorrecta identificación de las partes u obras del proyecto, en particular la red de caminos de acceso al condominio y a las playas aledañas, dentro de las cuales se encuentra la playa de Puertecillo y la playa de Topocalma.

El EIA fija como Hito de Inicio de la ejecución del proyecto (T0) el inicio de la construcción de la línea de media tensión que suministra electricidad al Proyecto Punta Puertecillo, con fecha **diciembre de 2014.**

Sin embargo, consta del Proceso Sancionatorio, Expediente: D-091-2017, seguido ante la Superintendencia del Medio Ambiente, que la primera denuncia ingresada sobre este proyecto tiene fecha **16 de marzo de 2014.** Y existe a su vez, una segunda denuncia**,** de fecha **25 de marzo de 2014,** y una tercera denuncia de fecha **15 de septiembre de 2014.** Todas anteriores a la fecha de inicio del proyecto en cuestión y con el mismo objeto de denuncia: el inicio de las obras de vialidad, tanto de acceso (Camino Piriguines) como algunas vías internas.

En particular, la denuncia realizada por la “Junta de Vecinos La Familia de Puertecillo”, representada por Clara Silva Ramos, de fecha 25 de marzo de 2014, acusa entre otras cosas, la gran intervención realizada por vialidad para acceder al loteo, con grandes movimientos de tierra y remoción de vegetación nativa. Señala además, que el proyecto no solo se encuentra en fase de construcción sino que ya estaba disponible a esa fecha la venta en verde de parcelas. Las fotografías adjuntas a la denuncia dan cuenta del estado de los caminos y del avance de las ventas a esa fecha, incluyendo una

fotografía de un artículo del diario "El Mercurio" de fecha **19 de enero de 2024,** que lee **"En menos de 1 mes el proyecto inmobiliario vendió el 75% de sus parcelas".** Esto da cuenta de que la fecha de inicio del proyecto es anterior al T0 declarado en su estudio. (Ver documento adjunto "denuncia 2")

A raíz de esta discrepancia en el hito de inicio, toda la vialidad de acceso y vías conexas al Proyecto Inmobiliario queda absolutamente fuera de la evaluación ambiental, incluyendo el camino denominado "Camino Piriguines" que es incluso objeto de una de las medidas de compensación del proyecto: "Renuncia a indemnización por expropiación del camino Piriguines para favorecer la inversión pública".

A su vez, consta del expediente antes mencionado, en la denuncia de la Organización Comunitaria Territorial denominada "Vecinos de Puertecillo" de fecha **16 de marzo de 2014,** una solicitud de revocación de nombre de dominio, en la que el titular describe el proyecto inmobiliario dando cuenta de los supuestos beneficios a que dio origen el proyecto gracias a la construcción del camino de acceso, reconociendo indirectamente en dicha presentación la incuestionable relación del proyecto inmobiliario con la construcción de este acceso vial, como de las vías conexas, al afirmar: "En el contexto del proyecto inmobiliario antes mencionado también fue construido un nuevo camino al pueblo de Puertecillo, el que facilita el acceso a toda la comunidad local, los turistas y futuros habitantes del loteo. El referido camino es una mejora sustancial respecto del antiguo camino, el cual sólo era transitable con vehículos con tracción en los cuatros ruedas". (Ver documento adjunto "Denuncia 1")

Esta no ha sido la única vez en que el titular y la consultora ORBE han manifestado que este camino es uno de los grandes beneficios que aportó el proyecto a la comunidad, (Ver Anexo 3 del Capítulo 11, sobre la presentación realizada en la 1era participación ciudadana anticipada "PPT Diagnóstico Sociocomunitario", en la diapositiva que describe las "percepciones positivas del proyecto", dentro de ellas la de "infraestructura para el pueblo" en que se refirieron al camino).

Pero que sin embargo, sus impactos negativos se buscan desvincular del proyecto (ver adjunto "PCT 3 transcripción reunión online" el resaltado). La noticia antes mencionada señala que el camino **se inauguró** en diciembre de 2014 y tuvo un costo de $1.200 millones que el propietario financió en su totalidad. Cabe preguntarse cuál sería la razón de tal inversión si no fuera para dar acceso al proyecto inmobiliario.

Por lo demás, consta también de la denuncia de fecha **14 de septiembre de 2014** que los caminos interiores, (estos sí contemplados dentro del EIA como parte de las Obras ya Ejecutadas), comenzaron su ejecución con anterioridad a la fecha del Hito de Inicio del Proyecto, con imágenes de movimientos de tierra en la primera línea de playa, evidenciando nuevamente el grave error en la determinación del T0. (ver imágenes del adjunto "Denuncia 3").

El mismo EIA, en su Capítulo 11 sobre Acciones Previas, reconoce la construcción del camino de acceso como hito de inicio del proyecto, al decir explícitamente: "Al comprender un período de tiempo tan extenso desde el primer hito del proyecto (construcción del camino de acceso en el año 2013) (...)". demostrando la incongruencia en la arbitraria determinación del T0 y la investigación realizada con la comunidad.

La linea base de Medio Humano, por su parte, reconoce que el Camino Piriguines es una ruta privada de uso público que comienza su construcción el año 2013 "de acuerdo a las Resolución 1808 y 1809 de 2013, conjunta del Intendente y del SEREMI de BBNN, ambos de la región de O¨Higgins, incluido plano oficial correspondiente, en el marco de las obligaciones impuestas por el DL 1939 para dar libre acceso y salida de uso público a playa y sector de Puertecillo, atravesando terreno privado". No obstante, esa resolución fue consecuencia de una **propuesta de cambio de trazado del camino de acceso Público a la Playa de Topocalma por parte del Titular del proyecto**, la cual fue recibida con fecha **3 de septiembre de 2013.** Esta propuesta buscaba cambiar el acceso fijado por la resolución Nº 5, de julio de 1984, que fijaba el acceso a la playa a través de la Hacienda Topocalma, a un nuevo camino construido en 2013, que se desprende del Camino Piriguines, conectando a Puertecillo con un sector ubicado en la mitad de la Playa de Topocalma. (Ver adjunto "Resolución 1808-17-DIC-2013" el considerando 2)

Si bien la resolución que fijaba este acceso público a la playa de Topocalma por este nuevo camino fue revocada en noviembre de 2018 por resolución Exenta 484 del Ministerio de Bienes Nacionales, el titular ha decidido mantener abierto dicho camino, causando fuertes impactos en el Área de Influencia del proyecto, específicamente para el sector de la Playa y Humedal de Topocalma.

Este camino conecta el Proyecto Inmobiliario con el Área Protegida Oficial "Santuario Piedra del Viento Topocalma", declarado mediante el D.S n° 10 del 2021. Este nuevo entramado vial, ocasiona hasta el día de hoy los mayores impactos antrópicos en un área antes escasamente intervenida, puesto que conectó un Proyecto Inmobiliario con afluencia importante, sobre todo en época estival, con un sector de dunas donde los autos acceden a la playa para transitar hasta el humedal de Topocalma, siendo en su mayoría surfistas y deportistas náuticos que provienen del condominio. Cabe señalar que las **dunas conforme al D.S n° 10 del 2021, son un Objeto de Conservación específico del Santuario Marino Costero Piedra del Viento Topocalma,** respecto de las cuales no se evidencia a lo largo del EIA un levantamiento de línea base ni caracterización de éste objeto de conservación.

Esta diferencia de al menos 1 año en el hito de inicio, y la consecuente falta de identificación de obras o partes del proyecto, tiene graves resultados en la evaluación de impactos del proyecto, y constituye **un caso de falta de información relevante** no subsanable mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, conforme al Instructivo Ordinario n° 150575/2015 del SEA, por la trascendencia de la información omitida y que**, según el Artículo 36 del Reglamento del SEIA, debe dar lugar a un término anticipado del proceso de evaluación.**

13.3.6 OBSERVANTE: LUIS FELIPE RODRÍGUEZ BESA

Observación 1

Consta del Capítulo 1 de Descripción del Proyecto, que este cuenta con 197 parcelas vendidas.

Consecuentemente, el EIA basa su evaluación de impactos en una proyección de 197 casas. No obstante, cada sitio vendido no necesariamente equivale a 1 casa.

Es más, el Anexo A del Reglamento de Convivencia, Arquitectura y Construcción del Loteo Punta Puertecillo (Ver Adjunto) señala específicamente cuáles sitios pueden construir hasta 2 viviendas, y cabe señalar, que algunos de los propietarios ya han hecho uso de esta facultad.

Tomando solo como imagen referencial, el plano aportado por el Titular en el último Reporte de Avance del EIA informado a la SMA, de abril de 2025, donde se visualizan los sitios ya vendidos, (ver adjunto); el "Plano aprobado en Complemento de Res Nº164" (ver adjunto) donde se individualiza cada Sitio y el "Anexo A del Reglamento de Arquitectura y Construcción" (ver adjunto) donde se señala la cantidad de viviendas por Sitio, se puede concluir que:

Aproximadamente 100 sitios de los vendidos corresponden a aquellos que pueden llevar 2 viviendas, y aproximadamente 90 sitios corresponden a los que pueden tener solo una vivienda, dando una suma aproximada máxima de 290 viviendas construibles.

Acorde a uno de los principales principios del derecho ambiental, esto es, el principio precautorio, la falta de certeza sobre la magnitud del daño que podría ocasionarse no debe ser razón para postergar las medidas preventivas correspondientes. Siguiendo esta misma lógica, el principio "in dubio pro natura" indica que, ante la duda, debe favorecerse siempre la naturaleza.

Así lo establece también la Guía del SEA sobre "Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales (SEA, 2023)" que señala explícitamente:

"Cabe indicar que, cuando corresponda, la predicción (y evaluación) de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente y la ejecución del proyecto o actividad en su condición más desfavorable."

Por ende, toda proyección de impactos, de obras y de la operación del proyecto, debiera hacerse considerando el peor escenario posible, esto es, considerando las 2 casas construidas en aquellos sitios en los que se permite.

Esta cifra impacta directamente la predicción de impactos realizada en numerosos ámbitos, por ejemplo, en la circulación de vehículos y emisiones atmosféricas (C.1.6.2),en la extracción de agua proyectada (C.1.6.7), en la generación de residuos domiciliarios (C1.6.9.1), entre otros.

Creemos que esta diferencia es de tal magnitud que no puede ser subsanable mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, pues afecta directamente en la magnitud de los impactos, sobre todo en el componente hídrico que debe ser evaluado nuevamente a la luz de este posible escenario, con casi 100 viviendas adicionales a las consideradas en este Estudio.
Una vez más, consideramos que esto constituye una FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL que debiera dar lugar a un término anticipado al procedimiento acorde al Artículo 36 del Reglamento del SEIA.

13.3.7 OBSERVANTE: CHRISTIAN MANUEL DE LA BARRA ROB

Observación:

En el capítulo 1, “Descripción del proyecto”, se describe en el capítulo 1.5.2.1.3.2 la construcción de un sistema de evacuación de Aguas Lluvias, el cual contempla tubos corrientes de mortero de cemento comprimido y tubos de alta resistencia circulares, construcción de refuerzos de hormigón en todas las descargas de los sumideros, cámaras de inspección, bajadas de aguas lluvias incluyendo la construcción de losas junto a las soleras, las cuales aparecen especificadas en planos en los Anexos 1-4 obras ejecutadas parte A, carpeta aguas lluvias,las cuales finalmente desembocan en el mar.

En base a las obras descritas anteriormente y su potencial efecto en magnitud e intensidad de bajadas de agua lluvia en el ecosistema marino, el cual es objeto de conservación del SPVT, además de ser objeto de protección según los criterios de evaluación del SEA, el titular no da cuenta si el proyecto ejecutado presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales marinos, entendiendo que colinda también con el AMERB Puertecillo C, la cual se encuentra implementada y con sus seguimientos al dia. Tampoco caracteriza ni evalúa dichos impactos respecto del objeto de conservación del Santuario Piedra del Viento Topocalma, que es colindante en el sector de playa, y cuyo decreto reconoce como Objeto de Conservación la “Biodiversidad Marina-Costera”.

El EIA no presenta una predicción de impacto adecuada para esta obra ejecutada según lo establece la GUÍA PARA LA PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN ECOSISTEMAS MARINOS, SEA 2024, que señala que “En el ambiente marino, la predicción debe ser realizada por separado para el fondo marino, agua marina, fauna y flora marina”.El EIA carece además de un análisis de los impactos acumulativos de estas obras, desde que fueron ejecutadas y puestas en operación en enero del 2017 hasta la fecha, como también de la duración, extensión y magnitud en que se vio afectada la cantidad y calidad del fondo, agua y la biota en el ecosistema marino. Lo anterior constituye unafalta de información esencialrespecto a los ECC establecidos en el artículo 6 del REIA.

Al respecto el EIA señala“Ecosistemas marinos: Las obras ejecutadas del proyecto se emplazan fuera del área marina, y no contiene obras ni partes en el medio marino capaces de generar un cambio en la calidad de las aguas, sedimentos ni biota marino.Respecto de la descarga de sedimentos de los sistemas de aguas lluvias, hacia la playa, por su naturaleza y composición resultan inocuos(ver Anexo 1-4 Obras Ejecutadas, acápite 1 Caminos Interiores),no teniendo el potencial de afectar significativamente la calidad de las aguas, sedimentos ni biota marina, por lo que se descarta la determinación y evaluación de eventuales impactos sobre la componente.”Al respecto, el proyecto ha tenido numerosas intervenciones en el borde costero (ver imágenes adjuntas) y otras que si bien se encuentran por sobre la línea de playa como el Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias, el que sí proyecta sus efectos sobre el borde costero y medio marino. La guía mencionada, reconoce los impactos indirectos o en cadena señalando: “Los titulares de proyecto o actividad deberán considerar, predecir y evaluar las alteraciones directas e indirectas del FGI sobre el elemento del medio ambiente afectado (SEA, 2023) (...)Alteración indirecta: es aquella en que la incidencia inmediata sobre algún

elemento del medio ambiente afecta a otro elemento de éste. Por ejemplo, la pérdida de fondos duros en el borde costero por habilitación de superficies puede ocasionar la pérdida de sustrato de fijación para macroalgas del submarealhasta el intermareal en el ecosistema marino.”Es más, el EIA contempla una Medida de Mitigación (M2) denominada “Mejoramiento del sistema de manejo de aguas lluvias para evitar o reducir la disposición de maicillo o sedimentos en la playa.” Reconociendo el factor generador de impacto de disposición de sedimentos en la playa.Creemos que la sola composición química o “inocuidad” de las descargas no es suficiente para descartar otro tipo de impactos. Es más, la “Guía para la predicción y evaluación de impactos en ecosistemas marinos” (SEA, 2024) establece que para el Factor Generador de Impacto:“Vertimiento superficiales o submarinos sedimentables en la columna de agua”existen los siguientes posibles impactos:

? Pérdida de la calidad del agua.
? Pérdida de fondo marino.
? Perturbación de la flora y fauna marina pelágica y bentónica.
? Alteraciones de los atributos comunitarios estructurales.

Y si bien las obras proyectadas contemplan un plan de Mejoras de Aguas lluvia descrito en el anexo 7.1OBRAS DE MEJORA EN SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIA, que busca retener los sedimentos, estas obras no impedirán la descarga de aguas en el borde costero, sobre todo ante eventos meteorológicos de alta intensidad, impacto identificado también en la Guía antes mencionada como“Descarga líquida en la superficie de un cuerpo de agua marina o por emisario submarino”destacando para este los siguientes impactos:

? Pérdida o alteración de fondo marino.
? Alteración de la calidad del agua marina.
? Perturbación del hábitat de la flora y fauna marina.
? Pérdida de hábitat para flora y fauna bentónica.
? Perturbación de las interacciones ecológicas en los ecosistemas marinos.
? Alteración de los ecosistemas intermareales.
? Alteraciones morfológicas del fondo marino y línea de playa o de costa

Encima, la medida de Mitigación “Mejora en sistema de manejo de aguas lluvias” propuesta contempla obras de considerable tamaño, como piscinas decantadoras de hasta 20 x 3 x 1 metros, algunas de ellas a escasos metros de la línea de Alta Marea (ver planos adjuntos). Y al ser una medida de Mitigación Propuesta, dichas obras no contemplan evaluación de impactos, cuyos efectos notoriamente afectarán el borde costero y ecosistema submareal haciéndose imprescindible la caracterización del medio marino para efectos de Línea Base.

Por estas razones, considero queesta situación sería un caso de falta de información esencial que, según el Artículo 36 del Reglamento del SEIA, debe dar lugar a un TÉRMINO ANTICIPADO del proceso de evaluación.

Anexo: Anexos_medio_marino.pdf

13.3.8 OBSERVANTE: FUNDACION ROMPIENTES

Observación:
Consta del Capítulo 1 de Descripción del Proyecto, que este cuenta con 197 parcelas vendidas.

Consecuentemente, el EIA basa su evaluación de impactos en una proyección de 197 casas. No obstante, cada sitio vendido no necesariamente equivale a 1 casa.

Es más, el Anexo A del Reglamento de Convivencia, Arquitectura y Construcción del Loteo Punta Puertecillo (Ver Adjunto) señala específicamente cuáles sitios pueden construir hasta 2 viviendas, y cabe señalar, que algunos de los propietarios ya han hecho uso de esta facultad.

Tomando solo como imagen referencial, el plano aportado por el Titular en el último Reporte de Avance del EIA informado a la SMA, de abril de 2025, donde se visualizan los sitios ya vendidos, (ver adjunto); el “Plano aprobado en Complemento de Res Nº164” (ver adjunto) donde se

individualiza cada Sitio y el “Anexo A del Reglamento de Arquitectura y Construcción” (ver adjunto) donde se señala la cantidad de viviendas por Sitio, se puede concluir que:

Aproximadamente 100 sitios de los vendidos corresponden a aquellos que pueden llevar 2 viviendas, y aproximadamente 90 sitios corresponden a los que pueden tener solo una vivienda, dando una suma aproximada máxima de 290 viviendas construibles.

Acorde a uno de los principales principios del derecho ambiental, esto es, el principio precautorio, la falta de certeza sobre la magnitud del daño que podría ocasionarse no debe ser razón para postergar las medidas preventivas correspondientes. Siguiendo esta misma lógica, el principio "in dubio pro natura" indica que, ante la duda, debe favorecerse siempre la naturaleza.

Así lo establece también la Guía del SEA sobre “Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales (SEA, 2023)” que señala explícitamente:

“Cabe indicar que, cuando corresponda, la predicción (y evaluación) de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente y la ejecución del proyecto o actividad en su condición más desfavorable.”

Por ende, toda proyección de impactos, de obras y de la operación del proyecto, debiera hacerse considerando el peor escenario posible, esto es, considerando las 2 casas construidas en aquellos sitios en los que se permite.

Esta cifra impacta directamente la predicción de impactos realizada en numerosos ámbitos, por ejemplo, en la circulación de vehículos y emisiones atmosféricas (C.1.6.2),en la extracción de agua proyectada (C.1.6.7), en la generación de residuos domiciliarios (C1.6.9.1), entre otros.

Creemos que esta diferencia es de tal magnitud que no puede ser subsanable mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, pues afecta directamente en la magnitud de los impactos, sobre todo en el componente hídrico que debe ser evaluado nuevamente a la luz de este posible escenario, con casi 100 viviendas adicionales a las consideradas en este Estudio.

Una vez más, consideramos que esto constituye una FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL que debiera dar lugar a un término anticipado al procedimiento acorde al Artículo 36 del Reglamento del SEIA.
Anexos

2025/07/22/10b_3-_Anexo_A_y_B_de_Reglamento_de_Arquitectura_y_Construcci__n.pdf
2025/07/22/e96_7718-1_Reporte_N_8_SMA_EMI0.pdf
2025/07/22/aee_7_Plano_aprobado_en_complemento_de_Res_N_164.pdf
2025/07/22/899_2-_Anexo_I-_Reglamento_de_Arquitectura_y_Construcci__n.pdf

13.3.9 OBSERVANTE: LUIS FELIPE RODRÍGUEZ BESA

Observación 1

Consta del Capítulo 1 de Descripción del Proyecto, que este cuenta con 197 parcelas vendidas.

Consecuentemente, el EIA basa su evaluación de impactos en una proyección de 197 casas. No obstante, cada sitio vendido no necesariamente equivale a 1 casa.

Es más, el Anexo A del Reglamento de Convivencia, Arquitectura y Construcción del Loteo Punta Puertecillo (Ver Adjunto) señala específicamente cuáles sitios pueden construir hasta 2 viviendas, y cabe señalar, que algunos de los propietarios ya han hecho uso de esta facultad.

Tomando solo como imagen referencial, el plano aportado por el Titular en el último Reporte de Avance del EIA informado a la SMA, de abril de 2025, donde se visualizan los sitios ya vendidos, (ver adjunto); el “Plano aprobado en Complemento de Res Nº164” (ver adjunto) donde se

individualiza cada Sitio y el “Anexo A del Reglamento de Arquitectura y Construcción” (ver adjunto) donde se señala la cantidad de viviendas por Sitio, se puede concluir que:

Aproximadamente 100 sitios de los vendidos corresponden a aquellos que pueden llevar 2 viviendas, y aproximadamente 90 sitios corresponden a los que pueden tener solo una vivienda, dando una suma aproximada máxima de 290 viviendas construibles.

Acorde a uno de los principales principios del derecho ambiental, esto es, el principio precautorio, la falta de certeza sobre la magnitud del daño que podría ocasionarse no debe ser razón para postergar las medidas preventivas correspondientes. Siguiendo esta misma lógica, el principio "in dubio pro natura" indica que, ante la duda, debe favorecerse siempre la naturaleza.

Así lo establece también la Guía del SEA sobre “Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales (SEA, 2023)” que señala explícitamente:

“Cabe indicar que, cuando corresponda, la predicción (y evaluación) de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente y la ejecución del proyecto o actividad en su condición más desfavorable.”

Por ende, toda proyección de impactos, de obras y de la operación del proyecto, debiera hacerse considerando el peor escenario posible, esto es, considerando las 2 casas construidas en aquellos sitios en los que se permite.

Esta cifra impacta directamente la predicción de impactos realizada en numerosos ámbitos, por ejemplo, en la circulación de vehículos y emisiones atmosféricas (C.1.6.2),en la extracción de agua proyectada (C.1.6.7), en la generación de residuos domiciliarios (C1.6.9.1), entre otros.

Creemos que esta diferencia es de tal magnitud que no puede ser subsanable mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, pues afecta directamente en la magnitud de los impactos, sobre todo en el componente hídrico que debe ser evaluado nuevamente a la luz de este posible escenario, con casi 100 viviendas adicionales a las consideradas en este Estudio.
Una vez más, consideramos que esto constituye una FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL que debiera dar lugar a un término anticipado al procedimiento acorde al Artículo 36 del Reglamento del SEIA.

13.3.10 OBSERVANTE: ANTONIO EMILIANO GONZÁLEZ SOTO

Prueba

13.3.11 OBSERVANTE: FUNDACION ROMPIENTES

Esta observación dice relación con la Línea de Base Hidrológica e Hidrogeológica.

La Corte Suprema, en el fallo referido al presente proyecto, (causa Rol N° 14.568-2021, sentencia definitiva de fecha 25 de noviembre de 2022), citó expresamente el Principio de Unidad de Corriente consagrado en el artículo 3° del Código de Aguas, el cual establece:

“Las aguas que afluyen, continua o discontinuamente, superficial o subterráneamente, a una misma cuenca u hoya hidrográfica, son parte integrante de una misma corriente.

La cuenca u hoya hidrográfica de un caudal de aguas la forman todos los afluentes, subafluentes, quebradas, esteros, lagos y lagunas que afluyen a ella, en forma continua o discontinua, superficial o subterráneamente”.

A partir de esta norma, la Corte interpreta lo siguiente:

“Conforme a este precepto, una cuenca constituye un sistema interconectado, formado por un conjunto de cauces o cuerpos de agua, de modo que cualquier efecto que se produzca en uno de los

afluentes tiene consecuencias sobre el equilibrio del sistema, de manera global. De allí que resulte de la mayor importancia establecer de manera clara el área de influencia de cada proyecto y, con ello, el estudio de la totalidad de las variables que podrían repercutir en el ecosistema completo".

En base a este razonamiento, la Corte concluyó que este caso configuraba el supuesto contemplado en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, letra d), esto es, la localización de uno de los componentes del proyecto, de manera próxima a un área protegida, susceptible de ser afectada, en específico, del Santuario Marino Costero Piedra del Viento Topocalma declarado por medio de D.S n° 10 del 2021 del Ministerio de Medio Ambiente, y el cual incorpora como objeto de protección el Humedal de Topocalma; por lo que ordenó el ingreso del Proyecto a Evaluación Ambiental. Por ende, se realizan las observaciones que se indican a continuación, todas las cuales se realizan tomando como referencia los siguientes documentos:

· Guía de Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico (2022).

· Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA (2012).

· Guía para la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales en el SEIA (2023).

· Metodología para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (2024).

1. Necesidad de incorporar Impacto Sinérgico e interconectado.

Se advierte que, a diferencia de la gran cantidad de estudios que evalúan los impactos del tipo aditivo lineal, el análisis de este humedal debe incorporar el impacto sinérgico, entendido como:

"Alteración del medio ambiente provocada, directa o indirectamente, por la simultaneidad de efectos de distintos proyectos o actividades cuya incidencia ambiental es mayor al efecto suma de las alteraciones individuales contempladas aisladamente."

En definitiva, fue precisamente el carácter interconectado de la cuenca lo que justificó la necesidad de someter el proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y un correcto análisis del EIA debería considerar todas las combinaciones posibles de impactos, y, bajo el escenario más desfavorable.

En consecuencia, la evaluación del recurso hídrico debió incorporar también los siguientes elementos técnicos fundamentales:

· Análisis integrado y sinérgico que relacione aguas superficiales, subterráneas, aguas marítimas y la dinámica de la cuña salina.

· Balance hídrico completo con una caracterización detallada de los acuíferos.

· Modelación de la cuña salina y su impacto hidrodinámico sobre la calidad del agua.

Sin embargo, estos aspectos no fueron abordados de manera adecuada en la evaluación del proyecto, por las razones que se detallan a continuación:

2. Línea de Base Hidrología

La red hidrográfica no está caracterizada suficientemente, se requiere al menos la siguiente caracterización de la cuenca: área, largo del cauce principal, largo al centro de gravedad, pendiente media del cauce (con la expresión de Mociornita o una similar), etc.

· Se debiera evaluar la conveniencia de utilizar otras estaciones porque la precipitación de la cuenca del estero Topocalma, según las isoyetas del balance hídrico, son menores a las obtenidas con la estación Litueche. Más importante que la cercanía de la estación es la homologación de ellas.

· De la forma en que se ha presentado la información de la red hidrográfica asociada a la delimitación de las microcuencas, no es posible rehacer el cálculo. Por ejemplo, la definición de las subcuencas 12, 13 y 14, no es posible asociarla al diagrama unifilar de microcuencas, y no se entiende si las subcuencas de aguas arribas están contenidas en las de aguas abajo y ninguna de ellas representa el total.

· Por lo indicado anteriormente, no se explica el beneficio de realizar la subdivisión de cuencas. Para efectos de utilizar los aforos, las cuencas debiesen llegar a estos puntos. Lo mismo debiese ocurrir para el lugar donde emplazarán los drenes, más una caracterización completa de la cuenca aportante al humedal, es decir con un área de 545 km2.

· Incluir el cálculo de caudales mínimos y máximos de acuerdo con el Manual de Crecida sin control pluviométrico, aunque es antiguo, permite corroborar si el orden de magnitud de lo entregado es coherente. Para las quebradas aportantes al humedal no se hizo la estimación de los caudales mediante está metodología y se limitó a la evaluación del cambio climático, pero no se dispuso de un escenario histórico base comparativo.

· Explicar cómo afecta la Resolución DGA 35, de julio 2024, que declara zona de prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas en el sector hidrogeológico de aprovechamiento común denominado ESTERO TOPOCALMA. Más aún cuando el área de restricción es de 450 km2 de los 545 km2 que considera la línea de base.

· Los aforos, medidas de niveles y calidad de agua, no son representativos para caracterizar la Línea de Base hidrológica del humedal. Para ello, se requiere más tiempo de medición. Medidas puntuales aisladas no son suficientes para calibrar y representar la hidrología.

· Falta incorporar información de estudios públicos, que permitan dar un rango de comportamiento general de la cuenca analizada.

3. Línea de Base Hidrogeología

· En la base de la Línea de Base de hidrogeología, no se ha considerado el efecto de la cuña salina. Para mejor comprensión se adjunta una figura, donde es posible observar que la línea de interfase entre el agua dulce y salada, y la movilidad que tiene en función de las variaciones de mareas.

· El análisis hidrogeológico debe incorporar el régimen impermanente (variación en el tiempo), ya que es la manera de evaluar el cambio climático y establecer los escenarios más desfavorables con los que se podrá evaluar el efecto sinérgico de los objetos de protección respecto del proyecto.

· La modelación hidrogeológica debe incorporar transporte de solutos, de tal manera de evaluar las variaciones de la calidad de agua frente a los diferentes escenarios de recarga y extracciones del acuífero. Se deberá establecer cuáles de las componentes de la composición del humedal son esenciales para su existencia.

· Revisar los volúmenes de recarga debido a los cauces naturales, debido a que los datos de niveles de aguas subterráneas están entre 3,5 m y 4,5 m, y por lo tanto, es esperable que esta conducta de recarga no siempre se experimentará.

· En cuanto al modelo numérico, tiene un dominio de 15 Km2, sin embargo, el dominio de Sector hidrogeológico de aprovechamiento común (SHAC) Caleta Topocalma es de 21,26 Km2. Explicar por qué se limitó el modelo, considerando que existen antecedentes que permiten comparar los resultados.

· Comparar las condiciones de borde considerando la interacción con los SHAC Punta Tuman, Estero Hidango (con prohibición), Estero Topocalma (prohibición) y Las Quebradas.

· La evaluación de la relación con los acuíferos del entorno se vuelve relevante considerando que la Resolución DGA N° 35 indica que existen 328 derechos de aguas subterráneas en el área de 450 km2 del SHAC Topocalma. Por lo tanto, la recarga estimada, subterránea y superficial pueden verse afectadas. En consecuencia, incorporar el impacto sinérgico con los restantes acuíferos.

· De acuerdo a la Res DGA 35, el volumen anual para el SHAC Topocalma sustentable corresponde al 75% del volumen máximo de recarga es de 2.447.772 m3/años que se pueden representar como 0,142 l/s/año, mientras el informe de hidrología indica que en promedio la recarga del área de estudio es de 0,24 l/s/km2. Sensibilizar la diferencia en el modelo numérico. Esto podría sugerir que se está sobreestimando el recurso subterráneo.

· El modelo propuesto por la Titular fue calibrado con una extensión de datos de aproximadamente 1 año, de acuerdo con la Guía para el uso de modelo de aguas subterráneas, cuando se dispone de menos de 5 años de registro de observaciones, se recomienda utilizar todos los datos (prescindir la validación), pero sujeto a la realización de un acabado análisis de sensibilidad para estimar la incertidumbre de las predicciones. Por lo tanto, incluir el análisis de sensibilidad que valide los supuestos de la calibración.

· Los aforos, medidas de niveles y calidad de agua, no tienen la extensión suficiente para ser representativos para caracterizar la LdB hidrogeológica, por ende el proyecto adolece de falta de información relevante y esencial.

Anexos

2025/08/05/1db_Imagen_Humedal.jpg

13.3.12 OBSERVANTE: JUAN ESTEBAN BUTTAZZONI

Observación 1

Esta observación dice relación con la Línea de Base Hidrológica e Hidrogeológica.

La Corte Suprema, en el fallo referido al presente proyecto, (causa Rol N° 14.568-2021, sentencia definitiva de fecha 25 de noviembre de 2022), citó expresamente el Principio de Unidad de Corriente consagrado en el artículo 3° del Código de Aguas, el cual establece:

“Las aguas que afluyen, continua o discontinuamente, superficial o subterráneamente, a una misma cuenca u hoya hidrográfica, son parte integrante de una misma corriente.

La cuenca u hoya hidrográfica de un caudal de aguas la forman todos los afluentes, subafluentes, quebradas, esteros, lagos y lagunas que afluyen a ella, en forma continua o discontinua, superficial o subterráneamente”.

A partir de esta norma, la Corte interpreta lo siguiente:

“Conforme a este precepto, una cuenca constituye un sistema interconectado, formado por un conjunto de cauces o cuerpos de agua, de modo que cualquier efecto que se produzca en uno de los afluentes tiene consecuencias sobre el equilibrio del sistema, de manera global. De allí que resulte de la mayor importancia establecer de manera clara el área de influencia de cada proyecto y, con ello, el estudio de la totalidad de las variables que podrían repercutir en el ecosistema completo”.

En base a este razonamiento, la Corte concluyó que este caso configuraba el supuesto contemplado en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, letra d), esto es, la localización de uno de los componentes del proyecto, de manera próxima a un área protegida, susceptible de ser afectada, en específico, del Santuario Marino Costero Piedra del Viento Topocalma declarado por medio de D.S n° 10 del 2021 del Ministerio de Medio Ambiente, y el cual incorpora como objeto de protección el Humedal de Topocalma; por lo que ordenó el ingreso del Proyecto a Evaluación Ambiental. Por ende, se realizan las observaciones que se indican a continuación, todas las cuales se realizan tomando como referencia los siguientes documentos:

· Guía de Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico (2022).

· Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA (2012).

· Guía para la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales en el SEIA (2023).

· Metodología para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (2024).

1. Necesidad de incorporar Impacto Sinérgico e interconectado.

Se advierte que, a diferencia de la gran cantidad de estudios que evalúan los impactos del tipo aditivo lineal, el análisis de este humedal debe incorporar el impacto sinérgico, entendido como:

"Alteración del medio ambiente provocada, directa o indirectamente, por la simultaneidad de efectos de distintos proyectos o actividades cuya incidencia ambiental es mayor al efecto suma de las alteraciones individuales contempladas aisladamente."

En definitiva, fue precisamente el carácter interconectado de la cuenca lo que justificó la necesidad de someter el proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y un correcto análisis del EIA debería considerar todas las combinaciones posibles de impactos, y, bajo el escenario más desfavorable.

En consecuencia, la evaluación del recurso hídrico debió incorporar también los siguientes elementos técnicos fundamentales:

· Análisis integrado y sinérgico que relacione aguas superficiales, subterráneas, aguas marítimas y la dinámica de la cuña salina.

· Balance hídrico completo con una caracterización detallada de los acuíferos.

· Modelación de la cuña salina y su impacto hidrodinámico sobre la calidad del agua.

Sin embargo, estos aspectos no fueron abordados de manera adecuada en la evaluación del proyecto, por las razones que se detallan a continuación:

2. Línea de Base Hidrología

· La red hidrográfica no está caracterizada suficientemente, se requiere al menos la siguiente caracterización de la cuenca: área, largo del cauce principal, largo al centro de gravedad, pendiente media del cauce (con la expresión de Mociornita o una similar), etc.

· Se debiera evaluar la conveniencia de utilizar otras estaciones porque la precipitación de la cuenca del estero Topocalma, según las isoyetas del balance hídrico, son menores a las obtenidas con la estación Litueche. Más importante que la cercanía de la estación es la homologación de ellas.

· De la forma en que se ha presentado la información de la red hidrográfica asociada a la delimitación de las microcuencas, no es posible rehacer el cálculo. Por ejemplo, la definición de las subcuencas 12, 13 y 14, no es posible asociarla al diagrama unifilar de microcuencas, y no se entiende si las subcuencas de aguas arribas están contenidas en las de aguas abajo y ninguna de ellas representa el total.

· Por lo indicado anteriormente, no se explica el beneficio de realizar la subdivisión de cuencas. Para efectos de utilizar los aforos, las cuencas debiesen llegar a estos puntos. Lo mismo debiese ocurrir para el lugar donde emplazarán los drenes, más una caracterización completa de la cuenca aportante al humedal, es decir con un área de 545 km2.

· Incluir el cálculo de caudales mínimos y máximos de acuerdo con el Manual de Crecida sin control pluviométrico, aunque es antiguo, permite corroborar si el orden de magnitud de lo entregado es

coherente. Para las quebradas aportantes al humedal no se hizo la estimación de los caudales mediante está metodología y se limitó a la evaluación del cambio climático, pero no se dispuso de un escenario histórico base comparativo.

· Explicar cómo afecta la Resolución DGA 35, de julio 2024, que declara zona de prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas en el sector hidrogeológico de aprovechamiento común denominado ESTERO TOPOCALMA. Más aún cuando el área de restricción es de 450 km2 de los 545 km2 que considera la línea de base.

· Los aforos, medidas de niveles y calidad de agua, no son representativos para caracterizar la Línea de Base hidrológica del humedal. Para ello, se requiere más tiempo de medición. Medidas puntuales aisladas no son suficientes para calibrar y representar la hidrología.

· Falta incorporar información de estudios públicos, que permitan dar un rango de comportamiento general de la cuenca analizada.

3. Línea de Base Hidrogeología

· En la base de la Línea de Base de hidrogeología, no se ha considerado el efecto de la cuña salina. Para mejor comprensión se adjunta una figura, donde es posible observar que la línea de interfase entre el agua dulce y salada, y la movilidad que tiene en función de las variaciones de mareas.

· El análisis hidrogeológico debe incorporar el régimen impermanente (variación en el tiempo), ya que es la manera de evaluar el cambio climático y establecer los escenarios más desfavorables con los que se podrá evaluar el efecto sinérgico de los objetos de protección respecto del proyecto.

· La modelación hidrogeológica debe incorporar transporte de solutos, de tal manera de evaluar las variaciones de la calidad de agua frente a los diferentes escenarios de recarga y extracciones del acuífero. Se deberá establecer cuáles de las componentes de la composición del humedal son esenciales para su existencia.

· Revisar los volúmenes de recarga debido a los cauces naturales, debido a que los datos de niveles de aguas subterráneas están entre 3,5 m y 4,5 m, y por lo tanto, es esperable que esta conducta de recarga no siempre se experimentará.

· En cuanto al modelo numérico, tiene un dominio de 15 Km2, sin embargo, el dominio de Sector hidrogeológico de aprovechamiento común (SHAC) Caleta Topocalma es de 21,26 Km2. Explicar por qué se limitó el modelo, considerando que existen antecedentes que permiten comparar los resultados.

· Comparar las condiciones de borde considerando la interacción con los SHAC Punta Tuman, Estero Hidango (con prohibición), Estero Topocalma (prohibición) y Las Quebradas.

· La evaluación de la relación con los acuíferos del entorno se vuelve relevante considerando que la Resolución DGA N° 35 indica que existen 328 derechos de aguas subterráneas en el área de 450 km2 del SHAC Topocalma. Por lo tanto, la recarga estimada, subterránea y superficial pueden verse afectadas. En consecuencia, incorporar el impacto sinérgico con los restantes acuíferos.

· De acuerdo a la Res DGA 35, el volumen anual para el SHAC Topocalma sustentable corresponde al 75% del volumen máximo de recarga es de 2.447.772 m3/años que se pueden representar como 0,142 l/s/año, mientras el informe de hidrología indica que en promedio la recarga del área de estudio es de 0,24 l/s/km2. Sensibilizar la diferencia en el modelo numérico. Esto podría sugerir que se está sobreestimando el recurso subterráneo.

· El modelo propuesto por la Titular fue calibrado con una extensión de datos de aproximadamente 1 año, de acuerdo con la Guía para el uso de modelo de aguas subterráneas, cuando se dispone de menos de 5 años de registro de observaciones, se recomienda utilizar todos los datos (prescindir la validación), pero sujeto a la realización de un acabado análisis de sensibilidad para estimar la

incertidumbre de las predicciones. Por lo tanto, incluir el análisis de sensibilidad que valide los supuestos de la calibración.

· Los aforos, medidas de niveles y calidad de agua, no tienen la extensión suficiente para ser representativos para caracterizar la LdB hidrogeológica, por ende el proyecto adolece de falta de información relevante y esencial.:

13.3.13 OBSERVANTE: FUNDACION ROMPIENTES

La presente observación se refiere a los capítulos 3.7 y 3.8 relativos a Hidrología e Hidrogeología, y la correspondiente caracterización del Humedal de Topocalma.

El Resumen Ejecutivo y el Resumen de la Línea Base son engañosos. El resumen ejecutivo del EIA a menudo puede ser el único documento leído por las partes interesadas y establece el tono de cómo se interpreta el contenido técnico del EIA. El resumen ejecutivo establece que "no se anticipan impactos significativos debido a la ausencia de cuerpos de agua permanentes y la extracción controlada de agua en el humedal de Topocalma", y que "las extracciones de agua realizadas y planificadas no afectarán significativamente el sistema hidrológico del humedal de Topocalma". Estas son afirmaciones audaces basadas en un enfoque técnico presentado en el EIA que no las respalda de manera integral. Si bien los impactos pueden no anticiparse, estas declaraciones son engañosas, ya que los procesos naturales y los impactos potenciales no son comprendidos a cabalidad ni se presentan en el EIA, como explicamos a continuación.

Capítulo 3.7: Línea De Base Hidrología

A pesar del objetivo del informe de establecer una línea de base para la cuenca, no incluye una discusión de las modificaciones históricas realizadas en el área. Esto incluye un estanque de captación en la confluencia de Estero Valle Hidango y Estero Los Quillayes, que se desplaza hacia el este con más de 0.5 km del Estero Valle Hidango rellenado y convertido para fines agrícolas. A veces, el flujo de salida del estanque de captación se ve completamente represado, el cuerpo de agua tiene una acumulación de masa de algas y hay una acumulación de sedimentos con el tiempo. Un enfoque integral debería haber reconocido todas las actividades que pudieron haber impactado el Estero Topocalma y la extracción de agua.

El requisito para la operación continua de agua extraída de la cuenca de Topocalma para el Proyecto Puertecillo es de 3.5 l/s. Históricamente, se ha extraído agua a 0.37 l/s. Por lo tanto, el proyecto propone un aumento de ~10 veces, o un orden de magnitud, en la extracción de agua. Los datos presentados en el informe indican que el punto de extracción se ubica con el arroyo de menor caudal de la cuenca, Estero El Manzano. Los impactos de este aumento extremo en la extracción de agua no se han evaluado adecuadamente. No se consideran los impactos ecológicos o morfológicos resultantes de la reducción del flujo del Estero El Manzano hacia el Humedal Topocalma.

La mayor parte del informe se refiere a la modelación numérica. Faltan datos en las tablas, sobre todo todos los datos de precipitación de 1980, y no está claro por qué se han omitido; además, las décadas de 1960 y 1970 se presentan como valores de 0, lo que no es consistente con épocas posteriores. El informe está respaldado por campañas de aforo realizadas en terreno durante el año 2023 para enero, marzo, septiembre y noviembre. Se desconoce por qué no se realizó el muestreo durante los meses de máxima precipitación de mayo, junio, julio y agosto. Se requieren datos de precipitación anual promedio y extrema de monitoreo de varios años para lograr un flujo representativo.

Es también poco claro cómo las 4 muestras puntuales (enero, marzo, septiembre y noviembre) se utilizan para sintetizar un conjunto de datos anual, ya que no hay una comparación clara entre los datos modelados y los medidos.

El informe establece que la zona de humedal designada está disminuyendo de tamaño. No está claro por qué se incluye una zona tan grande de la costa abierta en el polígono que delimita la zona de humedal, ni se comprende si esto está sesgando el porcentaje de cambio reportado en el EIA.

Las proyecciones del cambio climático pronostican un aumento de las condiciones de sequía para esta cuenca. Esta tendencia podría manifestarse en el tamaño del humedal en las condiciones actuales. El informe no explora la idea de que las modificaciones a la cuenca (extracción de agua, obras de excavación y áreas de captación) pueden haber contribuido a la disminución del área del humedal, o cómo esto se verá afectado por el cambio climático en el futuro. No hay datos de monitoreo exhaustivos con respecto a los niveles de agua del humedal, el hidroperíodo o datos que muestren fluctuaciones estacionales.

No hay una discusión explícita sobre la zona costera o el transporte de sedimentos. Si bien se señala que el Estero Topocalma desagua en el Pacífico, no se caracteriza el aporte de sedimentos ni la geomorfología costera en la desembocadura intermitente del río. No hay una evaluación de línea de base sobre cómo las salidas del río/humedal influyen en la playa de Topocalma.

El enfoque de riesgo de inundación utiliza ARCLim, que no proporciona indicadores específicos de riesgo para el riego o sequía hidrológica para el Área de Influencia del Proyecto. "Como referencia, se analizó el sector costero más cercano al Proyecto, correspondiente a la ciudad de Constitución. Los resultados arrojaron un índice de riesgo de sequía hidrológica de 0.4107, lo que implica un ligero aumento en el riesgo de sequía hidrológica para el sector". Constitución se encuentra a ~145 km al sur de Puertecillo. No se proporciona ninguna evaluación de la idoneidad de aplicar los datos de Constitución a Puertecillo.

La actividad propuesta es extraer agua en asociación con un río de caudal limitado, a 10 veces la cantidad realizada previamente, cuando probablemente habrá menos entradas de agua dulce disponibles debido a la disminución de la precipitación por el cambio climático. El informe concluye que, debido a que la tasa de extracción propuesta es significativamente menor que las tasas totales que recibe el Humedal Topocalma, no será perjudicial para el área.

No se consideran los niveles de extracción que serían perjudiciales, ni qué niveles de extracción serían sostenibles, ni si es necesario que existan condiciones estacionales para la extracción.

En el área de desarrollo propuesta en Puertecillo, los arroyos han sido, y pueden seguir siendo, encauzados. Varias preocupaciones con respecto al encauzamiento no se abordan ni se mencionan en el informe:

· Descarga directa al medio marino sin una zona de infiltración natural en la duna posterior o duna frontal.

· Potencial de descargar escorrentía urbana directamente al medio marino, creando socavación y/o contribuyendo a la erosión y desestabilización de la cara de la playa.

· Agua dulce, escombros y contaminantes transportados por el agua se dirigen directamente a la playa.

· Pérdida de recarga de agua subterránea en la duna posterior, lo que puede afectar la vegetación de las dunas.

· Capítulo 3.8: Línea de Base Hidrogeología

La mayor preocupación con respecto a este Capítulo es la falta de datos cuantitativos sobre la extracción de agua de la cuenca.

"Las extracciones reales de agua subterránea en el área de estudio aún no se conocen con precisión; sin embargo, se ha realizado una estimación basada en los datos disponibles de las tomas actuales y los informes de estudios anteriores".

"Para las punteras, se ha estimado un caudal de 0.5/s cada una, basándose en la prueba de bombeo realizada y los caudales reportados por el propietario".

"Otras tomas: Se estima que las otras tomas existentes en la propiedad, tanto pozos como norias, en conjunto extraen aproximadamente 2 l/s adicionales".

"Estas estimaciones se utilizan para calcular las salidas en el balance hídrico, aunque es importante señalar que las extracciones reales pueden variar según factores como la demanda del recurso o ajustes en las instalaciones de captación".

La integridad del estudio no debe depender de las tasas de extracción estimadas por el proponente. La determinación de estas tasas debería haber sido parte del proceso de obtención de una RCA previa a la extracción. No es posible determinar volúmenes de extracción adecuados o si se está incumpliendo un RCA sin datos precisos. El monitoreo permanente y objetivo es esencial para la gestión sostenible de la cuenca, el humedal y el proyecto, y debe formar parte de las condiciones de la RCA.

El estudio recopiló datos de nivel de agua subterránea, que se utilizaron para mostrar que el flujo de agua subterránea se dirige hacia el humedal/costa con un gradiente hidráulico de ~0.002 cerca del humedal. Sin embargo, falta un monitoreo continuo a largo plazo. El informe reconoce que no existe una red de monitoreo permanente. Solo se obtuvo en un año con un número bajo de mediciones puntuales e intermitentes. No se pudo discernir ninguna tendencia estacional debido a la limitación de datos (un año es insuficiente para confirmar fluctuaciones estacionales). La ausencia de datos de series temporales de varios años o continuas es una deficiencia en la completitud de la línea de base. Acorde a las mejores prácticas (y la guía de Ramsar) se debería establecer una Red de Monitoreo Hidrológico para un acuífero de humedal tan sensible (Ramsar Convention Secretariat, 2010).

"El balance hídrico muestra una ligera diferencia entre las entradas (19 l/s) y las salidas (24 l/s), lo que resulta en un desajuste de 5 l/s. Este desajuste puede atribuirse a varias fuentes de incertidumbre en la estimación del flujo, como variaciones en los métodos de estimación o posibles cambios temporales en las condiciones de recarga y descarga que no han sido completamente capturados en los modelos. Dada la magnitud relativamente pequeña de este desajuste en comparación con el volumen total almacenado en el acuífero, se considera una discrepancia dentro de límites aceptables, sin representar un impacto significativo en la sostenibilidad del sistema hídrico".

Comentarios anteriores afirmaron que el sistema está en equilibrio, aunque estos datos sugieren que no lo está. No hay discusión sobre si este déficit está contribuyendo a la reducción del tamaño del humedal, o cualquier otra consideración, pero se consideró aceptable porque la diferencia es un valor pequeño en comparación con el tamaño del acuífero. La diferencia entre una entrada de 19 l/s y una salida de 24 l/s es de ~26%, lo cual no es insignificante.

En relación con las proyecciones de cambio climático, "los flujos superficiales tenderán a disminuir entre un 15% y un 30%", lo que se informó como un "ligero" aumento del riesgo de sequía. Esto no es un aumento "ligero", y el 15% y el 30% deben considerarse significativos.

Con respecto al Cumplimiento Nacional y las Mejores Prácticas Internacionales:

En esta sección de la revisión, se analiza el enfoque adoptado en los informes de hidrología e hidrogeología, contrastándolo tanto con la normativa chilena como con estándares internacionales reconocidos. Para este último análisis, se consideran como referentes clave los lineamientos publicados por la Secretaría de la Convención de Ramsar, la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Banco Mundial (WB).

Las evaluaciones de hidrología e hidrogeología no midieron directamente la hidrología del humedal, lo que significa que la línea de base carece de información sobre las fluctuaciones estacionales del nivel del agua, los períodos de sequía o la extensión de las inundaciones en el humedal.

Tampoco hay ninguna discusión sobre los efectos del cambio de uso del suelo o los procesos costeros en la línea de base. Dicha información es vital para evaluar los impactos ecológicos. Una línea de base sólida según la guía de evaluación de humedales de Chile incluiría al menos un ciclo estacional de los niveles de agua del humedal y el intercambio de flujo con el océano (por ejemplo, la frecuencia de apertura de la barra de arena). La línea de base del humedal del EIA se infiere en gran medida de

estimaciones únicas, y el tratamiento de la hidrología del humedal es principalmente estático (área/volumen) y derivado de modelos, lo que es una debilidad técnica dada la importancia del humedal. Estas omisiones podrían afectar la integridad del estudio al evaluarse según los criterios de la Guía predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA (SEA) y las mejores prácticas internacionales que enfatizan la evaluación holística de la cuenca a la costa (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

El análisis de modelización de la interacción agua subterránea-agua superficial se detiene en un nivel conceptual/cualitativo. El EIA no desarrolló un modelo numérico de agua subterránea ni realizó simulaciones cuantitativas de diferentes escenarios de bombeo. Por ejemplo, no modelaron la disminución del nivel freático de los pozos propuestos para predecir si interceptarían el agua que de otro modo sostendría el humedal. El modelo conceptual indica conectividad, pero sin un modelo transitorio o cálculo analítico, la evaluación del impacto sigue siendo incierta.

Los estándares internacionales (por ejemplo, IFC PS6) esperarían la predicción de cambios hidrológicos debido al proyecto (IFC, 2012); aquí, la línea de base debería haberse utilizado en un análisis de impacto cuantitativo de la disminución del nivel freático en los flujos superficiales. La falta de dicho modelado en la línea de base deja una brecha para demostrar que los flujos que sostienen el humedal no se alterarán significativamente.

El trabajo en el EIA no realiza un análisis exhaustivo del riesgo de extracción acumulativa.

El balance hídrico sugiere que el sistema presenta un ligero déficit. Si se ejercieran los más de 60 l/s de derechos legales (más los nuevos 3l/s del proyecto), la demanda podría superar con creces la recarga estimada de 19 l/s. El EIA no aborda explícitamente este escenario acumulativo de peor caso. El DS 40 exige que los EIA consideren impactos sinérgicos y acumulativos cuando múltiples actividades afectan un mismo recurso. En este caso, el titular debió haber evaluado si el uso combinado por parte de todos los actores, bajo condiciones de sequía, podría disminuir el nivel freático o secar el humedal.

En su lugar, la línea de base trata los otros usos de manera estática (por ejemplo, al señalar que un antiguo pozo de 9 l/s está inactivo, lo que implica que el uso actual es bajo). Esto podría interpretarse como una minimización del impacto acumulativo potencial. Esto debe considerarse como falta de información esencial: falta una evaluación cuantitativa del abatimiento acumulativo o un análisis de rendimiento seguro. Por ejemplo, el EIA podría haber modelado un escenario en el que se usara la mitad de los derechos otorgados (30 l/s), junto con una recarga reducida por cambio climático, para verificar si los niveles de agua subterránea caerían por debajo del lecho del humedal. Al no hacerlo, el EIA deja una brecha de cumplimiento con el espíritu de las directrices del SEA sobre evaluación de impactos acumulativos. También genera preocupación en relación con la Norma ESS6 del Banco Mundial (World Bank, 2017), que enfatiza la necesidad de evaluar los impactos del proyecto en el contexto de otras presiones sobre el recurso.

El EIA no consideró el principio de “gestión integrada de cuencas” (Ramsar Convention Secretariat, 2010), o el “principio de unidad de corriente” (art. 3 Código de Aguas), el cual establece que deben evaluarse los impactos de los cambios en el uso del suelo en la parte alta de la cuenca sobre las funciones hidrológicas de los humedales ubicados aguas abajo. En un EIA riguroso, se esperaría al menos un cálculo simple; por ejemplo: “Actualmente, X% de la precipitación se infiltra; después del proyecto, las superficies impermeables reducirán la infiltración en Y%, lo que equivale a Z metros cúbicos menos de recarga al año.” Sin este tipo de análisis, la evaluación del impacto del proyecto sobre los recursos hídricos es incompleta.

El EIA tampoco vinculó explícitamente las proyecciones de cambio climático con las operaciones del proyecto. Por ejemplo, si aumenta la frecuencia de sequías, ¿será necesario bombear más (o a mayor profundidad) desde los pozos del proyecto para satisfacer la demanda, agravando así el estrés sobre el humedal? La línea de base trata el cambio climático como una evolución independiente del “no proyecto”, lo cual cumple con la guía del SEA de considerar el riesgo climático de manera separada. Sin embargo, las buenas prácticas internacionales exigen considerar la resiliencia del proyecto y su impacto bajo escenarios de cambio climático. No hay evidencia de que el titular haya simulado un escenario “con cambio climático”. Como resultado, los riesgos podrían estar subestimados; por

ejemplo, una extracción de 3,5 l/s podría ser insignificante en el clima promedio actual, pero en una sequía severa de diez años, podría ser crítica. El análisis climático también se enfoca en cambios promedio e índices generales; se menciona que el riesgo de inundación podría disminuir (debido a menor precipitación), pero no se analiza la intensificación de lluvias extremas. Algunos modelos climáticos proyectan menos eventos de lluvia en total, pero con precipitaciones más intensas en la zona central de Chile. La conclusión simplista del EIA de un "bajo riesgo de inundación" podría ignorar la posibilidad de crecidas repentinas más violentas, que podrían producirse sobre superficies endurecidas o tras incendios forestales, un matiz que no fue abordado. En resumen, el cambio climático fue tratado a un nivel general de cumplimiento, pero la profundidad del análisis podría no satisfacer el énfasis de la guía climática del SEA en la caracterización detallada de riesgos.

Una omisión significativa en ambos capítulos es la falta de discusión sobre la geomorfología costera en la desembocadura de la cuenca de Topocalma. El humedal de Topocalma descarga al Océano Pacífico. Cambios en los flujos de agua dulce y en el aporte de sedimentos pueden afectar la barra de arena y los eventos de apertura del estuario. La línea base del EIA no midió ni describió el transporte de sedimentos en el estuario, el régimen de apertura/cierre de la boca de la laguna, ni el balance actual de sedimentos hacia la playa. En consecuencia, no establece si una reducción de caudales (por cambio climático o por bombeo) podría provocar que la boca del estuario permanezca cerrada por más tiempo. La guía de Ramsar sobre la integración de la gestión de humedales y cuencas hidrográficas con zonas costeras (Ramsar Convention Secretariat, 2010) enfatiza que humedales y costas forman sistemas interconectados. La omisión de este aspecto en la línea base constituye una debilidad técnica. El EIA compartimentó de forma estrecha la hidrología y la hidrogeología, sin extender el área de influencia al ambiente costero receptor (posiblemente una interpretación errónea de las reglas del área de influencia establecidas en el DS 40).

Dado que el Santuario de la Naturaleza fue creado explícitamente para proteger "Dunas" y "Rompientes aptas para la práctica deportiva" junto con el humedal, omitir el vínculo con el borde costero constituye una brecha relevante que podría considerarse una FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL por incumplimiento en la evaluación de todos los impactos sobre los valores protegidos (Ley 19.300, Artículo 11, letra d).

La normativa chilena de EIA (DS 40) exige considerar todos los componentes ambientales relevantes dentro del área de influencia; en este caso, los componentes de la costa abierta deben incluirse, dado que la cuenca del proyecto está conectada a ella. Esta omisión implica que los posibles impactos sobre la morfología costera no fueron identificados de manera preventiva en la línea base.

La Guía del SEA para la Evaluación de Impactos sobre Humedales 2023 espera una predicción más cuantitativa de los impactos sobre el régimen hidrológico del humedal, incluyendo medidas de mitigación cuando sea necesario. La línea base no llega a predecir impactos, y aparentemente no hay disponibles resultados de modelaciones basadas en impactos. Los capítulos de evaluación de impacto deben basarse en supuestos y se apoyan fuertemente en la línea base, por lo que cualquier brecha en esta última se traduce en una brecha en el análisis de impactos. Desde la perspectiva de la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Banco Mundial (BM), el humedal y el sistema costero conectado probablemente califican como hábitat crítico (importante para especies endémicas y como área protegida).

La Norma de Desempeño 6 (PS6) de la IFC exige demostrar que el proyecto no provocará una pérdida neta de hábitat o una degradación significativa. Esto requiere un alto nivel de evidencia sobre los impactos hidrológicos. La línea de base y el análisis actuales no demuestran que la extracción de agua del proyecto no degradará el humedal; existe una suposición implícita de que 3.5 l/s es una cantidad pequeña, pero no hay un modelo robusto para cuantificar los impactos. Además, la IFC señala específicamente los cambios hidrológicos y la sobreexplotación como amenazas clave para la biodiversidad que las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) deberían considerar (IFC, 2012). La EIA reconoce la amenaza cualitativamente, pero no la ha cuantificado o mitigado completamente en la etapa de línea de base.

De manera similar, el documento "Gestión de Cuencas Fluviales: Integrando la Conservación y el Uso Racional de los Humedales en la Gestión de Cuencas Fluviales" (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010) recomienda mantener el carácter ecológico de los humedales, lo que incluye su

régimen hidrológico. Si los volúmenes de agua ya han disminuido aproximadamente un 14%, reducciones adicionales podrían empujar el sistema hacia puntos de inflexión ecológicos (por ejemplo, invasión de vegetación, pérdida de hábitat de aguas abiertas). La línea de base no discute los requisitos de agua ecológica o un umbral por debajo del cual el humedal cambiaría significativamente; esta es una omisión que una revisión alineada con Ramsar destacaría.

Finalmente, en cuanto al programa de monitoreo, existe un plan de monitoreo para los pozos establecidos en Topoclama y estudios anuales de flora y fauna (cuya idoneidad puede necesitar revisión). No se menciona la geomorfología fluvial, especialmente el Estero El Manzano y dónde se conecta con el humedal Estero Topocalma, y cómo el humedal está cambiando espacialmente a lo largo del tiempo.

En conclusión, estos capítulos presentan varias deficiencias:

Los conjuntos de datos cuantitativos son escasos, aislados y omiten los eventos pico.

Falta de evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos en el peor escenario

Ausencia de modelación cuantitativa de impactos:

No hay discusión sobre los eventos de apertura del humedal de Topocalma. Esto plantea preguntas como: ¿cómo influyen los eventos de apertura en la ecología del humedal? ¿Cuáles son los procesos importantes que dan lugar a las aperturas de la barra de arena? ¿Con qué frecuencia ocurren las aperturas y con qué frecuencia son necesarias para la salud lagunar? ¿Han disminuido las aperturas del humedal en Topocalma con el tiempo? ¿Disminuirán las ocurrencias de aperturas con la extracción de agua adicional y/o los impactos del cambio climático?

13.3.14 OBSERVANTE: RODRIGO ANTONIO FARÍAS MORENO

Observación 1

La presente observación se refiere a los capítulos 3.7 y 3.8 relativos a Hidrología e Hidrogeología, y la correspondiente caracterización del Humedal de Topocalma.

El Resumen Ejecutivo y el Resumen de la Línea Base son engañosos. El resumen ejecutivo del EIA a menudo puede ser el único documento leído por las partes interesadas y establece el tono de cómo se interpreta el contenido técnico del EIA. El resumen ejecutivo establece que "no se anticipan impactos significativos debido a la ausencia de cuerpos de agua permanentes y la extracción controlada de agua en el humedal de Topocalma", y que "las extracciones de agua realizadas y planificadas no afectarán significativamente el sistema hidrológico del humedal de Topocalma". Estas son afirmaciones audaces basadas en un enfoque técnico presentado en el EIA que no las respalda de manera integral. Si bien los impactos pueden no anticiparse, estas declaraciones son engañosas, ya que los procesos naturales y los impactos potenciales no son comprendidos a cabalidad ni se presentan en el EIA, como explicamos a continuación.

Capítulo 3.7: Línea De Base Hidrología

A pesar del objetivo del informe de establecer una línea de base para la cuenca, no incluye una discusión de las modificaciones históricas realizadas en el área. Esto incluye un estanque de captación en la confluencia de Estero Valle Hidango y Estero Los Quillayes, que se desplaza hacia el este con más de 0.5 km del Estero Valle Hidango rellenado y convertido para fines agrícolas. A veces, el flujo de salida del estanque de captación se ve completamente represado, el cuerpo de agua tiene una acumulación de masa de algas y hay una acumulación de sedimentos con el tiempo. Un enfoque integral debería haber reconocido todas las actividades que pudieron haber impactado el Estero Topocalma y la extracción de agua.

El requisito para la operación continua de agua extraída de la cuenca de Topocalma para el Proyecto Puertecillo es de 3.5 l/s. Históricamente, se ha extraído agua a 0.37 l/s. Por lo tanto, el proyecto propone un aumento de ~10 veces, o un orden de magnitud, en la extracción de agua. Los datos

presentados en el informe indican que el punto de extracción se ubica con el arroyo de menor caudal de la cuenca, Estero El Manzano. Los impactos de este aumento extremo en la extracción de agua no se han evaluado adecuadamente. No se consideran los impactos ecológicos o morfológicos resultantes de la reducción del flujo del Estero El Manzano hacia el Humedal Topocalma.

La mayor parte del informe se refiere a la modelación numérica. Faltan datos en las tablas, sobre todo todos los datos de precipitación de 1980, y no está claro por qué se han omitido; además, las décadas de 1960 y 1970 se presentan como valores de 0, lo que no es consistente con épocas posteriores. El informe está respaldado por campañas de aforo realizadas en terreno durante el año 2023 para enero, marzo, septiembre y noviembre. Se desconoce por qué no se realizó el muestreo durante los meses de máxima precipitación de mayo, junio, julio y agosto. Se requieren datos de precipitación anual promedio y extrema de monitoreo de varios años para lograr un flujo representativo.

Es también poco claro cómo las 4 muestras puntuales (enero, marzo, septiembre y noviembre) se utilizan para sintetizar un conjunto de datos anual, ya que no hay una comparación clara entre los datos modelados y los medidos.

El informe establece que la zona de humedal designada está disminuyendo de tamaño. No está claro por qué se incluye una zona tan grande de la costa abierta en el polígono que delimita la zona de humedal, ni se comprende si esto está sesgando el porcentaje de cambio reportado en el EIA.

Las proyecciones del cambio climático pronostican un aumento de las condiciones de sequía para esta cuenca. Esta tendencia podría manifestarse en el tamaño del humedal en las condiciones actuales. El informe no explora la idea de que las modificaciones a la cuenca (extracción de agua, obras de excavación y áreas de captación) pueden haber contribuido a la disminución del área del humedal, o cómo esto se verá afectado por el cambio climático en el futuro. No hay datos de monitoreo exhaustivos con respecto a los niveles de agua del humedal, el hidroperíodo o datos que muestren fluctuaciones estacionales.

No hay una discusión explícita sobre la zona costera o el transporte de sedimentos. Si bien se señala que el Estero Topocalma desagua en el Pacífico, no se caracteriza el aporte de sedimentos ni la geomorfología costera en la desembocadura intermitente del río. No hay una evaluación de línea de base sobre cómo las salidas del río/humedal influyen en la playa de Topocalma.

El enfoque de riesgo de inundación utiliza ARCLim, que no proporciona indicadores específicos de riesgo para el riego o sequía hidrológica para el Área de Influencia del Proyecto. "Como referencia, se analizó el sector costero más cercano al Proyecto, correspondiente a la ciudad de Constitución. Los resultados arrojaron un índice de riesgo de sequía hidrológica de 0.4107, lo que implica un ligero aumento en el riesgo de sequía hidrológica para el sector". Constitución se encuentra a ~145 km al sur de Puertecillo. No se proporciona ninguna evaluación de la idoneidad de aplicar los datos de Constitución a Puertecillo.

La actividad propuesta es extraer agua en asociación con un río de caudal limitado, a 10 veces la cantidad realizada previamente, cuando probablemente habrá menos entradas de agua dulce disponibles debido a la disminución de la precipitación por el cambio climático. El informe concluye que, debido a que la tasa de extracción propuesta es significativamente menor que las tasas totales que recibe el Humedal Topocalma, no será perjudicial para el área.

No se consideran los niveles de extracción que serían perjudiciales, ni qué niveles de extracción serían sostenibles, ni si es necesario que existan condiciones estacionales para la extracción.

En el área de desarrollo propuesta en Puertecillo, los arroyos han sido, y pueden seguir siendo, encauzados. Varias preocupaciones con respecto al encauzamiento no se abordan ni se mencionan en el informe:

· Descarga directa al medio marino sin una zona de infiltración natural en la duna posterior o duna frontal.

· Potencial de descargar escorrentía urbana directamente al medio marino, creando socavación y/o contribuyendo a la erosión y desestabilización de la cara de la playa.

· Agua dulce, escombros y contaminantes transportados por el agua se dirigen directamente a la playa.

· Pérdida de recarga de agua subterránea en la duna posterior, lo que puede afectar la vegetación de las dunas.

· Capítulo 3.8: Línea de Base Hidrogeología

La mayor preocupación con respecto a este Capítulo es la falta de datos cuantitativos sobre la extracción de agua de la cuenca.

"Las extracciones reales de agua subterránea en el área de estudio aún no se conocen con precisión; sin embargo, se ha realizado una estimación basada en los datos disponibles de las tomas actuales y los informes de estudios anteriores".

"Para las punteras, se ha estimado un caudal de 0.5/s cada una, basándose en la prueba de bombeo realizada y los caudales reportados por el propietario".

"Otras tomas: Se estima que las otras tomas existentes en la propiedad, tanto pozos como norias, en conjunto extraen aproximadamente 2 l/s adicionales".

"Estas estimaciones se utilizan para calcular las salidas en el balance hídrico, aunque es importante señalar que las extracciones reales pueden variar según factores como la demanda del recurso o ajustes en las instalaciones de captación".

La integridad del estudio no debe depender de las tasas de extracción estimadas por el proponente. La determinación de estas tasas debería haber sido parte del proceso de obtención de una RCA previa a la extracción. No es posible determinar volúmenes de extracción adecuados o si se está incumpliendo un RCA sin datos precisos. El monitoreo permanente y objetivo es esencial para la gestión sostenible de la cuenca, el humedal y el proyecto, y debe formar parte de las condiciones de la RCA.

El estudio recopiló datos de nivel de agua subterránea, que se utilizaron para mostrar que el flujo de agua subterránea se dirige hacia el humedal/costa con un gradiente hidráulico de ~0.002 cerca del humedal. Sin embargo, falta un monitoreo continuo a largo plazo. El informe reconoce que no existe una red de monitoreo permanente. Solo se obtuvo en un año con un número bajo de mediciones puntuales e intermitentes. No se pudo discernir ninguna tendencia estacional debido a la limitación de datos (un año es insuficiente para confirmar fluctuaciones estacionales). La ausencia de datos de series temporales de varios años o continuas es una deficiencia en la completitud de la línea de base. Acorde a las mejores prácticas (y la guía de Ramsar) se debería establecer una Red de Monitoreo Hidrológico para un acuífero de humedal tan sensible (Ramsar Convention Secretariat, 2010).

"El balance hídrico muestra una ligera diferencia entre las entradas (19 l/s) y las salidas (24 l/s), lo que resulta en un desajuste de 5 l/s. Este desajuste puede atribuirse a varias fuentes de incertidumbre en la estimación del flujo, como variaciones en los métodos de estimación o posibles cambios temporales en las condiciones de recarga y descarga que no han sido completamente capturados en los modelos. Dada la magnitud relativamente pequeña de este desajuste en comparación con el volumen total almacenado en el acuífero, se considera una discrepancia dentro de límites aceptables, sin representar un impacto significativo en la sostenibilidad del sistema hídrico".

Comentarios anteriores afirmaron que el sistema está en equilibrio, aunque estos datos sugieren que no lo está. No hay discusión sobre si este déficit está contribuyendo a la reducción del tamaño del humedal, o cualquier otra consideración, pero se consideró aceptable porque la diferencia es un valor pequeño en comparación con el tamaño del acuífero. La diferencia entre una entrada de 19 l/s y una salida de 24 l/s es de ~26%, lo cual no es insignificante.

En relación con las proyecciones de cambio climático, "los flujos superficiales tenderán a disminuir entre un 15% y un 30%", lo que se informó como un "ligero" aumento del riesgo de sequía. Esto no es un aumento "ligero", y el 15% y el 30% deben considerarse significativos.

Con respecto al Cumplimiento Nacional y las Mejores Prácticas Internacionales:

En esta sección de la revisión, se analiza el enfoque adoptado en los informes de hidrología e hidrogeología, contrastándolo tanto con la normativa chilena como con estándares internacionales reconocidos. Para este último análisis, se consideran como referentes clave los lineamientos publicados por la Secretaría de la Convención de Ramsar, la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Banco Mundial (WB).

Las evaluaciones de hidrología e hidrogeología no midieron directamente la hidrología del humedal, lo que significa que la línea de base carece de información sobre las fluctuaciones estacionales del nivel del agua, los períodos de sequía o la extensión de las inundaciones en el humedal.

Tampoco hay ninguna discusión sobre los efectos del cambio de uso del suelo o los procesos costeros en la línea de base. Dicha información es vital para evaluar los impactos ecológicos. Una línea de base sólida según la guía de evaluación de humedales de Chile incluiría al menos un ciclo estacional de los niveles de agua del humedal y el intercambio de flujo con el océano (por ejemplo, la frecuencia de apertura de la barra de arena). La línea de base del humedal del EIA se infiere en gran medida de estimaciones únicas, y el tratamiento de la hidrología del humedal es principalmente estático (área/volumen) y derivado de modelos, lo que es una debilidad técnica dada la importancia del humedal. Estas omisiones podrían afectar la integridad del estudio al evaluarse según los criterios de la Guía predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA (SEA) y las mejores prácticas internacionales que enfatizan la evaluación holística de la cuenca a la costa (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

El análisis de modelización de la interacción agua subterránea-agua superficial se detiene en un nivel conceptual/cualitativo. El EIA no desarrolló un modelo numérico de agua subterránea ni realizó simulaciones cuantitativas de diferentes escenarios de bombeo. Por ejemplo, no modelaron la disminución del nivel freático de los pozos propuestos para predecir si interceptarían el agua que de otro modo sostendría el humedal. El modelo conceptual indica conectividad, pero sin un modelo transitorio o cálculo analítico, la evaluación del impacto sigue siendo incierta.

Los estándares internacionales (por ejemplo, IFC PS6) esperarían la predicción de cambios hidrológicos debido al proyecto (IFC, 2012); aquí, la línea de base debería haberse utilizado en un análisis de impacto cuantitativo de la disminución del nivel freático en los flujos superficiales. La falta de dicho modelado en la línea de base deja una brecha para demostrar que los flujos que sostienen el humedal no se alterarán significativamente.

El trabajo en el EIA no realiza un análisis exhaustivo del riesgo de extracción acumulativa.

El balance hídrico sugiere que el sistema presenta un ligero déficit. Si se ejercieran los más de 60 l/s de derechos legales (más los nuevos 3l/s del proyecto), la demanda podría superar con creces la recarga estimada de 19 l/s. El EIA no aborda explícitamente este escenario acumulativo de peor caso. El DS 40 exige que los EIA consideren impactos sinérgicos y acumulativos cuando múltiples actividades afectan un mismo recurso. En este caso, el titular debió haber evaluado si el uso combinado por parte de todos los actores, bajo condiciones de sequía, podría disminuir el nivel freático o secar el humedal.

En su lugar, la línea de base trata los otros usos de manera estática (por ejemplo, al señalar que un antiguo pozo de 9 l/s está inactivo, lo que implica que el uso actual es bajo). Esto podría interpretarse como una minimización del impacto acumulativo potencial. Esto debe considerarse como falta de información esencial: falta una evaluación cuantitativa del abatimiento acumulativo o un análisis de rendimiento seguro. Por ejemplo, el EIA podría haber modelado un escenario en el que se usara la mitad de los derechos otorgados (30 l/s), junto con una recarga reducida por cambio climático, para verificar si los niveles de agua subterránea caerían por debajo del lecho del humedal. Al no hacerlo, el EIA deja una brecha de cumplimiento con el espíritu de las directrices del SEA sobre evaluación

de impactos acumulativos. También genera preocupación en relación con la Norma ESS6 del Banco Mundial (World Bank, 2017), que enfatiza la necesidad de evaluar los impactos del proyecto en el contexto de otras presiones sobre el recurso.

El EIA no consideró el principio de "gestión integrada de cuencas" (Ramsar Convention Secretariat, 2010), o el "principio de unidad de corriente" (art. 3 Código de Aguas), el cual establece que deben evaluarse los impactos de los cambios en el uso del suelo en la parte alta de la cuenca sobre las funciones hidrológicas de los humedales ubicados aguas abajo. En un EIA riguroso, se esperaría al menos un cálculo simple; por ejemplo: "Actualmente, X% de la precipitación se infiltra; después del proyecto, las superficies impermeables reducirán la infiltración en Y%, lo que equivale a Z metros cúbicos menos de recarga al año." Sin este tipo de análisis, la evaluación del impacto del proyecto sobre los recursos hídricos es incompleta.

El EIA tampoco vinculó explícitamente las proyecciones de cambio climático con las operaciones del proyecto. Por ejemplo, si aumenta la frecuencia de sequías, ¿será necesario bombear más (o a mayor profundidad) desde los pozos del proyecto para satisfacer la demanda, agravando así el estrés sobre el humedal? La línea de base trata el cambio climático como una evolución independiente del "no proyecto", lo cual cumple con la guía del SEA de considerar el riesgo climático de manera separada. Sin embargo, las buenas prácticas internacionales exigen considerar la resiliencia del proyecto y su impacto bajo escenarios de cambio climático. No hay evidencia de que el titular haya simulado un escenario "con cambio climático". Como resultado, los riesgos podrían estar subestimados; por ejemplo, una extracción de 3,5 l/s podría ser insignificante en el clima promedio actual, pero en una sequía severa de diez años, podría ser crítica. El análisis climático también se enfoca en cambios promedio e índices generales; se menciona que el riesgo de inundación podría disminuir (debido a menor precipitación), pero no se analiza la intensificación de lluvias extremas. Algunos modelos climáticos proyectan menos eventos de lluvia en total, pero con precipitaciones más intensas en la zona central de Chile. La conclusión simplista del EIA de un "bajo riesgo de inundación" podría ignorar la posibilidad de crecidas repentinas más violentas, que podrían producirse sobre superficies endurecidas o tras incendios forestales, un matiz que no fue abordado. En resumen, el cambio climático fue tratado a un nivel general de cumplimiento, pero la profundidad del análisis podría no satisfacer el énfasis de la guía climática del SEA en la caracterización detallada de riesgos.

Una omisión significativa en ambos capítulos es la falta de discusión sobre la geomorfología costera en la desembocadura de la cuenca de Topocalma. El humedal de Topocalma descarga al Océano Pacífico. Cambios en los flujos de agua dulce y en el aporte de sedimentos pueden afectar la barra de arena y los eventos de apertura del estuario. La línea base del EIA no midió ni describió el transporte de sedimentos en el estuario, el régimen de apertura/cierre de la boca de la laguna, ni el balance actual de sedimentos hacia la playa. En consecuencia, no establece si una reducción de caudales (por cambio climático o por bombeo) podría provocar que la boca del estuario permanezca cerrada por más tiempo. La guía de Ramsar sobre la integración de la gestión de humedales y cuencas hidrográficas con zonas costeras (Ramsar Convention Secretariat, 2010) enfatiza que humedales y costas forman sistemas interconectados. La omisión de este aspecto en la línea base constituye una debilidad técnica. El EIA compartimentó de forma estrecha la hidrología y la hidrogeología, sin extender el área de influencia al ambiente costero receptor (posiblemente una interpretación errónea de las reglas del área de influencia establecidas en el DS 40).

Dado que el Santuario de la Naturaleza fue creado explícitamente para proteger "Dunas" y "Rompientes aptas para la práctica deportiva" junto con el humedal, omitir el vínculo con el borde costero constituye una brecha relevante que podría considerarse una FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL por incumplimiento en la evaluación de todos los impactos sobre los valores protegidos (Ley 19.300, Artículo 11, letra d).

La normativa chilena de EIA (DS 40) exige considerar todos los componentes ambientales relevantes dentro del área de influencia; en este caso, los componentes de la costa abierta deben incluirse, dado que la cuenca del proyecto está conectada a ella. Esta omisión implica que los posibles impactos sobre la morfología costera no fueron identificados de manera preventiva en la línea base.

La Guía del SEA para la Evaluación de Impactos sobre Humedales 2023 espera una predicción más cuantitativa de los impactos sobre el régimen hidrológico del humedal, incluyendo medidas de

mitigación cuando sea necesario. La línea base no llega a predecir impactos, y aparentemente no hay disponibles resultados de modelaciones basadas en impactos. Los capítulos de evaluación de impacto deben basarse en supuestos y se apoyan fuertemente en la línea base, por lo que cualquier brecha en esta última se traduce en una brecha en el análisis de impactos. Desde la perspectiva de la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Banco Mundial (BM), el humedal y el sistema costero conectado probablemente califican como hábitat crítico (importante para especies endémicas y como área protegida).

La Norma de Desempeño 6 (PS6) de la IFC exige demostrar que el proyecto no provocará una pérdida neta de hábitat o una degradación significativa. Esto requiere un alto nivel de evidencia sobre los impactos hidrológicos. La línea de base y el análisis actuales no demuestran que la extracción de agua del proyecto no degradará el humedal; existe una suposición implícita de que 3.5 l/s es una cantidad pequeña, pero no hay un modelo robusto para cuantificar los impactos. Además, la IFC señala específicamente los cambios hidrológicos y la sobreexplotación como amenazas clave para la biodiversidad que las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) deberían considerar (IFC, 2012). La EIA reconoce la amenaza cualitativamente, pero no la ha cuantificado o mitigado completamente en la etapa de línea de base.

De manera similar, el documento "Gestión de Cuencas Fluviales: Integrando la Conservación y el Uso Racional de los Humedales en la Gestión de Cuencas Fluviales" (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010) recomienda mantener el carácter ecológico de los humedales, lo que incluye su régimen hidrológico. Si los volúmenes de agua ya han disminuido aproximadamente un 14%, reducciones adicionales podrían empujar el sistema hacia puntos de inflexión ecológicos (por ejemplo, invasión de vegetación, pérdida de hábitat de aguas abiertas). La línea de base no discute los requisitos de agua ecológica o un umbral por debajo del cual el humedal cambiaría significativamente; esta es una omisión que una revisión alineada con Ramsar destacaría.

Finalmente, en cuanto al programa de monitoreo, existe un plan de monitoreo para los pozos establecidos en Topoclama y estudios anuales de flora y fauna (cuya idoneidad puede necesitar revisión). No se menciona la geomorfología fluvial, especialmente el Estero El Manzano y dónde se conecta con el humedal Estero Topocalma, y cómo el humedal está cambiando espacialmente a lo largo del tiempo.

En conclusión, estos capítulos presentan varias deficiencias:

a.- Los conjuntos de datos cuantitativos son escasos, aislados y omiten los eventos pico.

b.- Falta de evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos en el peor escenario

c.- Ausencia de modelación cuantitativa de impactos:

No hay discusión sobre los eventos de apertura del humedal de Topocalma. Esto plantea preguntas como: ¿cómo influyen los eventos de apertura en la ecología del humedal? ¿Cuáles son los procesos importantes que dan lugar a las aperturas de la barra de arena? ¿Con qué frecuencia ocurren las aperturas y con qué frecuencia son necesarias para la salud lagunar? ¿Han disminuido las aperturas del humedal en Topocalma con el tiempo? ¿Disminuirán las ocurrencias de aperturas con la extracción de agua adicional y/o los impactos del cambio climático?

La presente observación se refiere a los capítulos 3.7 y 3.8 relativos a Hidrología e Hidrogeología, y la correspondiente caracterización del Humedal de Topocalma.

El Resumen Ejecutivo y el Resumen de la Línea Base son engañosos. El resumen ejecutivo del EIA a menudo puede ser el único documento leído por las partes interesadas y establece el tono de cómo se interpreta el contenido técnico del EIA. El resumen ejecutivo establece que "no se anticipan impactos significativos debido a la ausencia de cuerpos de agua permanentes y la extracción controlada de agua en el humedal de Topocalma", y que "las extracciones de agua realizadas y planificadas no afectarán significativamente el sistema hidrológico del humedal de Topocalma". Estas son afirmaciones audaces basadas en un enfoque técnico presentado en el EIA que no las respalda de manera integral. Si bien los impactos pueden no anticiparse, estas declaraciones son engañosas, ya

que los procesos naturales y los impactos potenciales no son comprendidos a cabalidad ni se presentan en el EIA, como explicamos a continuación.

Capítulo 3.7: Línea De Base Hidrología

A pesar del objetivo del informe de establecer una línea de base para la cuenca, no incluye una discusión de las modificaciones históricas realizadas en el área. Esto incluye un estanque de captación en la confluencia de Estero Valle Hidango y Estero Los Quillayes, que se desplaza hacia el este con más de 0.5 km del Estero Valle Hidango rellenado y convertido para fines agrícolas. A veces, el flujo de salida del estanque de captación se ve completamente represado, el cuerpo de agua tiene una acumulación de masa de algas y hay una acumulación de sedimentos con el tiempo. Un enfoque integral debería haber reconocido todas las actividades que pudieron haber impactado el Estero Topocalma y la extracción de agua.

El requisito para la operación continua de agua extraída de la cuenca de Topocalma para el Proyecto Puertecillo es de 3.5 l/s. Históricamente, se ha extraído agua a 0.37 l/s. Por lo tanto, el proyecto propone un aumento de ~10 veces, o un orden de magnitud, en la extracción de agua. Los datos presentados en el informe indican que el punto de extracción se ubica con el arroyo de menor caudal de la cuenca, Estero El Manzano. Los impactos de este aumento extremo en la extracción de agua no se han evaluado adecuadamente. No se consideran los impactos ecológicos o morfológicos resultantes de la reducción del flujo del Estero El Manzano hacia el Humedal Topocalma.

La mayor parte del informe se refiere a la modelación numérica. Faltan datos en las tablas, sobre todo todos los datos de precipitación de 1980, y no está claro por qué se han omitido; además, las décadas de 1960 y 1970 se presentan como valores de 0, lo que no es consistente con épocas posteriores. El informe está respaldado por campañas de aforo realizadas en terreno durante el año 2023 para enero, marzo, septiembre y noviembre. Se desconoce por qué no se realizó el muestreo durante los meses de máxima precipitación de mayo, junio, julio y agosto. Se requieren datos de precipitación anual promedio y extrema de monitoreo de varios años para lograr un flujo representativo.

Es también poco claro cómo las 4 muestras puntuales (enero, marzo, septiembre y noviembre) se utilizan para sintetizar un conjunto de datos anual, ya que no hay una comparación clara entre los datos modelados y los medidos.

El informe establece que la zona de humedal designada está disminuyendo de tamaño. No está claro por qué se incluye una zona tan grande de la costa abierta en el polígono que delimita la zona de humedal, ni se comprende si esto está sesgando el porcentaje de cambio reportado en el EIA.

Las proyecciones del cambio climático pronostican un aumento de las condiciones de sequía para esta cuenca. Esta tendencia podría manifestarse en el tamaño del humedal en las condiciones actuales. El informe no explora la idea de que las modificaciones a la cuenca (extracción de agua, obras de excavación y áreas de captación) pueden haber contribuido a la disminución del área del humedal, o cómo esto se verá afectado por el cambio climático en el futuro. No hay datos de monitoreo exhaustivos con respecto a los niveles de agua del humedal, el hidroperíodo o datos que muestren fluctuaciones estacionales.

No hay una discusión explícita sobre la zona costera o el transporte de sedimentos. Si bien se señala que el Estero Topocalma desagua en el Pacífico, no se caracteriza el aporte de sedimentos ni la geomorfología costera en la desembocadura intermitente del río. No hay una evaluación de línea de base sobre cómo las salidas del río/humedal influyen en la playa de Topocalma.

El enfoque de riesgo de inundación utiliza ARCLim, que no proporciona indicadores específicos de riesgo para el riego o sequía hidrológica para el Área de Influencia del Proyecto. "Como referencia, se analizó el sector costero más cercano al Proyecto, correspondiente a la ciudad de Constitución. Los resultados arrojaron un índice de riesgo de sequía hidrológica de 0.4107, lo que implica un ligero aumento en el riesgo de sequía hidrológica para el sector". Constitución se encuentra a ~145 km al sur de Puertecillo. No se proporciona ninguna evaluación de la idoneidad de aplicar los datos de Constitución a Puertecillo.

La actividad propuesta es extraer agua en asociación con un río de caudal limitado, a 10 veces la cantidad realizada previamente, cuando probablemente habrá menos entradas de agua dulce disponibles debido a la disminución de la precipitación por el cambio climático. El informe concluye que, debido a que la tasa de extracción propuesta es significativamente menor que las tasas totales que recibe el Humedal Topocalma, no será perjudicial para el área.

No se consideran los niveles de extracción que serían perjudiciales, ni qué niveles de extracción serían sostenibles, ni si es necesario que existan condiciones estacionales para la extracción.

En el área de desarrollo propuesta en Puertecillo, los arroyos han sido, y pueden seguir siendo, encauzados. Varias preocupaciones con respecto al encauzamiento no se abordan ni se mencionan en el informe:

· Descarga directa al medio marino sin una zona de infiltración natural en la duna posterior o duna frontal.

· Potencial de descargar escorrentía urbana directamente al medio marino, creando socavación y/o contribuyendo a la erosión y desestabilización de la cara de la playa.

· Agua dulce, escombros y contaminantes transportados por el agua se dirigen directamente a la playa.

· Pérdida de recarga de agua subterránea en la duna posterior, lo que puede afectar la vegetación de las dunas.

· Capítulo 3.8: Línea de Base Hidrogeología

La mayor preocupación con respecto a este Capítulo es la falta de datos cuantitativos sobre la extracción de agua de la cuenca.

"Las extracciones reales de agua subterránea en el área de estudio aún no se conocen con precisión; sin embargo, se ha realizado una estimación basada en los datos disponibles de las tomas actuales y los informes de estudios anteriores".

"Para las punteras, se ha estimado un caudal de 0.5/s cada una, basándose en la prueba de bombeo realizada y los caudales reportados por el propietario".

"Otras tomas: Se estima que las otras tomas existentes en la propiedad, tanto pozos como norias, en conjunto extraen aproximadamente 2 l/s adicionales".

"Estas estimaciones se utilizan para calcular las salidas en el balance hídrico, aunque es importante señalar que las extracciones reales pueden variar según factores como la demanda del recurso o ajustes en las instalaciones de captación".

La integridad del estudio no debe depender de las tasas de extracción estimadas por el proponente. La determinación de estas tasas debería haber sido parte del proceso de obtención de una RCA previa a la extracción. No es posible determinar volúmenes de extracción adecuados o si se está incumpliendo un RCA sin datos precisos. El monitoreo permanente y objetivo es esencial para la gestión sostenible de la cuenca, el humedal y el proyecto, y debe formar parte de las condiciones de la RCA.

El estudio recopiló datos de nivel de agua subterránea, que se utilizaron para mostrar que el flujo de agua subterránea se dirige hacia el humedal/costa con un gradiente hidráulico de ~0.002 cerca del humedal. Sin embargo, falta un monitoreo continuo a largo plazo. El informe reconoce que no existe una red de monitoreo permanente. Solo se obtuvo en un año con un número bajo de mediciones puntuales e intermitentes. No se pudo discernir ninguna tendencia estacional debido a la limitación de datos (un año es insuficiente para confirmar fluctuaciones estacionales). La ausencia de datos de series temporales de varios años o continuas es una deficiencia en la completitud de la línea de base.

Acorde a las mejores prácticas (y la guía de Ramsar) se debería establecer una Red de Monitoreo Hidrológico para un acuífero de humedal tan sensible (Ramsar Convention Secretariat, 2010).

"El balance hídrico muestra una ligera diferencia entre las entradas (19 l/s) y las salidas (24 l/s), lo que resulta en un desajuste de 5 l/s. Este desajuste puede atribuirse a varias fuentes de incertidumbre en la estimación del flujo, como variaciones en los métodos de estimación o posibles cambios temporales en las condiciones de recarga y descarga que no han sido completamente capturados en los modelos. Dada la magnitud relativamente pequeña de este desajuste en comparación con el volumen total almacenado en el acuífero, se considera una discrepancia dentro de límites aceptables, sin representar un impacto significativo en la sostenibilidad del sistema hídrico".

Comentarios anteriores afirmaron que el sistema está en equilibrio, aunque estos datos sugieren que no lo está. No hay discusión sobre si este déficit está contribuyendo a la reducción del tamaño del humedal, o cualquier otra consideración, pero se consideró aceptable porque la diferencia es un valor pequeño en comparación con el tamaño del acuífero. La diferencia entre una entrada de 19 l/s y una salida de 24 l/s es de ~26%, lo cual no es insignificante.

En relación con las proyecciones de cambio climático, "los flujos superficiales tenderán a disminuir entre un 15% y un 30%", lo que se informó como un "ligero" aumento del riesgo de sequía. Esto no es un aumento "ligero", y el 15% y el 30% deben considerarse significativos.

Con respecto al Cumplimiento Nacional y las Mejores Prácticas Internacionales:

En esta sección de la revisión, se analiza el enfoque adoptado en los informes de hidrología e hidrogeología, contrastándolo tanto con la normativa chilena como con estándares internacionales reconocidos. Para este último análisis, se consideran como referentes clave los lineamientos publicados por la Secretaría de la Convención de Ramsar, la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Banco Mundial (WB).

Las evaluaciones de hidrología e hidrogeología no midieron directamente la hidrología del humedal, lo que significa que la línea de base carece de información sobre las fluctuaciones estacionales del nivel del agua, los períodos de sequía o la extensión de las inundaciones en el humedal.

Tampoco hay ninguna discusión sobre los efectos del cambio de uso del suelo o los procesos costeros en la línea de base. Dicha información es vital para evaluar los impactos ecológicos. Una línea de base sólida según la guía de evaluación de humedales de Chile incluiría al menos un ciclo estacional de los niveles de agua del humedal y el intercambio de flujo con el océano (por ejemplo, la frecuencia de apertura de la barra de arena). La línea de base del humedal del EIA se infiere en gran medida de estimaciones únicas, y el tratamiento de la hidrología del humedal es principalmente estático (área/volumen) y derivado de modelos, lo que es una debilidad técnica dada la importancia del humedal. Estas omisiones podrían afectar la integridad del estudio al evaluarse según los criterios de la Guía predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA (SEA) y las mejores prácticas internacionales que enfatizan la evaluación holística de la cuenca a la costa (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

El análisis de modelización de la interacción agua subterránea-agua superficial se detiene en un nivel conceptual/cualitativo. El EIA no desarrolló un modelo numérico de agua subterránea ni realizó simulaciones cuantitativas de diferentes escenarios de bombeo. Por ejemplo, no modelaron la disminución del nivel freático de los pozos propuestos para predecir si interceptarían el agua que de otro modo sostendría el humedal. El modelo conceptual indica conectividad, pero sin un modelo transitorio o cálculo analítico, la evaluación del impacto sigue siendo incierta.

Los estándares internacionales (por ejemplo, IFC PS6) esperarían la predicción de cambios hidrológicos debido al proyecto (IFC, 2012); aquí, la línea de base debería haberse utilizado en un análisis de impacto cuantitativo de la disminución del nivel freático en los flujos superficiales. La falta de dicho modelado en la línea de base deja una brecha para demostrar que los flujos que sostienen el humedal no se alterarán significativamente.

El trabajo en el EIA no realiza un análisis exhaustivo del riesgo de extracción acumulativa.

El balance hídrico sugiere que el sistema presenta un ligero déficit. Si se ejercieran los más de 60 l/s de derechos legales (más los nuevos 3l/s del proyecto), la demanda podría superar con creces la recarga estimada de 19 l/s. El EIA no aborda explícitamente este escenario acumulativo de peor caso. El DS 40 exige que los EIA consideren impactos sinérgicos y acumulativos cuando múltiples actividades afectan un mismo recurso. En este caso, el titular debió haber evaluado si el uso combinado por parte de todos los actores, bajo condiciones de sequía, podría disminuir el nivel freático o secar el humedal.

En su lugar, la línea de base trata los otros usos de manera estática (por ejemplo, al señalar que un antiguo pozo de 9 l/s está inactivo, lo que implica que el uso actual es bajo). Esto podría interpretarse como una minimización del impacto acumulativo potencial. Esto debe considerarse como falta de información esencial: falta una evaluación cuantitativa del abatimiento acumulativo o un análisis de rendimiento seguro. Por ejemplo, el EIA podría haber modelado un escenario en el que se usara la mitad de los derechos otorgados (30 l/s), junto con una recarga reducida por cambio climático, para verificar si los niveles de agua subterránea caerían por debajo del lecho del humedal. Al no hacerlo, el EIA deja una brecha de cumplimiento con el espíritu de las directrices del SEA sobre evaluación de impactos acumulativos. También genera preocupación en relación con la Norma ESS6 del Banco Mundial (World Bank, 2017), que enfatiza la necesidad de evaluar los impactos del proyecto en el contexto de otras presiones sobre el recurso.

El EIA no consideró el principio de “gestión integrada de cuencas” (Ramsar Convention Secretariat, 2010), o el “principio de unidad de corriente” (art. 3 Código de Aguas), el cual establece que deben evaluarse los impactos de los cambios en el uso del suelo en la parte alta de la cuenca sobre las funciones hidrológicas de los humedales ubicados aguas abajo. En un EIA riguroso, se esperaría al menos un cálculo simple; por ejemplo: “Actualmente, X% de la precipitación se infiltra; después del proyecto, las superficies impermeables reducirán la infiltración en Y%, lo que equivale a Z metros cúbicos menos de recarga al año.” Sin este tipo de análisis, la evaluación del impacto del proyecto sobre los recursos hídricos es incompleta.

El EIA tampoco vinculó explícitamente las proyecciones de cambio climático con las operaciones del proyecto. Por ejemplo, si aumenta la frecuencia de sequías, ¿será necesario bombear más (o a mayor profundidad) desde los pozos del proyecto para satisfacer la demanda, agravando así el estrés sobre el humedal? La línea de base trata el cambio climático como una evolución independiente del “no proyecto”, lo cual cumple con la guía del SEA de considerar el riesgo climático de manera separada. Sin embargo, las buenas prácticas internacionales exigen considerar la resiliencia del proyecto y su impacto bajo escenarios de cambio climático. No hay evidencia de que el titular haya simulado un escenario “con cambio climático”. Como resultado, los riesgos podrían estar subestimados; por ejemplo, una extracción de 3,5 l/s podría ser insignificante en el clima promedio actual, pero en una sequía severa de diez años, podría ser crítica. El análisis climático también se enfoca en cambios promedio e índices generales; se menciona que el riesgo de inundación podría disminuir (debido a menor precipitación), pero no se analiza la intensificación de lluvias extremas. Algunos modelos climáticos proyectan menos eventos de lluvia en total, pero con precipitaciones más intensas en la zona central de Chile. La conclusión simplista del EIA de un “bajo riesgo de inundación” podría ignorar la posibilidad de crecidas repentinas más violentas, que podrían producirse sobre superficies endurecidas o tras incendios forestales, un matiz que no fue abordado. En resumen, el cambio climático fue tratado a un nivel general de cumplimiento, pero la profundidad del análisis podría no satisfacer el énfasis de la guía climática del SEA en la caracterización detallada de riesgos.

Una omisión significativa en ambos capítulos es la falta de discusión sobre la geomorfología costera en la desembocadura de la cuenca de Topocalma. El humedal de Topocalma descarga al Océano Pacífico. Cambios en los flujos de agua dulce y en el aporte de sedimentos pueden afectar la barra de arena y los eventos de apertura del estuario. La línea base del EIA no midió ni describió el transporte de sedimentos en el estuario, el régimen de apertura/cierre de la boca de la laguna, ni el balance actual de sedimentos hacia la playa. En consecuencia, no establece si una reducción de caudales (por cambio climático o por bombeo) podría provocar que la boca del estuario permanezca cerrada por más tiempo. La guía de Ramsar sobre la integración de la gestión de humedales y cuencas hidrográficas con zonas costeras (Ramsar Convention Secretariat, 2010) enfatiza que humedales y costas forman sistemas interconectados. La omisión de este aspecto en la línea base constituye una debilidad técnica. El EIA

compartimentó de forma estrecha la hidrología y la hidrogeología, sin extender el área de influencia al ambiente costero receptor (posiblemente una interpretación errónea de las reglas del área de influencia establecidas en el DS 40).

Dado que el Santuario de la Naturaleza fue creado explícitamente para proteger “Dunas” y “Rompientes aptas para la práctica deportiva” junto con el humedal, omitir el vínculo con el borde costero constituye una brecha relevante que podría considerarse una FALTA DE INFORMACIÓN ESENCIAL por incumplimiento en la evaluación de todos los impactos sobre los valores protegidos (Ley 19.300, Artículo 11, letra d).

La normativa chilena de EIA (DS 40) exige considerar todos los componentes ambientales relevantes dentro del área de influencia; en este caso, los componentes de la costa abierta deben incluirse, dado que la cuenca del proyecto está conectada a ella. Esta omisión implica que los posibles impactos sobre la morfología costera no fueron identificados de manera preventiva en la línea base.

La Guía del SEA para la Evaluación de Impactos sobre Humedales 2023 espera una predicción más cuantitativa de los impactos sobre el régimen hidrológico del humedal, incluyendo medidas de mitigación cuando sea necesario. La línea base no llega a predecir impactos, y aparentemente no hay disponibles resultados de modelaciones basadas en impactos. Los capítulos de evaluación de impacto deben basarse en supuestos y se apoyan fuertemente en la línea base, por lo que cualquier brecha en esta última se traduce en una brecha en el análisis de impactos. Desde la perspectiva de la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Banco Mundial (BM), el humedal y el sistema costero conectado probablemente califican como hábitat crítico (importante para especies endémicas y como área protegida).

La Norma de Desempeño 6 (PS6) de la IFC exige demostrar que el proyecto no provocará una pérdida neta de hábitat o una degradación significativa. Esto requiere un alto nivel de evidencia sobre los impactos hidrológicos. La línea de base y el análisis actuales no demuestran que la extracción de agua del proyecto no degradará el humedal; existe una suposición implícita de que 3.5 l/s es una cantidad pequeña, pero no hay un modelo robusto para cuantificar los impactos. Además, la IFC señala específicamente los cambios hidrológicos y la sobreexplotación como amenazas clave para la biodiversidad que las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) deberían considerar (IFC, 2012). La EIA reconoce la amenaza cualitativamente, pero no la ha cuantificado o mitigado completamente en la etapa de línea de base.

De manera similar, el documento "Gestión de Cuencas Fluviales: Integrando la Conservación y el Uso Racional de los Humedales en la Gestión de Cuencas Fluviales" (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010) recomienda mantener el carácter ecológico de los humedales, lo que incluye su régimen hidrológico. Si los volúmenes de agua ya han disminuido aproximadamente un 14%, reducciones adicionales podrían empujar el sistema hacia puntos de inflexión ecológicos (por ejemplo, invasión de vegetación, pérdida de hábitat de aguas abiertas). La línea de base no discute los requisitos de agua ecológica o un umbral por debajo del cual el humedal cambiaría significativamente; esta es una omisión que una revisión alineada con Ramsar destacaría.

Finalmente, en cuanto al programa de monitoreo, existe un plan de monitoreo para los pozos establecidos en Topoclama y estudios anuales de flora y fauna (cuya idoneidad puede necesitar revisión). No se menciona la geomorfología fluvial, especialmente el Estero El Manzano y dónde se conecta con el humedal Estero Topocalma, y cómo el humedal está cambiando espacialmente a lo largo del tiempo.
En conclusión, estos capítulos presentan varias deficiencias:

Los conjuntos de datos cuantitativos son escasos, aislados y omiten los eventos pico.

Falta de evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos en el peor escenario

Ausencia de modelación cuantitativa de impactos:

No hay discusión sobre los eventos de apertura del humedal de Topocalma. Esto plantea preguntas como: ¿cómo influyen los eventos de apertura en la ecología del humedal? ¿Cuáles son los procesos

importantes que dan lugar a las aperturas de la barra de arena? ¿Con qué frecuencia ocurren las aperturas y con qué frecuencia son necesarias para la salud lagunar? ¿Han disminuido las aperturas del humedal en Topocalma con el tiempo? ¿Disminuirán las ocurrencias de aperturas con la extracción de agua adicional y/o los impactos del cambio climático?

13.3.15 OBSERVANTE: FUNDACION ROMPIENTES

Esta observación forma parte de una consultoría encargada por Fundación Rompientes a Ed Atkinson, Director de eCoast Marine Consulting and Research (ver credenciales adjuntas), con dos objetivos principales. En primer lugar, llevar a cabo una "Evaluación Preliminar de Identificación, Caracterización y Evaluación de Riesgos de Recursos de Surf (SRICRA)" en el Santuario Piedra del Viento–Topocalma, (SPdV) declarado por D.S. Nº10 de 2021 del Ministerio de Medio Ambiente, con el propósito de caracterizar y establecer una Línea de Base del objeto de conservación "Rompientes Aptas para la Práctica Deportiva" del Santuario (ver documento SCRICRA adjunto). Y en segundo lugar, se solicitó un revisión técnica del EIA Punta Puertecillo, específicamente los capítulos referidos a Hidrología, Hidrogeología y Rompientes, dada la estrecha relación entre estos componentes. (Ver análisis adjunto, en versión original en inglés y su respectiva traducción realizada por Fundación Rompientes). Esta observación versa exclusivamente sobre el componente Rompientes.

1. Relevancia de la Línea Base de Rompientes Aptas para la Práctica Deportiva

El Proyecto Punta Puertecillo nació y creció en torno al turismo del surf. Los primeros surfistas llegaron a surfear esta ola hace décadas y hoy sigue siendo uno de los principales atractivos turísticos de la zona. Esta rompiente ha sido un punto de encuentro, una escuela natural, y la cuna de destacados deportistas que hoy representan a Chile en el mundo. Pero su valor va aún más allá. Esta rompiente, junto a otras también ubicadas en el área de influencia del proyecto, fue reconocida como uno de los objetos de conservación del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento–Topocalma, marcando un precedente histórico: son las primeras rompientes oficialmente protegidas en Chile. Este logro representa un antes y un después para el surf nacional y la conservación costera.

Gracias a este hito, hoy es posible incorporar a las rompientes en los procesos de evaluación ambiental de proyectos costeros. Esto responde a una necesidad urgente que existía de tomar en cuenta un recurso muy poco estudiado, que no solo tiene un inmenso valor ecológico y social, sino también económico y que sin una adecuada planificación podría fácilmente desaparecer.

Es por esto que la correcta evaluación de este recurso natural, en esta primera oportunidad formal, debe estar a la altura de los más altos estándares técnicos y ambientales. Se trata de una de las rompientes más apreciadas en Chile, reconocida incluso a nivel internacional, y cuya existencia es parte fundamental del atractivo y sentido del propio proyecto.

La historia del asentamiento en el Capítulo 4 lo reafirma: "Históricamente, el área de influencia ha sido habitada desde finales del siglo XIX (unas cuatro generaciones) por recolectores costeros y pescadores artesanales. Hasta la década de 1970, los habitantes vivían en gran aislamiento a orillas del mar, solo en contacto con sus parientes en los pueblos de la colina (El Alto). Los primeros surfistas ya habían llegado a la zona en 1983. La coexistencia relativamente armoniosa entre pescadores y surfistas se interrumpió en 2009 con las primeras disputas legales entre los pescadores de Topocalma y el nuevo propietario de la Hacienda. Durante este tiempo, comenzó un fuerte aumento de nuevos proyectos inmobiliarios a lo largo de la costa chilena, y la construcción del proyecto Puertecillo comenzó en 2015". Por lo tanto, a nivel del EIA, la rompiente debería haber sido sometida a una caracterización detallada para comprender el recurso en su totalidad. No solo es importante para los usuarios del recurso, sino que también debería serlo para el proponente.

La ola es uno de los principales recursos naturales de la zona, y se requiere todo el esfuerzo para asegurar que no se vea comprometida. Esto incluye el acceso, el uso y el disfrute, que requieren considerar elementos más allá de la calidad de la ola para el surf, como la calidad del agua y una consulta a las partes interesadas.

2. Insuficiente Área de Influencia

Primero, cabe destacar que el Capítulo 5.1 se ocupa únicamente de Puertecillo. El informe no identifica varias otras rompientes aptas para la práctica deportiva reconocidas entre Punta Topocalma y Puertecillo que podrían verse potencialmente afectadas por las actividades propuestas. El SRICRA adjunto identifica y caracteriza 8 rompientes de olas dentro del SPdV. De especial relevancia para este EIA son “Secreto", “Topocalma" y “Tumán”, además de Puertecillo, las que contribuyen a un destino de surf subregional más amplio. El Factor Generador de Impacto de extracción de aguas subterráneas se relaciona directamente con el volumen del humedal y con la consecuente apertura de la barra de arena hacia el mar, lo que tiene un rol fundamental en los aportes de sedimentos que conforman las olas antes mencionadas.

Si bien los impactos de las actividades propuestas pueden ser negativos, positivos o neutrales para cada una de estas rompientes, no hay caracterización del recurso natural y, por lo tanto, no hay evaluación de impactos ni justificación de la falta de evaluación.

3. Deficiencias técnicas en la caracterización de la Rompiente

El contenido del informe del Capítulo 5.1 muestra que los autores no tienen experiencia en ciencias del surf, dinámica de rompientes de olas o gestión de recursos de surf. Además, el nivel de detalle, las descripciones técnicas, los gráficos y las citas son de muy mala calidad y no son adecuados para su propósito (por ejemplo, la Figura 15).

Existe un cuerpo bien establecido de literatura de ingeniería técnica sobre los recursos del surf. Este cuerpo de literatura incluye mecanismos de formación y mantenimiento de las rompientes de olas, componentes funcionales, mecánica de las rompientes, gestión y monitoreo. El trabajo presentado en el Capítulo 5.1 no considera ninguna referencia contenida en este cuerpo de literatura técnica.

Con respecto a los procesos costeros fundamentales, el informe es rudimentario, con afirmaciones amplias y no específicas del sitio, y no cumple con el estándar requerido para una EIA. El informe proporciona descripciones básicas de los procesos costeros que se encuentran en los libros educativos. Información como el trasfondo de cómo se generan las olas es irrelevante para el propósito del EIA y no contribuye a una evaluación real. Se proporcionan descripciones generalizadas de la propagación y transformación de las olas sin relación con lo que significa para las condiciones de surf.

El informe proporciona una descripción bastante completa de las fuentes de sedimentos y la celda de sedimentos en la que se encuentra el sitio de estudio y expresa que la gran mayoría del material de la playa proviene de fuentes distales, pero no reconoce que el material se redistribuye a escalas locales y no menciona las aperturas intermitentes del Estero Topocalma al mar. Los ríos y arroyos represados sufren aperturas, lo que no solo da como resultado cambios geomorfológicos locales, sino también la redistribución de material en el sistema de transporte de sedimentos costeros, lo que puede tener implicaciones significativas en la acreción y la erosión, así como en las condiciones de surf (Phillips y Mead, 2008). Considerando que una gran parte del EIA se centra en los impactos potenciales en el Estero Topocalma, es negligente no considerar los componentes locales del sistema de transporte de sedimentos.

Hasta la conclusión, Sección 7, no se mencionan las condiciones de viento y olas del norte, lo que puede resultar en la inversión del transporte de sedimentos de sur a norte a norte a sur. El EIA afirma que estas inversiones en la dirección de transporte de sedimentos "generan contribuciones muy insignificantes de sedimentos durante un período corto. Estas no son responsables de la arena depositada en el lecho marino que permite la existencia de esta rompiente, ni agentes que puedan alterar esta configuración y dinámica". Por el contrario, Beya (2023) afirma que estas inversiones en la dirección de transporte de sedimentos mejoran las condiciones de surf en Puertecillo; También se han confirmado mejoras similares en las condiciones de surf después de las inversiones de las condiciones predominantes de olas/viento en la costa oeste de Nueva Zelanda y la costa este de Australia (S. Mead). Esto es muy probable que se deba a la remodelación de la barra. Además, el SRICRA presenta evidencia de condiciones surfeables desde el noroeste.

El Capítulo 5.1 proporciona una base sobre la importancia de los sistemas de dunas costeras para el balance de sedimentos. La ocupación del sistema de dunas con infraestructura y viviendas estabilizará el sistema de dunas. Esto alterará el equilibrio dinámico establecido entre el sistema de dunas, la zona

de bajamar, la zona intermareal y la zona submareal. El informe afirma que el material impulsado hacia tierra se deposita "permanentemente en las dunas". Esto no es así. Las dunas son un almacén de sedimentos, no un sumidero. La estabilización de dunas, que retendrá material durante períodos más largos, ha demostrado afectar la dinámica de los sedimentos costeros en muchos lugares a nivel mundial. No se proporciona evidencia para respaldar la teoría de que la estabilización del sistema de dunas no tendrá un efecto adverso en la salud de la playa. De hecho, hay muy pocos datos técnicos in situ.

El contenido de la Tabla 2, que se refiere a la contribución de los sedimentos fluviales a la costa, parece ser especulativo, sin referencias técnicas, sin definición de los sedimentos en términos de distribución del tamaño de grano, y cada curso de agua de la cordillera costera, incluido el Estero Topocalma, proporcionando contribuciones menores al balance de sedimentos costeros, sin valores cuantitativos. Si bien es muy probable que los grandes ríos aporten más material, no hay cuantificación de la cantidad de sedimento que proporciona cada sistema pequeño. La evaluación establece que la costa está dominada por material de color similar a los sedimentos derivados de los ríos más grandes, dominando así el balance de sedimentos. La evaluación basada en el color no significa que los sistemas más pequeños no contribuyan al balance, especialmente a escala local.

Existen afirmaciones en el informe que no representan la realidad del sistema y balance de transporte de sedimentos costeros.[1] Estas afirmaciones tienen como objetivo desconectar cualquier proceso geomorfológico asociado con la rompiente de olas de Puertecillo y las actividades basadas en dunas y tierra. El ambiente costero es dinámico e interconectado. Asumir que las áreas adyacentes no pueden influenciarse entre sí simplemente debido a la dirección general del transporte es negligente, y las afirmaciones son conjeturas. A pesar de la afirmación de que los sedimentos basados en dunas no tienen relación con la rompiente de punta de fondo de arena adyacente, las conclusiones establecen que el sistema costero está asociado con las dunas, que son importantes y que forman parte del equilibrio dinámico de la costa. En resumen, existen afirmaciones contradictorias dentro del Capítulo 5.1.

[1] "La recirculación de arena que ha salido a tierra firme para formar las dunas frontales y luego tierra adentro, como resultado de la erosión del agua o del viento que podría transportar sedimentos en la dirección opuesta, es decir, de vuelta al mar, no son incidentes en la formación de la playa, mucho menos en la barra de arena que forma la ola que rompe y que se encuentra bajo la influencia de las corrientes litorales y sus sedimentos"; ".....los vientos de retorno de tierra a mar son muy ocasionales y de poca fuerza para generar aportes de sedimentos que modifiquen la dinámica local, y en el caso hipotético de ser considerables, estos volverían a entrar en el sistema en la circulación de las corrientes litorales que son predominantemente de Sur a Norte, sin afectar la ola situada en el extremo sur, aguas arriba, ni en las Zonas de Manejo de Recursos Bentónicos que se encuentran aún más al sur. Asimismo, los volúmenes de sedimento aportados por la escorrentía de aguas pluviales son mucho menores que los sedimentos transportados por la Celda, y también, si son hipotéticamente relevantes, se descargan aguas abajo (más al norte) que la rompiente de olas y las áreas de manejo, no teniendo ningún impacto sobre ellas, que se encuentran más al sur".

El informe establece que "el lecho marino en el sector de surf está hecho de arena suelta, depositada temporalmente por una corriente de transporte costero, y constantemente removida y reemplazada". No está claro cómo el consultor ha llegado a esta conclusión. No se presenta en el informe ninguna base de evidencia, referencia publicada o datos de campo. Es una suposición justa basada en fotografía aérea; sin embargo, hay afloramientos de fondos rocosos a lo largo de la longitud de la punta, el tamaño de la marejada y las mareas son variables, y el material puede redistribuirse.

La evaluación intenta proporcionar una descripción técnica de la rompiente de Puertecillo. Sin embargo, carece de ciencia del surf y de un análisis técnico adecuado. Se basa en suposiciones sobre la altura de la ola al romper[2], no menciona la teoría fundamental de la ciencia del surf y, dado el contenido, debería haber incluido: gradientes ortogonales del fondo marino (Mead y Black, 2001b), intensidad de la rompiente (Mead y Black, 2001c) y ángulo de rompiente (Hutt et al., 2001; Walker et al., 1972).

Hay un intento de considerar esto último (ángulo de rompiente); desafortunadamente, el método se aplica incorrectamente, con el autor midiendo ángulos incorrectos (las mediciones son del lado

opuesto de la cresta de la ola y la línea de espuma), incluso entonces la interpretación de lo que significan los ángulos de rompiente es incorrecta e ignora el principio más fundamental de la ciencia del surf, que ha estado en vigor durante más de 50 años (ver Walker et al., 1972). Además, consideraron una única imagen (foto aérea) estática en el tiempo para caracterizar las olas. Muy pocos recursos naturales dinámicos pueden caracterizarse con una única toma de datos en el tiempo.

[2] "La ola ha roto. Este fenómeno ocurre aproximadamente cuando la profundidad del lecho marino es igual a 1.3 veces la altura de la ola".

No hay ciencia real detrás de la Sección 6 y no contribuye en nada. Hay gráficos de olas rompiendo, pero son completamente arbitrarios, se trata de representaciones genéricas que no reflejan una forma o ángulo de rompiente específico local. De todos modos, el análisis deficiente no parece aplicarse a nada relacionado con el Proyecto Puertecillo.

Se proporcionan otras afirmaciones incorrectas, deficientes y preocupantes con respecto a este EIA:

• “En resumen, las olas surfeables son el resultado de la interacción entre el fondo marino, el oleaje y el viento”. El viento es irrelevante a nivel básico. La afirmación contribuye a la preocupación de que los autores carecen de conocimiento de los principios de la ciencia del surf.

• “Para este deporte, las olas en Punta Puertecillo se consideran 'point breaks' porque su dirección de surf y rompiente está determinada por un punto geográfico en la costa (Punta Tumán en las cartas náuticas)”. Esta no es la definición técnica de un point break.

• “En este caso, la ola es una 'izquierda' porque un surfista de cara a la playa se desplaza (surfea) hacia su izquierda, en la dirección de la rompiente, la cual está determinada por la dirección del oleaje”. La dirección del oleaje no determina la dirección en que rompe la ola.

• “Cuando el ángulo de interacción está entre 25° y 50°, la ola sigue teniendo una rompiente gradual y lateral, pero en una distancia más corta de sección surfeable”. La medición del ángulo de desprendimiento en el informe es incorrecta; lo contrario ocurre con los ángulos de desprendimiento entre 40° y 65°, los ángulos de desprendimiento entre 25° y 35° se consideran demasiado rápidos para que la mayoría de los surfistas puedan surfear. De todos modos, se puede tener un ángulo de desprendimiento completamente consistente con secciones de longitud extremadamente larga, o sin secciones en absoluto.

• “Finalmente, como regla general, y basándose en lo que ocurre en la construcción costera a nivel mundial, se puede afirmar que solo los proyectos ubicados dentro del área de influencia de las aguas marinas (hasta la línea de las mareas y oleajes más altos) pueden impactar las características del transporte de sedimentos marítimos o los patrones de rompientes de olas. Además, los proyectos en alta mar solo causan impactos en dirección aguas abajo, mientras que este estudio indica que las olas en Puertecillo están aguas arriba de los sitios de construcción más cercanos”. Esta afirmación es falsa y no puede ser respaldada por reglas generales o construcciones costeras a nivel mundial en relación con los impactos del desarrollo en las rompientes de olas. Los sedimentos de esta costa provienen del ambiente terrestre, lo que significa que las actividades en tierra pueden impactar la costa. Estas conexiones son bien conocidas internacionalmente, a menudo denominadas "de las montañas al mar" en climas templados, y "de la cresta al arrecife" en lugares tropicales, lo que es contrario a las afirmaciones del EIA. La afirmación de que los proyectos en alta mar solo causan impactos aguas abajo es completamente sin sentido y fuera de contexto.

Es de la opinión del consultor, que actualmente no hay pruebas suficientes para determinar los impactos ambientales del desarrollo propuesto en los recursos de surf asociados. Como resultado, los métodos para gestionar, mitigar, evitar o remediar cualquier impacto real o potencial no han sido identificados adecuadamente.

Además, incluso sin tener en cuenta los impactos reales y potenciales, es preocupante que el desarrollo propuesto esté actualmente en riesgo debido a peligros costeros que afectarán las propiedades costeras en un futuro no muy lejano, cuya respuesta ante estos riesgos, como el aumento del nivel del mar y marejadas, suelen incluir elementos de “protección costera” como gaviones o

rompeolas, los que sí que podrían tener efectos en cadena en la ola de Puertecillo, como por ejemplo, formando una ola de rebote o “wave reflection”.

4. Deficiencias en el Plan de Seguimiento y Monitoreo De la Rompiente

• El plan menciona el monitoreo del asentamiento de sedimentos en cauces naturales en Puertecillo. No se menciona la socavación o erosión asociada con el encauzamiento de cursos de agua naturales hacia el sistema playa/duna.

• En asociación con el encauzamiento de los cursos de agua naturales y la urbanización del campo de dunas, no se menciona la calidad del agua pensando en el uso recreativo de esta bahía. De hecho, no se han presentado datos de línea de base de la calidad del agua. Esto debe abordarse para que se implemente un enfoque acorde al estándar de la industria para la detección de impactos, basado en una línea de base conocida (por ejemplo, Before/After Control/Impact o BACI).

• Si bien el EIA sostiene que no habrá impactos ambientales, no hay monitoreo de recursos de surf; de hecho, no hay una línea de base de recursos de surf, ya que el Capítulo 5.1 no sirve para este propósito.

Alarmantemente, el contenido de los componentes del EIA, que se han revisado aquí, es consistente con el conjunto de hechos y precedentes legales que llevaron a la prohibición de la venta de tierras: el proponente exhibió una incapacidad para la diligencia debida en relación con las salvaguardias ambientales. El informe técnico sobre los recursos de surf no es adecuado para su propósito y no establece una línea de base.

13.3.16 OBSERVANTE: LUIS FELIPE RODRÍGUEZ BESA

Esta observación forma parte de una consultoría encargada por Fundación Rompientes a Ed Atkinson, Director de eCoast Marine Consulting and Research (ver credenciales adjuntas), con dos objetivos principales. En primer lugar, llevar a cabo una “Evaluación Preliminar de Identificación, Caracterización y Evaluación de Riesgos de Recursos de Surf (SRICRA)” en el Santuario Piedra del Viento–Topocalma, (SPdV) declarado por D.S. Nº10 de 2021 del Ministerio de Medio Ambiente, con el propósito de caracterizar y establecer una Línea de Base del objeto de conservación “Rompientes Aptas para la Práctica Deportiva” del Santuario (ver documento SCRICRA adjunto). Y en segundo lugar, se solicitó un revisión técnica del EIA Punta Puertecillo, específicamente los capítulos referidos a Hidrología, Hidrogeología y Rompientes, dada la estrecha relación entre estos componentes. (Ver análisis adjunto, en versión original en inglés y su respectiva traducción realizada por Fundación Rompientes). Esta observación versa exclusivamente sobre el componente Rompientes.

1. Relevancia de la Línea Base de Rompientes Aptas para la Práctica Deportiva

El Proyecto Punta Puertecillo nació y creció en torno al turismo del surf. Los primeros surfistas llegaron a surfear esta ola hace décadas y hoy sigue siendo uno de los principales atractivos turísticos de la zona. Esta rompiente ha sido un punto de encuentro, una escuela natural, y la cuna de destacados deportistas que hoy representan a Chile en el mundo. Pero su valor va aún más allá. Esta rompiente, junto a otras también ubicadas en el área de influencia del proyecto, fue reconocida como uno de los objetos de conservación del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento–Topocalma, marcando un precedente histórico: son las primeras rompientes oficialmente protegidas en Chile. Este logro representa un antes y un después para el surf nacional y la conservación costera.

Gracias a este hito, hoy es posible incorporar a las rompientes en los procesos de evaluación ambiental de proyectos costeros. Esto responde a una necesidad urgente que existía de tomar en cuenta un recurso muy poco estudiado, que no solo tiene un inmenso valor ecológico y social, sino también económico y que sin una adecuada planificación podría fácilmente desaparecer.

Es por esto que la correcta evaluación de este recurso natural, en esta primera oportunidad formal, debe estar a la altura de los más altos estándares técnicos y ambientales. Se trata de una de las rompientes más apreciadas en Chile, reconocida incluso a nivel internacional, y cuya existencia es parte fundamental del atractivo y sentido del propio proyecto.

La historia del asentamiento en el Capítulo 4 lo reafirma: "Históricamente, el área de influencia ha sido habitada desde finales del siglo XIX (unas cuatro generaciones) por recolectores costeros y pescadores artesanales. Hasta la década de 1970, los habitantes vivían en gran aislamiento a orillas del mar, solo en contacto con sus parientes en los pueblos de la colina (El Alto). Los primeros surfistas ya habían llegado a la zona en 1983. La coexistencia relativamente armoniosa entre pescadores y surfistas se interrumpió en 2009 con las primeras disputas legales entre los pescadores de Topocalma y el nuevo propietario de la Hacienda. Durante este tiempo, comenzó un fuerte aumento de nuevos proyectos inmobiliarios a lo largo de la costa chilena, y la construcción del proyecto Puertecillo comenzó en 2015". Por lo tanto, a nivel del EIA, la rompiente debería haber sido sometida a una caracterización detallada para comprender el recurso en su totalidad. No solo es importante para los usuarios del recurso, sino que también debería serlo para el proponente.

La ola es uno de los principales recursos naturales de la zona, y se requiere todo el esfuerzo para asegurar que no se vea comprometida. Esto incluye el acceso, el uso y el disfrute, que requieren considerar elementos más allá de la calidad de la ola para el surf, como la calidad del agua y una consulta a las partes interesadas.

2. Insuficiente Área de Influencia

Primero, cabe destacar que el Capítulo 5.1 se ocupa únicamente de Puertecillo. El informe no identifica varias otras rompientes aptas para la práctica deportiva reconocidas entre Punta Topocalma y Puertecillo que podrían verse potencialmente afectadas por las actividades propuestas. El SRICRA adjunto identifica y caracteriza 8 rompientes de olas dentro del SPdV. De especial relevancia para este EIA son “Secreto", “Topocalma" y “Tumán”, además de Puertecillo, las que contribuyen a un destino de surf subregional más amplio. El Factor Generador de Impacto de extracción de aguas subterráneas se relaciona directamente con el volumen del humedal y con la consecuente apertura de la barra de arena hacia el mar, lo que tiene un rol fundamental en los aportes de sedimentos que conforman las olas antes mencionadas.

Si bien los impactos de las actividades propuestas pueden ser negativos, positivos o neutrales para cada una de estas rompientes, no hay caracterización del recurso natural y, por lo tanto, no hay evaluación de impactos ni justificación de la falta de evaluación.

3. Deficiencias técnicas en la caracterización de la Rompiente

El contenido del informe del Capítulo 5.1 muestra que los autores no tienen experiencia en ciencias del surf, dinámica de rompientes de olas o gestión de recursos de surf. Además, el nivel de detalle, las descripciones técnicas, los gráficos y las citas son de muy mala calidad y no son adecuados para su propósito (por ejemplo, la Figura 15).

Existe un cuerpo bien establecido de literatura de ingeniería técnica sobre los recursos del surf. Este cuerpo de literatura incluye mecanismos de formación y mantenimiento de las rompientes de olas, componentes funcionales, mecánica de las rompientes, gestión y monitoreo. El trabajo presentado en el Capítulo 5.1 no considera ninguna referencia contenida en este cuerpo de literatura técnica.

Con respecto a los procesos costeros fundamentales, el informe es rudimentario, con afirmaciones amplias y no específicas del sitio, y no cumple con el estándar requerido para una EIA. El informe proporciona descripciones básicas de los procesos costeros que se encuentran en los libros educativos. Información como el trasfondo de cómo se generan las olas es irrelevante para el propósito del EIA y no contribuye a una evaluación real. Se proporcionan descripciones generalizadas de la propagación y transformación de las olas sin relación con lo que significa para las condiciones de surf.

El informe proporciona una descripción bastante completa de las fuentes de sedimentos y la celda de sedimentos en la que se encuentra el sitio de estudio y expresa que la gran mayoría del material de la playa proviene de fuentes distales, pero no reconoce que el material se redistribuye a escalas locales y no menciona las aperturas intermitentes del Estero Topocalma al mar. Los ríos y arroyos represados sufren aperturas, lo que no solo da como resultado cambios geomorfológicos locales, sino también la redistribución de material en el sistema de transporte de sedimentos costeros, lo que puede tener implicaciones significativas en la acreción y la erosión, así como en las condiciones de surf (Phillips y Mead, 2008). Considerando que una gran parte del EIA se centra en los impactos potenciales en el

Estero Topocalma, es negligente no considerar los componentes locales del sistema de transporte de sedimentos.

Hasta la conclusión, Sección 7, no se mencionan las condiciones de viento y olas del norte, lo que puede resultar en la inversión del transporte de sedimentos de sur a norte a norte a sur. El EIA afirma que estas inversiones en la dirección de transporte de sedimentos "generan contribuciones muy insignificantes de sedimentos durante un período corto. Estas no son responsables de la arena depositada en el lecho marino que permite la existencia de esta rompiente, ni agentes que puedan alterar esta configuración y dinámica". Por el contrario, Beya (2023) afirma que estas inversiones en la dirección de transporte de sedimentos mejoran las condiciones de surf en Puertecillo; También se han confirmado mejoras similares en las condiciones de surf después de las inversiones de las condiciones predominantes de olas/viento en la costa oeste de Nueva Zelanda y la costa este de Australia (S. Mead). Esto es muy probable que se deba a la remodelación de la barra. Además, el SRICRA presenta evidencia de condiciones surfeables desde el noroeste.

El Capítulo 5.1 proporciona una base sobre la importancia de los sistemas de dunas costeras para el balance de sedimentos. La ocupación del sistema de dunas con infraestructura y viviendas estabilizará el sistema de dunas. Esto alterará el equilibrio dinámico establecido entre el sistema de dunas, la zona de bajamar, la zona intermareal y la zona submareal. El informe afirma que el material impulsado hacia tierra se deposita "permanentemente en las dunas". Esto no es así. Las dunas son un almacén de sedimentos, no un sumidero. La estabilización de dunas, que retendrá material durante períodos más largos, ha demostrado afectar la dinámica de los sedimentos costeros en muchos lugares a nivel mundial. No se proporciona evidencia para respaldar la teoría de que la estabilización del sistema de dunas no tendrá un efecto adverso en la salud de la playa. De hecho, hay muy pocos datos técnicos in situ.

El contenido de la Tabla 2, que se refiere a la contribución de los sedimentos fluviales a la costa, parece ser especulativo, sin referencias técnicas, sin definición de los sedimentos en términos de distribución del tamaño de grano, y cada curso de agua de la cordillera costera, incluido el Estero Topocalma, proporcionando contribuciones menores al balance de sedimentos costeros, sin valores cuantitativos. Si bien es muy probable que los grandes ríos aporten más material, no hay cuantificación de la cantidad de sedimento que proporciona cada sistema pequeño. La evaluación establece que la costa está dominada por material de color similar a los sedimentos derivados de los ríos más grandes, dominando así el balance de sedimentos. La evaluación basada en el color no significa que los sistemas más pequeños no contribuyan al balance, especialmente a escala local.

Existen afirmaciones en el informe que no representan la realidad del sistema y balance de transporte de sedimentos costeros.[1] Estas afirmaciones tienen como objetivo desconectar cualquier proceso geomorfológico asociado con la rompiente de olas de Puertecillo y las actividades basadas en dunas y tierra. El ambiente costero es dinámico e interconectado. Asumir que las áreas adyacentes no pueden influenciarse entre sí simplemente debido a la dirección general del transporte es negligente, y las afirmaciones son conjeturas. A pesar de la afirmación de que los sedimentos basados en dunas no tienen relación con la rompiente de punta de fondo de arena adyacente, las conclusiones establecen que el sistema costero está asociado con las dunas, que son importantes y que forman parte del equilibrio dinámico de la costa. En resumen, existen afirmaciones contradictorias dentro del Capítulo 5.1.

[1] "La recirculación de arena que ha salido a tierra firme para formar las dunas frontales y luego tierra adentro, como resultado de la erosión del agua o del viento que podría transportar sedimentos en la dirección opuesta, es decir, de vuelta al mar, no son incidentes en la formación de la playa, mucho menos en la barra de arena que forma la ola que rompe y que se encuentra bajo la influencia de las corrientes litorales y sus sedimentos"; ".....los vientos de retorno de tierra a mar son muy ocasionales y de poca fuerza para generar aportes de sedimentos que modifiquen la dinámica local, y en el caso hipotético de ser considerables, estos volverían a entrar en el sistema en la circulación de las corrientes litorales que son predominantemente de Sur a Norte, sin afectar la ola situada en el extremo sur, aguas arriba, ni en las Zonas de Manejo de Recursos Bentónicos que se encuentran aún más al sur. Asimismo, los volúmenes de sedimento aportados por la escorrentía de aguas pluviales son mucho menores que los sedimentos transportados por la Celda, y también, si son hipotéticamente

relevantes, se descargan aguas abajo (más al norte) que la rompiente de olas y las áreas de manejo, no teniendo ningún impacto sobre ellas, que se encuentran más al sur".

El informe establece que "el lecho marino en el sector de surf está hecho de arena suelta, depositada temporalmente por una corriente de transporte costero, y constantemente removida y reemplazada". No está claro cómo el consultor ha llegado a esta conclusión. No se presenta en el informe ninguna base de evidencia, referencia publicada o datos de campo. Es una suposición justa basada en fotografía aérea; sin embargo, hay afloramientos de fondos rocosos a lo largo de la longitud de la punta, el tamaño de la marejada y las mareas son variables, y el material puede redistribuirse.

La evaluación intenta proporcionar una descripción técnica de la rompiente de Puertecillo. Sin embargo, carece de ciencia del surf y de un análisis técnico adecuado. Se basa en suposiciones sobre la altura de la ola al romper[2], no menciona la teoría fundamental de la ciencia del surf y, dado el contenido, debería haber incluido: gradientes ortogonales del fondo marino (Mead y Black, 2001b), intensidad de la rompiente (Mead y Black, 2001c) y ángulo de rompiente (Hutt et al., 2001; Walker et al., 1972).

Hay un intento de considerar esto último (ángulo de rompiente); desafortunadamente, el método se aplica incorrectamente, con el autor midiendo ángulos incorrectos (las mediciones son del lado opuesto de la cresta de la ola y la línea de espuma), incluso entonces la interpretación de lo que significan los ángulos de rompiente es incorrecta e ignora el principio más fundamental de la ciencia del surf, que ha estado en vigor durante más de 50 años (ver Walker et al., 1972). Además, consideraron una única imagen (foto aérea) estática en el tiempo para caracterizar las olas. Muy pocos recursos naturales dinámicos pueden caracterizarse con una única toma de datos en el tiempo.

[2] "La ola ha roto. Este fenómeno ocurre aproximadamente cuando la profundidad del lecho marino es igual a 1.3 veces la altura de la ola".

No hay ciencia real detrás de la Sección 6 y no contribuye en nada. Hay gráficos de olas rompiendo, pero son completamente arbitrarios, se trata de representaciones genéricas que no reflejan una forma o ángulo de rompiente específico local. De todos modos, el análisis deficiente no parece aplicarse a nada relacionado con el Proyecto Puertecillo.

Se proporcionan otras afirmaciones incorrectas, deficientes y preocupantes con respecto a este EIA:

• “En resumen, las olas surfeables son el resultado de la interacción entre el fondo marino, el oleaje y el viento”. El viento es irrelevante a nivel básico. La afirmación contribuye a la preocupación de que los autores carecen de conocimiento de los principios de la ciencia del surf.

• “Para este deporte, las olas en Punta Puertecillo se consideran 'point breaks' porque su dirección de surf y rompiente está determinada por un punto geográfico en la costa (Punta Tumán en las cartas náuticas)”. Esta no es la definición técnica de un point break.

• “En este caso, la ola es una 'izquierda' porque un surfista de cara a la playa se desplaza (surfea) hacia su izquierda, en la dirección de la rompiente, la cual está determinada por la dirección del oleaje”. La dirección del oleaje no determina la dirección en que rompe la ola.

• “Cuando el ángulo de interacción está entre 25° y 50°, la ola sigue teniendo una rompiente gradual y lateral, pero en una distancia más corta de sección surfeable”. La medición del ángulo de desprendimiento en el informe es incorrecta; lo contrario ocurre con los ángulos de desprendimiento entre 40° y 65°, los ángulos de desprendimiento entre 25° y 35° se consideran demasiado rápidos para que la mayoría de los surfistas puedan surfear. De todos modos, se puede tener un ángulo de desprendimiento completamente consistente con secciones de longitud extremadamente larga, o sin secciones en absoluto.

• “Finalmente, como regla general, y basándose en lo que ocurre en la construcción costera a nivel mundial, se puede afirmar que solo los proyectos ubicados dentro del área de influencia de las aguas marinas (hasta la línea de las mareas y oleajes más altos) pueden impactar las características del transporte de sedimentos marítimos o los patrones de rompientes de olas. Además, los proyectos en

alta mar solo causan impactos en dirección aguas abajo, mientras que este estudio indica que las olas en Puertecillo están aguas arriba de los sitios de construcción más cercanos". Esta afirmación es falsa y no puede ser respaldada por reglas generales o construcciones costeras a nivel mundial en relación con los impactos del desarrollo en las rompientes de olas. Los sedimentos de esta costa provienen del ambiente terrestre, lo que significa que las actividades en tierra pueden impactar la costa. Estas conexiones son bien conocidas internacionalmente, a menudo denominadas "de las montañas al mar" en climas templados, y "de la cresta al arrecife" en lugares tropicales, lo que es contrario a las afirmaciones del EIA. La afirmación de que los proyectos en alta mar solo causan impactos aguas abajo es completamente sin sentido y fuera de contexto.

Es de la opinión del consultor, que actualmente no hay pruebas suficientes para determinar los impactos ambientales del desarrollo propuesto en los recursos de surf asociados. Como resultado, los métodos para gestionar, mitigar, evitar o remediar cualquier impacto real o potencial no han sido identificados adecuadamente.

Además, incluso sin tener en cuenta los impactos reales y potenciales, es preocupante que el desarrollo propuesto esté actualmente en riesgo debido a peligros costeros que afectarán las propiedades costeras en un futuro no muy lejano, cuya respuesta ante estos riesgos, como el aumento del nivel del mar y marejadas, suelen incluir elementos de "protección costera" como gaviones o rompeolas, los que sí que podrían tener efectos en cadena en la ola de Puertecillo, como por ejemplo, formando una ola de rebote o "wave reflection".

4. Deficiencias en el Plan de Seguimiento y Monitoreo De la Rompiente

• El plan menciona el monitoreo del asentamiento de sedimentos en cauces naturales en Puertecillo. No se menciona la socavación o erosión asociada con el encauzamiento de cursos de agua naturales hacia el sistema playa/duna.

• En asociación con el encauzamiento de los cursos de agua naturales y la urbanización del campo de dunas, no se menciona la calidad del agua pensando en el uso recreativo de esta bahía. De hecho, no se han presentado datos de línea de base de la calidad del agua. Esto debe abordarse para que se implemente un enfoque acorde al estándar de la industria para la detección de impactos, basado en una línea de base conocida (por ejemplo, Before/After Control/Impact o BACI).

• Si bien el EIA sostiene que no habrá impactos ambientales, no hay monitoreo de recursos de surf; de hecho, no hay una línea de base de recursos de surf, ya que el Capítulo 5.1 no sirve para este propósito.

Alarmantemente, el contenido de los componentes del EIA, que se han revisado aquí, es consistente con el conjunto de hechos y precedentes legales que llevaron a la prohibición de la venta de tierras: el proponente exhibió una incapacidad para la diligencia debida en relación con las salvaguardias ambientales. El informe técnico sobre los recursos de surf no es adecuado para su propósito y no establece una línea de base.

13.3.17 OBSERVANTE: KARINA CAMILA VILLARROEL JOFRÉ

Observación:

A la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región del L. Gral. Bernardo O'Higgins,

En mi calidad de ciudadana, presento esta observación al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Parcelación Punta Puertecillo", específicamente en relación con el**Anexo 5.1 "Formación de Ola y Transporte de Sedimentos Playa Punta Puertecillo".**

El documento, en su **sección 4.2.1**, describe la playa de Puertecillo como una "bahía en Z" o "playa de bolsillo", caracterizada por un equilibrio dinámico único entre la playa y un sistema de dunas. Este equilibrio es fundamental para la formación de olas y la sustentabilidad del ecosistema costero.

Mi principal preocupación radica en los riesgos que las obras del proyecto podrían suponer para este sistema. Si bien el anexo concluye que el proyecto no afectará significativamente el transporte de sedimentos, **se reconoce que los movimientos de arena en el área son un proceso natural y vital.**

Según el análisis, los **vientos predominantes del SW/W y N/NW**son responsables del transporte de sedimentos desde la playa hacia la ante duna, formando y manteniendo las dunas. El informe indica que estas dunas se caracterizan por una vegetación xerófita que es crucial para su estabilización. Cualquier intervención en la zona de lomajes y ante dunas, donde se emplaza el proyecto, podría alterar este proceso natural.

Cualquier intervención e ingreso de sedimentos al mar, alterará la formación de la ola. Las formas de las olas, entre todos los factores que la forman está el tipo de fondo marino, y su forma. Por lo que la construcción de la primera línea de parcelación está ubicada en la zona alta del intermareal, compuesto por la ante duna, lo cual efectivamente está interfiriendo en la movilización de sedimentos.

Adicionalmente, el estudio se basa en un **período de modelación de oleaje limitado a 15 años (1993-2008)**. Sin embargo, para entender completamente la dinámica costera a largo plazo, y considerando el contexto de cambio climático, sería prudente que el proyecto considerara un plan de seguimiento actualizado ambiental que monitoree el estado de las dunas y la dinámica de los sedimentos.

13.3.18 OBSERVANTE: ORLANDO BERNAVE GÓMEZ VARGAS

Como surfista local, con más de 20 años surfiando en puertecillo y testigo de la cagá paisajistica y ambiental que dejaron las parcelaciones, con cero conciencia por las comunidades locales, creando un paisaje y apartheid de clase social, condominios y buenos caminos para algunos con plata y pa los pobres bajadas de camino llenos de hoyos, acceso a la ola por el condominio, etc, les dijo a la comisión evaluadora lo sgte:

Específicamente en lo que respecta al Capítulo 3.23 "Línea de Base Medio Humano", partamos por que el estudio reconoce que el proyecto fue "materializado con posterioridad" a la obtención del primer permiso de subdivisión predial en 2014. Esto significa que la evaluación se está realizando después de que las obras ya están en curso. Esta situación es problemática, ya que la evaluación ambiental debería prevenir los impactos antes de que ocurran.

Gran parte de la información demográfica y socioeconómica se basa en el Censo de Población y Vivienda de 2017. Aunque se complementa con algunas observaciones de 2024, el uso de datos con casi una década de antigüedad no refleja con precisión la realidad actual del territorio, especialmente en un contexto de rápido crecimiento inmobiliario y turístico. Se requiere un análisis con datos más recientes para evaluar adecuadamente los impactos. (nadie se atrevió a tanto)

El documento señala un "leve aumento del riesgo climático" en la "Seguridad hídrica doméstica rural" en las comunas de Litueche y Navidad, identificando la amenaza de "pérdida de calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas". El proyecto de parcelación, al aumentar la población, podría exacerbar esta situación.Además, el estudio documenta que la playa sufre de contaminación por desechos y que no existen basureros públicos

13.3.19 OBSERVANTE: JOSEFA ASALGADO WILKENDORF

Respecto al Compromiso Ambiental Voluntario Nº2 "Difusión del patrimonio arqueológico local a la comunidad": Se presentan errores en la tabla. El Indicador que acredita su cumplimiento es copy paste del compromiso ambiental Nº1,no sirve para acreditar el cumplimiento de este compromiso, esto es, la creación y difusión de un libro educativo e instalación de infografía. Lo mismo respecto de las formas de control y seguimiento que también corresponden al Nº1.

13.3.20 OBSERVANTE: TOMÁS IGNACIO CIFUENTES TELLO

Observación Ciudadana – Modelo Hidrogeológico Proyecto Parcelación Punta Puertecillo

El anexo hidrogeológico del EIA utiliza principalmente el **método racional** y variantes empíricas para estimar caudales máximos de crecida en cuencas muy pequeñas. Estos enfoques son simples y de carácter preliminar. Frente a un proyecto de la envergadura planteada (307 parcelas en un ecosistema costero sensible), surgen las siguientes dudas:

1. Metodología: ¿Por qué se opta por un método empírico y simplificado en lugar de aplicar modelos hidrológicos más avanzados (como HEC-HMS o SWAT), capaces de incorporar variabilidad climática, cambios de uso de suelo y escenarios de peor caso?

2.- Caudales extremos: ¿Cómo se explica que las crecidas estimadas para un período de retorno de 100 años entreguen valores del orden de 0,4–0,8 m³/s, cuando los eventos pluviométricos recientes en la zona central muestran intensidades de precipitación mucho mayores?

3.- Balance hídrico: ¿Por qué no se presenta un análisis integral de la disponibilidad y demanda hídrica que considere extracciones acumuladas, estacionalidad (particularmente en verano), y la interacción entre aguas superficiales, subterráneas y el Humedal de Topocalma?

4.- Escenarios críticos: ¿Cómo se incorpora en la modelación el riesgo reconocido en el PRIBC para zonas AR-3 de inundación, así como los posibles efectos de sequías prolongadas, incendios forestales o reducción de la recarga de acuíferos bajo escenarios de cambio climático?

En virtud de estas observaciones, solicito que el SEA exija al titular una justificación técnica detallada sobre la validez del modelo empleado y, de ser necesario, la elaboración de un estudio hidrogeológico más robusto que dé garantías sobre la no afectación del recurso hídrico y de los ecosistemas asociados.

13.3.21 OBSERVANTE: GUIDO RICARDO CABRERA CASTRO

Según el Capítulo 6, ya existen 3 Plantas de Tratamientos de Aguas Servidas (PTAS), específicamente:“ dichas plantas se ubican en los (3) sectores asociados a infraestructura tales como: recinto de PAP, restaurante, oficina de administrador, que actualmente cuentan con resoluciones sanitarias otorgadas por la SEREMI de Salud RM, que dan cuenta del alcantarillado particular existente, se adjuntan en el Anexo 1-2 Antecedentes Generales de la presente EIA.”(Cap.6 p.83)

Los documentos presentados darían cuenta de las siguientes PTAS:

? Planta 1: Parcela 1, área donde se encuentran los baños de acceso público, el Restaurante Taringuita, el Club de Surf y la Escuela de Surf. Esta planta contaría con Resolución Aprobada por Resolución Exenta N° 2106404224 de 23/08/2021 (ver adjunto).

Esta se describe en el Capítulo 6, página 66 de la siguiente forma:

“Este sistema proyecta la recolección de todas las aguas servidas que se originan en el restaurant, escuela y club de surf las que se conducen a una Planta de Tratamiento con una capacidad útil de 2.600 litros. Los líquidos resultantes serán depositados en un sistema de drenes de infiltración.” Es decir, se trataría de una sola PTAS con capacidad útil de 2.600 lts, conforme lo señala la resolución antes mencionada.

Planta 2: Parcela E, correspondiente a casa del administrador y oficinas, con resolución aprobada, para 10 personas, consistente de 2 estanques de 3.750lts)

Planta 3: Vestuario y sala común de los trabajadores en estanque de agua con resolución aprobada, para 10 personas, consistente de 2 estanques de 3.750lts)

Al respecto, resulta particularmente preocupante la situación de la PTAS de la Parcela 1 (Sector Taringuita y Baños),dado que actualmente la emisión de malos olores es significativa y constituye un motivo de seria inquietud para la comunidad.

¿Cómo se harán cargo de los malos olores de los baños?
¿Se seguirá utilizando la misma PTAS o se hará una planta de tratamiento con mayor capacidad?
¿Qué capacidad de carga se está calculando para los baños públicos del sector del Rincón?

Además de las interrogantes anteriores, de la lectura del Capítulo 6 se identifican las siguientes observaciones:

1. Inconsistencias respecto a PTAS Parcela 1:

Respecto a la Parcela 1, del Capítulo 1- 4 Obras Ejecutadas, Parte B, (Nº9 PTAS), presenta el doc denominado"P.S.RP - Láminas alcantarillado (19-07-21) - LÁMINAS ALCANTARILLADO 1 DE 4".

Este consiste en un Plano de emplazamiento del Restaurant y de la Escuela de Surf que contempla 2 plantas distintas: una con capacidad útil de 3.600 lts (para los baños) y una de 10.000 lts (para el restaurante).Este plano no es consistente con la descripción del capítulo 6 antes mencionada ni con la resolución aprobada por una planta de 2.600 lts útiles para el restaurante, escuela y club de surf.A su vez, este plano tampoco pareciera ser consistente con las obras efectivamente existentes, ya que los KMZ deobras ejecutadas, específicamente el de "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas", posiciona una sola PTAS en la Parcela 1, atrás de lo que actualmente son los baños y ningún polígono que de cuenta de alguna PTAS en relación al actual posicionamiento del Restaurante Taringuita, por lo que cabe cuestionarse cuantas PTAS se están utilizando actualmente en la Parcela 1 y cuál es su ubicación exacta.Solicito precisar la situación actual, de "obras ejecutadas", en relación a la PTAS de la Parcela 1.Posteriormente se presenta información aún más confusa, señalando que se presentan los contenidos técnicos y formales para el PAS 138 también respecto de la PTAS de la Parcela 1:

"Sistema de Tratamiento aguas Servidas, Baños públicos Restaurant Tanguita, Escuela y Club de Surf" (...) A fin de dar cumplimiento a la normativa vigente, la construcción y operación de este sistema contará con la autorización sanitaria de la SEREMI de Salud. Para ello se presentan en el acápite 6.3 del presente capítulo el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) del artículo 138ª del SEIA. Los contenidos técnicos y formales" (Capítulo 6, p. 66.) Sin embargo, el acápite 6.3 remite al PAS 138 incluido en el anexo 6.1, el cual presenta únicamente las especificaciones técnicas de las dos nuevas PTAS u obras proyectadas, sin abordar la situación de la Parcela 1. Las dos PTAS descritas en dicho anexo son las siguientes

Equipamiento Parcela F (Quiosco: 20 personas = 6.000 lts)

Equipamiento Parcelas I y J (Canchas, mercadillo y salón: 20 personas= 6.000 lts)

Cabe mencionar que tanto el restaurante como los baños y la escuela serán demolidos y reconstruidos acorde a la "Propuesta de Emplazamiento Corregido" (ver adjunto, la lámina 2).

Por lo que cabe precisar cuál será el procedimiento para ajustar la nueva ubicación de infraestructura a la o las PTAS existentes y/o si será necesaria la construcción de nuevas PTAS. En cualquier caso sería necesario incluir la PTAS de la Parcela 1 en el PAS 138, dado que se requiere este permiso para "la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagu?es, aguas servidas de cualquier naturaleza."

1. Inconsistencias en el Programa de Cumplimiento del PAS 138:

El anexo 6.1 en el apartado 2.5.3 señala respecto de las 2 nuevas PTAS, que"la planta de tratamiento deberá ser limpiada cada 3 meses (90 días)."lo que es consistente con la Memoria de cálculo presentada en el Apartado C. Sin embargo, el Capítulo 6, en la página 84, respecto a la forma de cumplimiento se señala: "Los lodos se acumulan y acumularán al interior de las unidades de tratamientoy son y serán retirados con una periodicidad de 2 veces al año. Se mantendrá registro que acredite frecuencia de retiro y destino final de los lodos, mediante Boletas, facturas u otro"Esta frecuencia de retiro es inconsistente con la Recomendación de la Memoria de Cálculo y con lo

dispuesto en el Anexo 6.1 PAS 138. Se solicita aclarar esta situación y comprometer el retiro al menos cada 3 meses.

2.- PAS 138: Capacidad de las 2 Nuevas PTAS

Cabe cuestionarse, si el número de (20) personas diarias, se ajusta a la realidad para las 2 parcelas y PTAS propuestas.En el caso de las parcelas I y J, se estarían proyectando 5 canchas, un mercadillo, y un Salón Comunitario, además de estar localizado a un lado del propuesto "Parque Natural Costero".Un solo día o evento de "Feria" en aquel mercadillo, superaría con creces el uso de 20 personas diarias, al igual que cualquier evento a llevarse a cabo en el Salón Comunitario, y probablemente también en un día cualquiera de fin de semana de verano, considerando las canchas y el Parque Natural Costero.El proyecto Punta Puertecillo ya presenta una falla en su sistema de tratamiento de aguas servidas emanando evidentes olores molestos en el sector del Rincón, por lo que sugiero reevaluar la afluencia de personas diarias para estas PTAS y así no repetir el error.

3.- Ubicación de los drenes de infiltración de las 2 nuevas PTAS

Según se visualiza en los polígonos subidos en formato KMZ, en específico los de Obras Proyectadas - Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, las 2 nuevas PTAS se encuentran a escasos metros de la Línea de Alta Marea, aproximadamente 70 metros para la PTAS de la Parcela F y 185 metros para la de las Parcelas I y J. (ver imágenes de google earth adjuntas)Acorde al"Apartado A_Lamina Detalle Proyecto Instalacio?n Alcantarillado Domiciliario" (ver adjunto), cada planta además lleva 3 drenes de infiltración, cada uno de 33.33 metros de largo, lo que es particularmente preocupante ya que estas aguas se infiltrarán en un sector de duna o anteduna con alto grado de porosidad, y a escasos metros (menos de 35 mts) de la línea de alta marea, lo que implica que podría haber una eventual afectación del ecosistema intermareal, respecto del cual no se presentó una Línea de Base, así como de la duna misma, respecto de la cual tampoco se presenta una Linea de Base.Cabe destacar que ambos ecosistemas son Objetos de Conservación del Santuario Piedra del Viento Topocalma, acorde a su decreto de Declaración (D.S. Nº10, del Ministerio de Medio Ambiente de 2021) y que éste se encuentra próximo a las obras mencionadas, según los criterios del art. 11 letra d) de la ley 19.300 y el Art. 8 del Reglamento del Servicio de Evaluación Ambiental.Aún más preocupante es el caso de la Parcela F, en la que la planta se ubica a un costado de un Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias, como se ve en la imagen adjunta en celeste, el que desemboca a menos de 10 metros de los drenes de infiltración, en circunstancias que ambos efectos podrían tener efectos sinérgicos haciendo aún más probable que las aguas servidas se infiltren al ecosistema intermareal.

13.3.22 OBSERVANTE: JOSÉ EDUARDO PERALTA ACEVEDO

Observación:
La comunidad de Puertecillo manifiesta su oposición al proyecto de regularización de obras de habilitación, construcción de equipamientos y operación de la parcelación Punta Puertecillo, debido a que éste se desarrolla en un territorio de alto valor ambiental, cultural y social, donde existen ecosistemas costeros frágiles, dunas y humedales que podrían verse gravemente afectados.

Asimismo, advertimos que la parcelación de predios rústicos podría constituir un proceso de urbanización encubierta, infringiendo la normativa vigente (LGUC, Art. 55) y generando impactos negativos en los servicios básicos, el acceso al borde costero y las actividades tradicionales de la comunidad local.

Por lo anterior, solicitamos que el proyecto no sea aprobado en su forma actual y que, en caso de continuar, se someta a una evaluación ambiental rigurosa, con plena participación ciudadana y priorizando la protección del patrimonio natural y social de Puertecillo.

13.3.23 OBSERVANTE: ALEJANDRA GLORIA PÉREZ LÓPEZ

Conozco el sector desde hace 46 años. El proyecto en cuestión ha devastado la flora y fauna del sector para la realización de caminos y terrenos con sus retroexcavadoras.

Ha modificado las bajadas naturales de aguas, ha modificado la playa haciendo que sea nula la anidación de aves, ha creado división entre pobladores algueros y nuevos propietarios ya que se les ha prohibido el paso a su sector de trabajo.

Desde que el proyecto se ha tomado el lugar ha cambiado la tranquilidad del sector. Ahora se convive con olores nauseabundos, autos a gran velocidad, las máquinas se han tomado la playa y la orilla convive con ductos de cemento de evacuación de aguas.

13.3.24 OBSERVANTE: FRANCISCO IGNACIO CHÁVEZ REVECO

El proyecto es demasiado ambicioso, la ola de puertecillo es de carácter mundial en donde surfistas de la talla de Lucas chumbo, ezti subi, Tony laureano, solo por nombrar algunos extranjeros destacados en el surf mundial han llegado a la zona, a buscar está riqueza, me parece excesivamente invasivo el proyecto que contempla la punta puertecillo, porque no dejarlo como está? Hay muchas especies que se verán afectadas y también las personas que ocupan estos espacios para la recolección de cochayuyo , pesca de remo y caña también mencionar los animales como ballenas y orcas que han sido vistos en este lugar. No puede ser que por la ambición de los más ricos se pierda todo este lugar mágico que debería ser de acceso a todas las personas.

Ruego por favor que las obras de mitigación sean consideradas fuera de este hermoso lugar. El humano debería vivir sin dejar huellas negativas en el medioambiente y claramente este proyecto no lo es.

13.3.25 OBSERVANTE: EDUARDO CARLO MONTES DE OCA ORTIZ

Estimados/as,
Por medio de la presente vengo a manifestar mi oposición al proyecto de parcelación y construcción en Punta de Puertecillo, por las siguientes razones:

1.- Protección ambiental: La zona de Punta Puertecillo alberga una biodiversidad única de flora y fauna costera, cuya conservación se ve directamente amenazada por la urbanización intensiva y las grandes construcciones que este proyecto pretende habilitar.

2.- Acceso público y uso común: Las playas y olas de Puertecillo poseen un enorme valor turístico, deportivo y cultural, similar al caso de Punta de Lobos en Pichilemu. El desarrollo inmobiliario de gran escala atenta contra el acceso libre y equitativo, restringiendo el derecho de todos los chilenos a disfrutar del borde costero.

3.- Inequidad territorial: Este tipo de proyectos tiende a beneficiar únicamente a grupos de alto poder adquisitivo, fomentando la construcción de “mega casas” y privatización de espacios naturales, en desmedro de las comunidades locales y del patrimonio común.

4.- Potencial turístico sustentable: La ola y el entorno de Puertecillo poseen un valor inigualable para el surf y el turismo de naturaleza. Este potencial debe ser protegido mediante un desarrollo sostenible y comunitario, no a través de proyectos que privilegian el negocio inmobiliario por sobre el bien común.

Por todo lo anterior, solicito que se rechace la aprobación del proyecto en cuestión y que se prioricen políticas de conservación, protección del ecosistema costero y acceso público al borde marino, garantizando que Punta Puertecillo continúe siendo un espacio de disfrute colectivo y de alto valor natural y cultural.

13.3.26 OBSERVANTE: DANIELA CHRISTINE BUNKER SAZO

La construcción inmobiliaria del sector topocalma no debiera realizarse, considerando las siguientes situaciones:

1. La vulnerabilidad de ecosistemas de borde costero tanto como se sus sistemas acuiferos asociados, como bajo la arena/tierra, como sobre ella, lo cual afecta su capacidad, mantención natural y biodiversidad asociada. Este punto se deberá evaluar en detalle con especialistas, garantizando que no afectará en lo más mínimo, ni en un área de buffer , lo cual puede ser devastador por ser tan vulnerable.

2. La intervención antrópica sobre un santuario de la naturaleza o cercanía a este, se considera perjudicial, lo cual requiere pronunciamiento de expertos ambientales y de organismo públicos competentes, lo cual lo cumple con el objetivo de la declaración oficial del lugar.

3. La Participación ciudadana de visitantes, habitantes locales y residentes históricos, debe considerarse previo a realizar propuestas de intervención, ya que el lugar continente historia cultural, natural y social que debe resguardarse. Debe priorizarse el acceso público y bien conservado de un lugar tan especial en la región.

4. Las costas chilenas corren un grave peligro debido a los cambios climáticos, incluyendo la erosión de playas, lo cuál se acentúa con intervenciones humanas, especialmente sobre sectores de arena o aledaño al borde costero. Se solicita evaluar los riesgos que genera en contexto de cambio climático, y como acentúa los agravantes para restringir las intervenciones de proyectos habitacionales.

5. Se solicita mantener el sector de Topocalma y los alrededores que influyen directamente en los vientos, movimientos de arena natural de las playas, flujos de agua y de fauna, para conservar el ambiente natural. Contar con la protección de este espacio.

6. Se solicita no intervenir el lugar con proyectos habitacionales, recorridos vehicular, o tránsito de ningún tipo.

Esperando su buena acogida,

13.3.27 OBSERVANTE: EDUARDO FELIPE GONZÁLEZ SÁNCHEZ

Estimados por medio de la presente, en el marco del proceso de participación ciudadana, presento mi observación en contra del proyecto inmobiliario

Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo

por considerar que este genera impactos significativos e irreversibles sobre un ecosistema costero protegido y altamente sensible.

Antecedentes del ecosistema afectado:

La playa [nombre] constituye un área de alto valor ecológico, caracterizada por:

•Presencia de especies de flora y fauna nativas y endémicas, algunas en categoría de conservación (amenazadas, vulnerables o en peligro).

•Hábitat de aves migratorias y especies marinas que cumplen roles fundamentales en la biodiversidad local.

•Ecosistemas frágiles como dunas costeras, humedales, praderas submarinas o restingas rocosas, reconocidos por su función en la regulación hídrica, protección costera y equilibrio ecológico.

Impactos ambientales identificados

El proyecto inmobiliario generaría:

•Pérdida de hábitat por la urbanización, movimiento de tierra y construcción en zona de playa.

•Alteración del ecosistema marino y terrestre , afectando la cadena trófica y especies protegidas.

• Aumento de riesgos de contaminación (aguas servidas, residuos sólidos, escurrimientos hacia el mar).

•Fragmentación del paisaje natural con impactos irreversibles en la conectividad ecológica.

•Riesgo para la comunidad local, considerando que la Ley de Costas garantiza el libre acceso a las playas y que estas son bienes nacionales de uso público.

Marco normativo

Este proyecto contraviene principios y normativas tales como:

•Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que establece la obligación de proteger áreas de alto valor ambiental y especies en categoría de conservación.

•Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), ratificado por Chile.

•Plan de Protección de Humedales y Ecosistemas Costeros impulsado a nivel nacional.

•Principio deprecaución y no regresión ambiental, fundamentales en la protección de ecosistemas vulnerables.

Solicitud

Por lo expuesto, solicito que la autoridad ambiental:

1.Exija un Estudio de Impacto Ambiental exhaustivo que evalúe en profundidad los efectos sobre especies protegidas y ecosistemas sensibles.

2.Considere el carácter de bien nacional de uso público de las playas, garantizando el acceso y protección de este patrimonio natural.

3.Rechace el proyecto en su forma actual, al representar un riesgo ambiental grave, irreversible y contrario al interés público.

13.3.28 OBSERVANTE: ALEJANDRA MONROY VIGORENA

Somos seres sociales por naturaleza y hemos olvidado nuestra relación con los espacios y la conservación de ambientes y reservas naturales como patrimonio.

Sino protegemos estos espacios perdemos turismo, perdemos codiversidad, perdemos espacios de esparcimiento, perdemos espacio para inspiración y por sobre todo eliminamos nuestras raíces, nuestra cultura y olvidamos lo esencial de la vida... la coexistencia

13.3.29 OBSERVANTE: PAULA ANDREA YÁÑEZ DEL RÍO

Estoy en contra del proyecto inmobiliario que se está evaluando realizar en Puertecillo, cerca del Santuario Marino Piedra de Topocalma, ya que tendrá gran impacto ambiental.

13.3.30 OBSERVANTE: DANIELA CHRISTINE BUNKER SAZO

Se solicita a la comisión no dar RCA favorable, y reevaluar proyecto considerando que genera un nucleo urbano al magen de la planificación, además con un instrumento de planificacion intercomunal desactualizado, no cumple con lo indicado por ley y no se justifica establecer un grupo habitacional y de actividad tan intensa como lo propuesto.

El proyecto de Regularización bajo Evaluación no debiera permitirse considerando que los daños realizados no se cuantificaron, no se evaluaron por especialistas, no se previeron, mitigaron ni hubieron acciones paliativas, incluso contando con denuncias por parte de la comunidad. No es posible evaluar un proyecto ya ejecutado.

El impacto que lleva este futuro proyecto entrega datos y cuantificación no real ni actualizada, no considera la interacción de diversos factores, por ejemplo, uso turístico y uso de acuifero y la manera que afectaría eventualmente el humedal Topocalma, incluyendo su cuenca.
Se solicita al titular desistir de avanzar en el proyecto, el cual no tiene responsabilidad ambiental, no es sustentable, no es turístico y no aporta a la comunidad en ningun sentido. Solamente entrega recursos a la futura comunidad, que además es probable sobre explote el lugar al buscar intensificar la oferta turistica y comercial para sustentar economicamente la propuesta.

Se solicita a los servicios a no dar respuesta favorable a la evaluación, se solicita a la Comisión evaluar la legalidad de la admisibilidad de evaluar un proyecto consumado, y que ya ha generado impacto negativo.

13.3.31 OBSERVANTE: DUILIO GIULIANO ROMANINI VELARDE

No a la destrucción de las dunas camino al rincón

13.3.32 OBSERVANTE: PABLO ROBERTO CEBALLOS MULDMAN

Estoy en total desacuerdo con los proyectos inmobiliarios y, ya que representa un impacto absolutamente negativo para la zona, además de la contaminación misma del proceso de construcción de estos mega proyectos, generando destrucción y compromiso ambiental, más que representar algún supuesto desarrollo positivo.

13.3.33 OBSERVANTE: LEONORA ARANZA GUERRA CORVALÁN

Se debe proteger el sector natural. Ningún proyecto debe alterar el ecosistema, ni alterar la maravillosa ola para el surf. Tiene condiciones únicas para crear esa ola.

Ningún proyecto inmobiliario debe alterar el paisaje actual.

13.3.34 OBSERVANTE: ANTONIA BALMACEDA SEÑORET

Lo que podría haber sido el proyecto más lindo de chile, la ambición lo dejo como el proyecto que todos odiamos.

Ojalá entiendan que la playa es un bien de todos, miren Australia y otros países referentes donde las casas están en 2da o 3ra línea y l añrimera es bosque con senderos para caminar y llegar al paraíso de una forma más natural.

13.3.35 OBSERVANTE: HÉCTOR VALERIANO SÁEZ MONTECINOS

Los daños seran irreparables, afectando a las futuras generaciones al negar una playa y rompiente que puede ser patrimonio natural de la región. Futuras generaciones privadas del surf, no como un deporte, sino como una actividad cultural que impacta en la salud mental de los ciudadanos locales.

13.3.36 OBSERVANTE: RODRIGO GABRIEL GOLDSACK LIRA

No se debería construir un proyecto inmobiliario en el área del Santuario Marino Piedra del Viento Topocalma debido a su alto valor ecológico, cultural y espiritual. Este territorio protegido alberga una biodiversidad marina única, con ecosistemas frágiles como arrecifes rocosos y zonas de reproducción para especies clave, cuya alteración por obras de infraestructura podría causar daños irreversibles. Además, el lugar posee una profunda significación ancestral para el pueblo Lafkenche, para quienes es un espacio ceremonial y de conexión con la naturaleza, lo que hace que cualquier intervención

masiva atente contra sus derechos territoriales y culturales reconocidos en tratados internacionales. La construcción de viviendas o instalaciones turísticas de lujo también podría generar presión sobre los recursos naturales, contaminación, pérdida de hábitats y exclusión de las comunidades locales. Proteger este santuario no solo cumple con obligaciones ambientales y legales, sino que también respeta la memoria colectiva y el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza que ha prevalecido por siglos en este lugar.

13.3.37 OBSERVANTE: SCARLETTE DANITZA CABEDO REYES

Estimados
como ciudadano informado vengo a comentar lo siguiente:

si bien se entiende la necesidad de viviendas por el aumento inminente de la población mundial, el proyecto presentado no responde a la necesidad de vivienda ya que el proyecto solo responde a la ambición de un pequeño grupo de ciudadanos. Chile será uno de los principales países afectados por el cambio climático y con ello la disminución de áreas verdes y la falta de protección de áreas naturales de libre acceso. Este lugar no solo conserva una Ola para el deporte si no que además alberga una enorme biodiversidad acompañado de un área protegida denominado Santuario de la naturaleza lo que se vería inminentemente afectado por un proyecto de dicha envergadura.

13.3.38 OBSERVANTE: PAULINA ALEJANDRA LLANOS COLLARTE

En el marco del proceso de participación ciudadana contemplado en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012 del MMA), vengo a presentar la siguiente observación:

1.- Protección del medio ambiente y principios rectores: La Ley N°19.300 establece en su artículo 1° que “la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental son deberes del Estado y deberes también de las personas naturales y jurídicas”. Asimismo, el principio preventivo y el principio precautorio, consagrados en el derecho ambiental, exigen que ante la existencia de posibles impactos significativos sobre el entorno se adopten todas las medidas necesarias para evitarlos.

2.- Impacto sobre recursos naturales y biodiversidad (Art. 11 letra b y c, Ley N°19.300):El proyecto se emplaza en un área costera de alta fragilidad ecológica, donde existe flora y fauna nativa. La habilitación de obras, la construcción de equipamientos y la operación de una parcelación generan riesgos de pérdida de biodiversidad y fragmentación de hábitats. Conforme al artículo 11 de la Ley 19.300, proyectos que puedan provocar efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables o la localización en áreas con valor ambiental, deben ser sometidos a un proceso de evaluación ambiental exhaustivo.

3.- Afectación de recursos hídricos y riesgo de escasez (Art. 11 letra a, Ley N°19.300):La operación de parcelaciones en zonas rurales implica un aumento en el consumo de agua potable y aguas subterráneas, en un contexto nacional y regional de escasez hídrica. El artículo 11 letra a señala que deben someterse al SEIA aquellos proyectos que puedan generar “riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos”. En este caso, la presión sobre recursos hídricos y la eventual contaminación de napas debe considerarse como un impacto significativo.

4.- Impactos sobre comunidades locales y patrimonio cultural (Art. 11 letras d y f):El desarrollo inmobiliario de gran escala en zonas costeras suele desplazar o tensionar a comunidades locales, como pescadores artesanales y actividades de turismo sustentable. Además, Puertecillo cuenta con un entorno cultural y natural que constituye un patrimonio colectivo. La Ley 19.300, en su artículo 11, obliga a evaluar los impactos que un proyecto pueda tener sobre sitios con valor cultural o sobre la calidad de vida de comunidades vecinas.

5.- Compatibilidad territorial y acumulación de impactos (Art. 8 y Art. 11 letra g):La evaluación debe considerar la compatibilidad del proyecto con los instrumentos de planificación territorial vigentes y

los posibles impactos acumulativos o sinérgicos. La fragmentación de suelo rural en parcelaciones ha sido objeto de controversia jurídica y administrativa, ya que muchas veces se configura un uso del suelo encubierto, con efectos que van más allá de la evaluación de un solo proyecto.

Solicitud:

En virtud de lo expuesto y en conformidad con los principios y normas de la Ley N° 19.300 y su reglamento, solicito:

a.- Que se efectúe una evaluación integral de los impactos ambientales, sociales y territoriales del proyecto.

b.- Que se exija un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en lugar de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), dado que concurren varias de las causales del artículo 11 de la Ley 19.300.

c.- Que se incorporen medidas de mitigación, compensación y reparación proporcionales a los riesgos identificados, en resguardo de la biodiversidad, los recursos hídricos, la calidad de vida de las comunidades locales y el patrimonio natural y cultural de Puertecillo.

13.3.39 OBSERVANTE: BENJAMIN EDUARDO PERÓ JEANNERET

Observación:
Sin Observación

13.3.40 OBSERVANTE: ESTEFANÍA DE JESÚS ONEL GALLARDO

Observación:
Respetar el santuario natural de puertecillo

13.3.41 OBSERVANTE: MARÍA JOSÉ ABUD HERRERA

Observación:
La naturaleza y los alrededores de puertecillo destacan por sus colores inigualables. Todo es naturaleza, animales agua y bosque, no es correcto destruir la grandeza del lugar con intervenciones humanas

13.3.42 OBSERVANTE: VALESKA KATHERINE AMENÁBAR YÁÑEZ

Observación:
Un proyecto que afecta directamente a la flora y fauna de un lugar que ha sido protegido hasta ahora….

por favor no invadir uno de los lugares que aún quedan sin intervención.

13.3.43 OBSERVANTE: FELIPE ANDRÉS ACHONDO DÍAZ

Se requiere realizar un estudio exhaustivo sobre el impacto que generaría la eventual entrega en comodato del sector al sindicato de pescadores. Esta medida, con alta probabilidad, tendría consecuencias negativas para toda la región, tanto en el ámbito social como en el turístico y deportivo.

El análisis debe abordar en particular:

1.- Turismo deportivo: la zona es reconocida a nivel nacional por la práctica del surf, recibiendo anualmente a gran cantidad de visitantes provenientes de todo Chile y del Extranjero.

2.- Impacto inmobiliario: la valorización del territorio está directamente vinculada a su atractivo turístico y deportivo, por lo que cualquier restricción en su uso afectaría el desarrollo inmobiliario presente y futuro.

3.- Impacto social: se debe considerar no solo a los habitantes locales, sino también a los miles de visitantes que, año tras año, hacen uso de este espacio que pertenece a todos los chilenos, y no únicamente a un sindicato de 30 pescadores.

Dentro del estudio será fundamental cuantificar el turismo anual, sus aportes económicos y sociales, y contrastarlos con el beneficio limitado que recibiría un grupo reducido de personas frente a los potenciales perjuicios para miles de usuarios del lugar.

En conclusión, el informe debe demostrar por qué el eventual beneficio de un pequeño grupo no puede prevalecer por sobre el bienestar colectivo, la vocación turística, deportiva y social del área, y el interés general de la comunidad nacional.

13.3.44 OBSERVANTE: PAOLA ANDREA AMENÁBAR YÁÑEZ

Primero; los materiales de construcción generan contaminación del agua se vio que la biodiversidad marina es más escasa , se ve menos aves costera que teníamos en demasía en nuestro entorno , la deforestación produjo menos hábitat para muchas especies , la gran cantidad de gente que visita y que está en el lugar agota ,el recurso agua potable que es bien escaso , hemos tenido riesgo de incendios en fin en base a esta muchos daños más solicitamos no realizar esta siguiente etapa ya que se perderá lo poco que queda de naturaleza virgen y para protección de las especies del lugar ,camino en pésimos estados.

13.3.45 OBSERVANTE: JAVIERA PAZ VALENZUELA ORTEGA

El proyecto inmobiliario amenaza directamente un ecosistema costero único, que es hogar de especies marinas y terrestres, además de algas que sostienen prácticas de recolección local. Este territorio no solo tiene valor ambiental, sino también cultural y social: es parte del Santuario Marino Costero Piedra del Viento Topocalma y sustenta actividades tradicionales como la pesca artesanal y la recolección de algas. Asimismo, la rompiente de Puertecillo es la primera ola en Chile protegida legalmente para la práctica del surf, y cualquier construcción colindante puede afectar la calidad del agua, el acceso a la playa y el equilibrio natural de este recurso deportivo de relevancia nacional e internacional. A esto se suma que el aumento de población flotante producto de un proyecto inmobiliario de esta magnitud generará una presión considerable sobre la infraestructura local, como caminos rurales, servicios sanitarios, abastecimiento de agua y manejo de residuos, aspectos que no parecen estar debidamente considerados en el Estudio de Impacto Ambiental.

13.3.46 OBSERVANTE: MARÍA TERESA GANA FIGUEROA

Por favor rechazar la solicitud de este proyecto. Protejamos la rompiente de ola de puertecillo. Como vamos a echar abajo una de las mejoras olas del mundo? Y con ello uno de los principales motivos de turismo en la zona?

Por favor!!!

13.3.47 OBSERVANTE: PAOLA ANDREA AMENÁBAR YÁÑEZ

Pido la protección para preservar las especies endémicas dañadas y terminadas en nuestro pueblo por la deforestación, contaminación del mar con los residuos utilizados para construir eliminando especies que siempre convivimos libremente, caminos intervenidos para llegar a sus sitios eliminando árboles naturaleza ya suficiente con las primeras etapa cuidar lo único que nos queda protegiéndolo , pescadores artesanales pierden sus productos por el no respeto a sus ancestrales formas de cultivar algas Cochayuyo , perdieron accesos libres ganados ancestralmente, para esto y más aún ahora paralizada las obras de la caleta ganada legalmente pensando que es su única fuente de ingreso adjunto fotos de cosecha de siembra del Cochayuyo.

13.3.48 OBSERVANTE: TOMÁS MANUEL RECALDE MANNS

Quisiera manifestar mi profunda preocupación por el impacto negativo que generaría el proyecto inmobiliario en evaluación sobre el ecosistema costero y marino de Puertecillo. Esta zona no solo posee un alto valor ambiental, con especies de flora y fauna propias del borde costero, sino que también alberga la reconocida Ola de Puertecillo, de relevancia nacional e internacional para el deporte del surf, el turismo sustentable y el desarrollo local.

El Santuario y su entorno forman parte de un equilibrio ecológico y cultural que hoy se encuentra en riesgo. La presión inmobiliaria amenaza con:

1. Alterar ecosistemas frágiles, afectando la biodiversidad costera y marina.

2. Poner en riesgo el acceso y la calidad de la ola de Puertecillo, un patrimonio natural y deportivo que da identidad a la zona.

3. Generar impactos sociales y económicos negativos al desplazar las actividades sustentables actuales (turismo responsable, pesca artesanal, surf, conservación) en favor de un desarrollo incompatible con el carácter del territorio.

4. Vulnerar compromisos ambientales y normativos vinculados a la protección del borde costero y al derecho de las comunidades a un entorno sano.

Por todo lo anterior, solicito que se priorice la protección del Santuario y la Ola de Puertecillo, rechazando este proyecto inmobiliario y resguardando el área como espacio de conservación, recreación sustentable y desarrollo comunitario.

13.3.49 OBSERVANTE: JAEL CONSTANZA CISTERNA SALAZAR

Por favor estos lugares son hermosos no hay que destruirlos con inmobiliarias lo mismo que aquí en algarrobo punta de fraile.

Se están perdiendo bosques lugares que jamás volverán.

13.3.50 OBSERVANTE: ISABELLE ROCHA KONOW

En contra de cambiar terreno rural a urbano
He tenido el honor de ir a Puertecillo desde el 2005, y lo que han hecho con el condominio es destruir el área de Punta Puertecillo, sus dunas, sus bosques y su fauna. Un lugar mágico y lleno de naturaleza, lo destruyeron para hacer loteos millonarios y afectando el humedal de topocalma que por años ha sido protegido.

Estoy en contra de la regularización.

13.3.51 OBSERVANTE: MARÍA JOSÉ AGUIRRE LARRAÍN

Hace poco fui a Puertecillo y a la entrada de la parcelación más cara del sector lo primero que veo es a un zorro pelado por la sarna y rascándose frente a la garita del guardia. Claramente no solo el bioma marino se ve afectado por este tipo de cambios

13.3.52 OBSERVANTE: KATHERINE TAMARA YÁÑEZ RAMOS

1.- ¿Se generará contaminación del aire por el polvo de los caminos de tierra?
2. ¿Habrá intervención de quebradas y cauces naturales, con arrastre de sedimentos hacia dunas y playa?
3. ¿Se producirá pérdida de vegetación, incluyendo plantaciones forestales, bosque nativo y formaciones xerofíticas?
4. ¿Ocurrirá fragmentación de hábitat de fauna, afectando mamíferos y anfibios?

5. ¿Se verán afectados los pescadores locales en su conectividad y acceso a áreas de manejo?
6. ¿Habrá un detrimento de las actividades productivas tradicionales (pesca, recolección, surf, turismo local) por usos sobrepuestos del territorio?
7. ¿Se perderán espacios recreativos tradicionales como La Punta y El Rincón?
8. ¿Se producirá una pérdida del arraigo territorial, afectando el sentido de pertenencia de comunidades locales, pescadores y surfistas históricos?
Impacto acumulativo no evaluado: riesgo de urbanización progresiva.
2. Presión inmobiliaria: aumento de precios y posible desplazamiento de comunidades.
3. Acceso restringido: control de caminos podría limitar llegada a mar y áreas de uso común.
4. Pérdida cultural y patrimonial: afectación a prácticas tradicionales (pesca, surf, recolección).
5. Fragilidad ecosistémica: humedales y formaciones costeras sensibles.
6. Turismo masivo: equipamientos pueden atraer un flujo superior a la capacidad del territorio.
7. Cambio del paisaje: urbanización en primera línea de playa con impacto irreversible.
8. Déficit de fiscalización: antecedentes de obras adelantadas generan desconfianza en el cumplimiento.

13.3.53 OBSERVANTE: RODRIGO ANTONIO ROGEL VERGARA

Es un santuario .no queremos que sea alterado más de lo que esta..

13.3.54 OBSERVANTE: MARTÍN EDUARDO VIDAL URBINA

Es un lugar icónico, un lugar de mucho turismo y encuentro social, los actuales campeones chilenos de surf son de Puertecillo, y ese lugar es un tremendo lugar que acoge a cada persona que quiere integrarse en este deporte.

Por favor, que siga siendo un lugar protegido, no veo el porqué de dejar de serlo y construir casas gigantes, por no se invierte en Navidad, un pueblo que muchas ganas de desarrollarse. Ya hemos visto en otros lugares el desastre que trae, social con sus colapsos de alcantarillado, irrupción de mucha basura, contaminación para la fauna local, sería un completo desastre

13.3.55 OBSERVANTE: MARCELA ALEJANDRA REY GONZÁLEZ

Vengo a efectuar la siguiente observación, en relación al Monitoreo Extracción de Aguas Subterráneas:

El Plan de Seguimiento de extracción de aguas subterráneas establece como parámetro a medir la “extracción promedio anual (l/s)”, con un límite comprometido de 3,5?l/s promedio anual y una frecuencia de reporte anual mediante un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).Sin embargo, surgen interrogantes fundamentales: **¿De qué manera se evitará exceder ese límite antes de que finalice el período anual? ¿Existe alguna medida para proyectar el promedio acumulado y tomar acciones correctivas oportunas?** Informar una sola vez al año resulta insuficiente, ya que si se supera el límite comprometido, un año completo es tiempo más que suficiente para generar impactos irreversibles en el ecosistema del humedal de Topocalma. Además, es necesario considerar que, la recarga del acuífero varía estacionalmente, al igual que los periodos de afluencia turística asociada al proyecto, factores que pueden actuar de manera sinérgica, intensificando los impactos sobre el humedal en los meses de verano. Por lo tanto, el monitoreo debería incorporar una **mayor frecuencia de monitoreo**/o **parámetros diferenciados por estación del año**, especialmente para los meses de mayor presión hídrica, a fin de resguardar la integridad del ecosistema.

En este mismo sentido se pronunció SERNAGEOMIN, señalando: “se solicita la incorporación de un **Plan de Alerta Temprana** que permita resguardar tanto la cantidad como la calidad del agua subterránea, así como mantener el equilibrio entre las entradas y salidas del acuífero, condiciones que permiten conservar las funciones ecológicas del humedal Topocalma. Este plan debe contemplar un monitoreo continuo de los niveles piezométricos y la calidad del agua subterránea, además de establecer umbrales de alerta para estas variables, que permitan detectar oportunamente eventuales alteraciones, activar medidas de mitigación y prevenir impactos sobre el recurso hídrico.”También la

Dirección General de Aguas, quien indicó: “Se solicita la incorporación de las extracciones de aguas subterráneas que abastecen el proyecto, al sistema denominado **Monitoreo de Extracciones Efectivas** administrado por DGA, (...) permitiendo con esta medida de control y seguimiento, descartar afectaciones” y además “A su vez, deberá proponer y determinar umbrales de alerta temprana tanto para el nivel freático del acuífero de Hidango,”En la misma línea lo solicitó el Consejo de Monumentos Nacionales: “Se solicita al titular comprometer durante la presente evaluación,**un plan de monitoreo y seguimiento de los niveles piezométricos y la calidad del agua subterránea de etapa de operación del proyecto, así como también el monitoreo de los parámetros físico – químicos y calidad de agua superficial del Humedal de Topocalma**con el objetivo de prevenir impactos por la extracción de agua sobre el ecosistema de humedal del SN.”

13.3.56 OBSERVANTE: JACQUELINE DEL ROSARIO MARIPANGUI OYARZO

No me parece que nos quiten el acceso a los pescadores, que hayan cadenas, porque uno necesita ir a buscar el material y a las 7 de la mañana esta cerrado el acceso y hay que esperar que vengan a abrir y el material se seca y después se quiebra.

Que dejen trabajar tranquilos, a los botes, a los kayakistas, a los surfistas.

Dejen el camino abierto, que podamos poner unos quioscos, baños, área verde y la caleta. También que mantengan el camino principal transitable.

13.3.57 OBSERVANTE: PEDRO JAVIER YÁÑEZ MUÑOZ

A nosotros nos molesta la pasada. Siempre estamos con dificultades, nos ponen candado, no tenemos acceso a la playa, y que nos dejen trabajar tranquilos, no andar como molestando.
Que nos den el terreno para la caleta. Necesitamos baños, areas verdes, queremos tener nuestros puestos para que la gente trabaje y poder usar el espacio que tenemos ganado de la caleta.

A los pescadores de orilla tambien les ponen trabas, no se puede pescar tranquilo, que se repesten los pescadores de una vez por todas. Toda mi vida he vivido aca y esperando la caleta, hay gente que falleció esperando, ojalá que a nosotros no nos pase lo mismo ni a nuestros hijos.

13.3.58 OBSERVANTE: GLORIA HORTENSIA OLIVARES NAVARRETE

No estoy de acuerdo con la autorización de proyectos inmobiliarios que impliquen el daño a ecosistemas o la destrucción del entorno natural.

13.3.59 OBSERVANTE: SIMÓN PABLO CASASSUS MONTERO

Con el loteo en puertecillo ya hay mucho menos biodiversidad. Es un lugar único que hay que proteger.

13.3.60 OBSERVANTE: FRANCISCA AMANDINA ROJAS MORALES

Respecto del:

Capítulo 14: Relación con Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal, cabe señalar que el PLADECO de Litueche resalta la problemática de la tenencia responsable de mascotas, identificándola como la tercera mayor preocupación comunitaria en el ámbito ambiental y de sustentabilidad.

. En particular, dicho instrumento establece como objetivo:

“Implementar la ley de tenencia responsable de mascotas orientadas al control de la población felina y canina a través de programas de esterilización, educación en tenencia responsable y fiscalización de la normativa”

.No obstante, el EIA afirma que

“el proyecto no se relaciona con este objetivo; ya que no se consultan obras, acciones o medidas relativas a implementar la ley de tenencia responsable”.

Cabe destacar que durante la elaboración del presente EIA se instalaron cámaras trampa que permitieron identificar tanto especies nativas en categoría de conservación —como el zorro culpeo, el zorro chilla y el gato güiña—, como también especies domésticas (perros y gatos) transitando en los mismos sectores. Esto confirma la problemática vigente, la cual se intensifica en verano, cuando se observan numerosos perros sueltos en la playa, generando amenazas a la fauna nativa, afectando prácticas tradicionales como el secado de algas y representando riesgos para la seguridad de los visitantes.

La urbanización del sector rural ha incrementado la llegada de residentes y turistas, lo que inevitablemente conlleva un aumento de la presencia de animales domésticos, particularmente perros. Sin embargo, el EIA no evalúa impacto alguno asociado a este fenómeno, ni propone medidas de mitigación o compromisos ambientales voluntarios.

En consecuencia, se plantea la siguiente interrogante:

1.- ¿Cómo se hará cargo el Titular del aumento inevitable de perros domésticos a consecuencia del desarrollo inmobiliario del sector?

Actualmente, el reglamento de copropiedad no contiene disposiciones sobre tenencia responsable de mascotas, uso de correas u otras medidas de control, siendo cada vez más frecuente la presencia de perros sueltos en la playa, lo que constituye una preocupación comunitaria importante para la localidad.

Para hacerse cargo de esta problemática, el Titular podría comprometer la implementación de medidas tales como:

1.- Reglamento de Copropiedad y Normas Internas:Incorporar reglas explícitas sobre tenencia de mascotas (uso obligatorio de correa en espacios comunes, prohibición de perros sueltos en la playa, obligación de identificación con chip, etc.).

2.- Señalética en accesos y playas que indique normas de tenencia responsable.

3.- Coordinarse con el municipio la oficina de medioambiente para el cumplimiento de la Ley 21.020 (Ley Cholito).

Implementar monitoreo anual de presencia de perros y gatos sueltos en el área del proyecto, especialmente en sectores de tránsito de fauna nativa.

13.3.61 OBSERVANTE: NICOLÁS SOZA BARROS

Conservar y mantener la punta y gran parte de Puertecillo como la conocemos al día de hoy es primordial para mantener un desarrollo sustentable, cuidar el ecosistema de Puertecillo y mantener lo que las personas valoran de este lugar y que lo hacen interesante para visitar.

13.3.62 OBSERVANTE: FERNANDO CLAVERIA BUENDIA

Se debiese cuidar la punta de puertecillo por sus olas y ecosistema, de los pocos ecosistemas así que quedan relativamente cerca de Santiago.

13.3.63 OBSERVANTE: ANDRÉS FELIPE NIETO ARAYA

En relación a lo mencionado por el GORE, SERNATUR y CONAF, el proyecto no considera en absoluto y subestima las afectaciones relacionadas con los incendios, el aumento de la densidad

poblacional proyectada en el proyecto y el cambio climático con el mega catástrofes recientes de incendios lo que implica un gran riesgo como lo sucedido en la V, VI y VII región.

A raíz de lo anterior, se ven aumentado los riesgos asociados a accidentes en hogares en las áreas de influencias en específico en pueblo de puertecillo que carece de toda infraestructura de grifos a pesar de que el condominio solo ejecutó red húmeda hasta 100mts aprox del pueblo.

13.3.64 OBSERVANTE: ANDRÉS FELIPE NIETO ARAYA

En relación con el proyecto presentado y el aumento exponencial de gente que habitará la zona tanto residentes fijos como turistas, se hace imperioso desarrollar y contar con equipamiento de primeros auxilios y habilitar infraestructura crítica para poder prestar atención primaria de urgencias médicas.

A la fecha, las instalaciones existentes carecen de equipamiento básico como desfibrilador, camillas, equipamiento ortopédico, oxígenos y otros equipos asociados a primeros auxilios más la infraestructura de urgencias hasta que lleguen equipos más avanzados. Además mejoramiento de box, salas de intervenciones para recibir operativos o rondas médicos de rutina para "policlínico o posta del pueblo a un costado de la escuela" y es usado actualmente por gente residente del sector de Puertecillo, Tuman-El Manzano o el Alto y condominio.

13.3.65 OBSERVANTE: ANDRÉS FELIPE NIETO ARAYA

Como salió en todas las conversaciones ciudadanas y expresada en reiteradas ocasiones a los elaboradores del estudio. El proyecto no consideró la afectación del sistema de transmisión eléctrica soterrado que poseen actualmente y continuarlo como medida de mitigación. La comunidad local ve una fuerte discriminación pasiva al no contar con un sistema de transmisión eléctrica segura como la del condominio actualmente y sin afectación, contaminación, impacto visual que con llevan los cables expuestos. Por el contrario, el pueblo está sufriendo cortes de suministro frecuentemente, riesgos asociados a incendios, problemas con los artefactos por cortes y posibles cables energizados en las vías que podrían acabar con vidas humanas.

A raíz de que el proyecto subestimo o cuantifico erróneamente los impactos en el paisaje, los cuales se seguirán perpetuando, debido a la construcción de nuevas obras, crecimiento poblacional y aumento de viviendas hacia el futuro próximo. El estudio debiera considerar una medida de compensación para la comunidad de Puertecillo y continuar con el soterrado de postes eléctricos.

Hay que tomar en cuenta que a raíz de los últimos incendios forestales 2019/20, el condominio ya contaba con sistema eléctrico soterrado y no sufrió los impactos de la naturaleza y dada la urgencia que requería instalar electricidad para el pueblo el 2019/20 fue la CGE quien instaló la postación en forma urgente sin considerar las observaciones de la comunidad referente al soterramiento a pesar de que en el sector de la Polcura (sector norte de Puertecillo) hicieron soterramiento de la electricidad.

13.3.66 OBSERVANTE: MARCELO RICARDO MONTECINOS SALINAS

Srs. Sistema de Evaluación Impacto Ambiental.
Por medio de esta Observación solicito, que cualquier E.I.A, considere el mejoramiento y mantención del Camino comprendido entre la Ruta I-192 y el Acceso a la Localidad de Puertecillo.

Contexto: Cuando se inició la Urbanización y Loteo del condominio Punta Puertecillo, este generó un acceso al Poblado de Puertecillo, a través de un camino , el cual cuenta con un perfil MOP. Este camino es compartido entre el acceso al Condominio en (6 km y el acceso al pueblo de Puertecillo (aprox. 3,5 km.).

En verano, debido al tránsito de Turistas y residentes tanto del Pueblo, así como del mismo condominio, este camino sufre erosión, generándose cortes , en sectores de pendiente, con el consiguiente riesgo, de accidentes. Así mismo en invierno y producto de las lluvias de este período, se generan cortes y sectores de arcillas, incluso se han generado derrumbes, los que dejan

absolutamente cortado el camino desde Puertecillo hacia cualquier localidad, servicio de urgencias , sectores educacionales ,etc.

Por lo expuesto anteriormente , solicito a quien presente un E.I.A, se evalúe el mejoramiento y pavimentación de este camino entre la ruta I-192 y el acceso al Pueblo de Puertecillo", Camino a Puertecillo", dado el impacto que ha generado el aumento de visitantes y turistas , producto de la construcción de este Condominio., y que este camino resuelva el acceso no tan solo al condominio sino que se incluya el acceso a el Poblado.

13.3.67 OBSERVANTE: MARÍA MAGDALENA ELENA FERNÁNDEZ CUEVAS

Observación:
Plan de Emergencia y Contingencia – Riesgo de Incendio Forestal

El proyecto se emplaza colindante al norte de un área forestal, en una zona donde los vientos predominantes provienen del sur. Bajo estas condiciones, la probabilidad de que un incendio forestal se propague hacia el área del proyecto es alta. Históricamente el área forestal contigua hacia el sur del condominio ya ha sufrido varios incendios, los cuales se propagan rápidamente si existen condiciones desfavorables de viento.

El EIA no presenta medidas de prevención ni de contención eficaces para evitar o controlar la llegada de un incendio forestal al sector del condominio. En particular, se observan las siguientes deficiencias:

Ausencia de cortafuegos en el perímetro colindante al área forestal. Cabe señalar que el propietario del área forestal es el mismo de la inmobiliaria que desarrolla el proyecto, por lo que la implementación de esta medida resulta factible.

Cobertura de grifos ineficiente: algunos grifos se ubican en la parte baja de calles interiores con pendiente, lo que impide el acceso operativo rápido para el control de incendios en viviendas situadas en la parte alta de la calle.

Tiempo de respuesta inadecuado: los cuerpos de bomberos más cercanos se encuentran a aproximadamente 40 minutos de distancia, lo que limita drásticamente la capacidad de reacción ante una emergencia que posee medidas preventivas deficientes.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que el Plan de Emergencia y Contingencia del proyecto no es suficiente para abordar el riesgo de incendios forestales, pese a ser un impacto ambiental potencialmente significativo en la zona de emplazamiento.

Solicitud:

1.- Incorporar medidas preventivas y de control, tales como cortafuegos perimetrales, puntos de abastecimiento de agua estratégicamente ubicados y accesibles, y protocolos de acción coordinados con CONAF y Bomberos.

Justifique con antecedentes técnicos la suficiencia y efectividad de las medidas propuestas frente al riesgo de incendios forestales.

13.3.68 OBSERVANTE: DIEGO ANDRÉS MOENS DE HASE MARTY

Proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo" Titular: "Inmobiliaria e Inversiones Ayelén Limitada" Identificación Observante: Diego Moens de Hase, Ingeniero Civil Hidráulico Universidad de Chile y vecino de la comunidad de Tumán hace más de 20 años. Observación/es Ciudadana/s: Observación Ciudadana N°1 Materia: Hidrogeología y modelo numérico – riesgo de afectación indirecta al Humedal Topocalma por extracciones subterráneas y debilidades metodológicas del modelamiento. Fundamentos

1) El modelo se ejecuta en régimen estacionario y no representa de forma explícita la interacción con agua salada • El propio anexo declara que "el modelo se desarrolla en un régimen estacionario dado el comportamiento de equilibrio que presentan los niveles observados" y que "no se considera de forma explícita la interacción con el agua salada; las zonas con agua salada se incorporan como zonas de muy baja permeabilidad" (Anexo 44 – Modelo Hidrogeológico Numérico, §2.1.3 Supuestos del Modelo Numérico). Implicancia: La ausencia de simulación transiente y de flujo de densidad variable impide evaluar respuestas dinámicas del acuífero/humedal ante sequías estacionales/multianuales, pulsos de extracción y posible intrusión salina.

2) La "discretización temporal" reconoce sólo 6 mediciones puntuales (1990–2024) y, por ello, vuelve a justificar un modelo estacionario para 1980–2024

• El EIA afirma que el "Pozo N°1 (…) cuenta con mediciones puntuales de nivel (6 en total) entre 1990 a 2024" y que, "debido a la falta de información continua, se optó por desarrollar un modelo estacionario (…) para enero de 1980 a mayo de 2024" (Anexo 44, §2.2.3 Discretización Temporal). Implicancia: Con 6 datos en 34 años no es posible caracterizar estacionalidad ni tendencias bajo sequías prolongadas; simular "promedio histórico" no captura picos de verano ni eventos críticos relevantes para un humedal costero. 3) Objetivos de calibración incluyen los caudales de diseño del proyecto (0,66 L/s por derecho), comprometiendo independencia del ajuste.

1.- "En el proceso de calibración se incluyeron como objetivos los caudales extraídos por los pozos asociados al proyecto (…) en las ubicaciones correspondientes a los derechos de agua (…) cada uno con un caudal de 0,66 L/s" (Anexo 44, §3.1.2 Observaciones caudales). Implicancia: Incorporar como "observaciones" los caudales que el proyecto necesita embebe la factibilidad en la calibración y reduce la independencia del ajuste frente a datos observacionales reales. 4) Uso de puntos de observación ficticios para evitar celdas inundadas.

2.- "Se incorporaron cuatro puntos de observación ficticios en la zona alta del modelo (…) para evitar que, en la calibración, se generen celdas inundadas; se les asignó un nivel de referencia 2 m por debajo de la cota de terreno, que se activa si la cota simulada supera dicho nivel" (Anexo 44, sección de calibración con 'Figura 3-1'; texto inmediatamente posterior a la descripción de pozos/punteras de observación). Implicancia: Estos condicionamientos sintéticos pueden forzar el modelo hacia una solución preferida, afectando la trazabilidad del ajuste hidrogeológico. 5) Inconsistencias en conductancias de drenes (humedal, costa, esteros).

3.-El texto previo a la tabla indica que la conductancia del humedal sería 66,3 m²/d y la de la línea de costa 10,8 m²/d (Anexo 44, §3.3 Resultados de Calibración, texto adyacente a Figura 3-5).

• Pero la propia Tabla 3-4 reporta para "Humedal" 10,8 m²/d y para "Línea de costa" 25.524,9 m²/d, además de 1.000.000 m²/d para el Estero Topocalma (Anexo 44, Tabla 3-4: Conductancias calibradas drenes). Implicancia: Hay discrepancia interna en parámetros claves que controlan las salidas del sistema (humedal/costa). Se requiere aclaración, respaldos de cálculo, unidades, y análisis de sensibilidad. 6) Tercer actor relevante: extracción de terceros ~9 L/s.

• En la validación de la calibración se menciona una extracción de terceros (ND 0603-2164) como "la mayor extracción presente en la zona, con un caudal operativo de 9 L/s" cercana al pozo Engorda (Anexo 44, §3.3.2 Validación de la calibración). Implicancia: Esta extracción condiciona el balance local; su variabilidad real debe medirse (no inferirse) para evaluar cumulatividad y efecto sobre el humedal. 7) Derechos vs. extracciones reales en el área: 60,57 L/s en derechos permanentes/continuos.

• El modelo conceptual contabiliza "un total de 60,57 L/s en derechos permanentes y continuos" en el área (Anexo 45 – Modelo Hidrogeológico Conceptual, cap. 4 – Derechos de agua, Tabla 4-1 y texto correlativo). Implicancia: La suma de derechos es muy superior a la extracción proyectada del titular, y la información temporal operativa es insuficiente para afirmar que no habrá afectación indirecta al humedal bajo escenarios secos. 8) Plan de seguimiento propuesto: foco anual y límites referidos al propio modelo.

• Para el consumo/extracción, el plan fija como límite “3,5 L/s promedio anual” y una frecuencia anual por 5 años, con reporte a la SMA, usando medición en la impulsión (Cap. 8 – Plan de Seguimiento, subsección “Plan de Seguimiento Consumo de Agua”).

• Para niveles freáticos en pozos/humedal, el plan menciona “Pozómetro digital continuo tipo Levelogger”, pero encuadra el límite como “según lo establecido en el modelo numérico hidrogeológico” con frecuencia anual por 5 años (Cap. 8 – Plan de Seguimiento, tabla de “pozos de control Humedal Topocalma”). Implicancia: Un promedio anual y una sola campaña anual no permiten detectar picos estivales, tendencias intra-anuales ni gatillar gestión oportuna. Además, referir el “límite” a lo que dice el modelo genera un umbral circular (si el modelo es incompleto, el “cumplimiento” también lo será). Solicitudes concretas

1. Modelación transiente y de densidad variable. Se exige la reformulación del modelo como transiente (≥10 años representativos con años secos y húmedos, y estacionalidad) y con flujo de densidad variable para costero (SEAWAT o equivalente), incorporando escenarios de intrusión salina y, cuando corresponda, variación del nivel del mar. Fundado en las propias admisiones metodológicas: estacionario y sin interacción salina explícita (Anexo 44, §2.1.3; §2.2.3).

2. Datos independientes y recalibración. Eliminar de los objetivos de calibración los caudales de diseño (0,66 L/s por derecho) e incorporar observaciones independientes (ensayos de bombeo/recuperación, series de nivel continuas) para asegurar trazabilidad (Anexo 44, §3.1.2). 3. Aclarar y corregir conductancias de drenes. Subsanar la inconsistencia entre el texto (humedal 66,3 m²/d; costa 10,8 m²/d) y la Tabla 3-4 (humedal 10,8 m²/d; costa 25.524,9 m²/d; Estero 1.000.000 m²/d), acompañando cómputos, unidades y un análisis de sensibilidad que muestre la robustez del balance humedal–costa–esteros (Anexo 44, §3.3 y Tabla 3-4).

4. Eliminar condicionamientos “ficticios” o demostrar su inocuidad. Justificar técnicamente los 4 puntos de observación ficticios (−2 m bajo terreno) y acompañar pruebas de sensibilidad sin dichos puntos para mostrar que no sesgan el ajuste ni el balance (Anexo 44, cap. 3 – texto junto a Figura 3-1).

5. Dominio y fronteras. Acreditar que el dominio activo (≈14 km², 6 capas, celdas 30×30 m) y sus bordes son suficientes para evitar efectos de borde sobre los f lujos hacia el humedal y la costa; presentar pruebas de robustez (Anexo 44, §2.2.1–2.2.2).

6. Medición real y cumulatividad. Incorporar en el plan de línea base/seguimiento medición instrumentada de las principales extracciones de terceros (p.ej., ND 0603-2164 ~9 L/s) y de las captaciones del titular, con telemetría y series mensuales como mínimo, para evaluar cumulatividad (Anexo 44, §3.3.2).

7. Seguimiento operativo con umbrales ambientales (no “según el modelo”). Sustituir en el Plan de Seguimiento los límites “según modelo” por umbrales ambientales verificables (p.ej., percentiles estacionales de nivel en el humedal/pozos de control previos a operación o Δ nivel máximo admisible), con frecuencia trimestral como mínimo (niveles y CE/Cl? para vigilar intrusión salina) y gatillos vinculantes de reducción/suspensión de bombeo al superar umbrales (Cap. 8 – tablas “Consumo de Agua” y “pozos de control Humedal Topocalma”).

8. Publicación de los insumos y auditoría. Condicionar la RCA a que se publique el paquete completo del modelo (geometría, parámetros, BCs, archivos MODFLOW/SEAWAT, targets, estadísticas de ajuste y sensibilidad) y a una auditoría técnica independiente antes del inicio de la operación. Petición final Solicito que, atendidas las debilidades metodológicas y las inconsistencias detectadas en el modelo hidrogeológico (régimen estacionario, no representación explícita de intrusión salina, uso de caudales de diseño como objetivos de calibración, puntos ficticios de nivel, conductancias contradictorias para drenes y un seguimiento operativo con frecuencia anual y umbrales circulares “según el modelo”), se exija al titular reformulación y recalibración del modelo bajo los términos señalados, además de mejoras sustantivas al Plan de Seguimiento con umbrales ambientales y gatillos de gestión, como condición explícita en la RCA, a fin de garantizar la no afectación del Humedal Topocalma y de su conectividad con el acuífero costero.

Observación Ciudadana N°2 Materia: Hidrología superficial y drenaje pluvial – riesgo de aumentos de caudal pico, transporte de sedimentos a la playa/humedal y debilidades del seguimiento propuesto. Fundamentos
1) Receptor principal y área de influencia hidrológica del proyecto El propio EIA identifica al Humedal Topocalma como objeto receptor y lo caracteriza como laguna salobre separada del mar por barra y sistema dunar, con superficie ≈ 171 ha (Capítulo 3.7 – Línea de Base Hidrología, §3.7.5 Resultados). Asimismo, define como área de influencia hidrológica la cuenca del Estero Topocalma (BNA 06110), con superficie total ≈ 545 km² y 14 microcuencas para el análisis (Capítulo 3.7 – §3.7.5.2 Análisis morfológico de las cuencas). Para el balance del humedal, el estudio reporta un caudal de entrada promedio anual ≈ 1.234 L/s, compuesto por ≈ 1.074 L/s del Estero Topocalma, ≈ 117 L/s del Estero Valle Hidango y ≈ 42 L/s del Estero El Manzano (Capítulo 3.7 – §3.7.5.7 Volumen de agua almacenada en el Humedal de Topocalma). Implicancia: El receptor es altamente sensible a la hidrodinámica estacional (barra/estuario) y a cambios en picos de escorrentía y aporte de sedimentos provenientes de la parcelación.

2) El sistema de drenaje del proyecto canaliza y concentra aguas lluvias hacia quebradas y la playa La línea de base describe que “una parte importante de las aguas lluvias es captada en bordes de calles mediante soleras y cunetas, descargando en fosos/colectores que conducen gravitacionalmente a las quebradas; parte del agua escurrirá libre por superficies de sitios/áreas verdes hasta quebradas o contrafosos y seguirá por obras de canalización hasta su desembocadura en el área de la playa” (Capítulo 3.7 – §3.7.5 Resultados, texto previo a Tabla 3.7-4 y asociado a Fotografía 3.7-1). Implicancia: Las obras existentes (soleras/cunetas, fosos, canalizaciones, cámaras y piscinas de decantación) concentran la escorrentía y modifican la respuesta de microcuencas locales, pudiendo incrementar caudales pico y traslado de sedimentos hacia el borde dunar/playa y, por conectividad, al humedal/estuario.

3) La medida del titular se centra en sedimentadores, pero no asegura el no aumento de caudal pico El Plan de Medidas incorpora la M2 “Modificación del sistema de manejo de aguas lluvias” para evitar arrastre de sedimentos a dunas y playa, consistente en diseño de nuevos sedimentadores en Quebradas 1, 1.1, 2, 3 y 7 (Capítulo 7 – §7.3.2 Medida de Mitigación M2). El propio proyecto compromete ingresar a DGA/DOH el diseño como PAS 157 dentro de 3 meses de una RCA favorable y ejecutarlo dentro de 6 meses desde su aprobación (Capítulo 7 – §7.3.2, Forma y oportunidad de implementación). Brecha: La medida no acredita que, antes/después, los caudales pico descargados a quebradas/playa no aumenten (criterio de no-aumento), ni presenta modelación de eventos (T=2–10 años) con IDF local y tiempos de concentración de cada microcuenca intervenida.

4) El plan de seguimiento operativo monitorea sedimentos con frecuencia anual y umbral 2/3 de capacidad, sin métricas hidráulicas El Plan de Seguimiento establece, para la “modificación del sistema de manejo de aguas lluvia”, medir: (i) cantidad de sedimentos en piscinas de decantación (obras del Anexo 7.1) con límite: 2/3 del nivel de la piscina; y (ii) puntos de depositación en playa (3 puntos con coordenadas), con registro anual al final del invierno por 5 años y reporte a SMA (Capítulo 8 – §8.2.7 Plan de Seguimiento modificación del sistema de manejo de aguas lluvia; Tabla 8-7 y Figura 8-4). Brecha: Un chequeo anual y un umbral volumétrico (sedimentos 2/3) no capturan picos de caudal ni episodios críticos (primeras lluvias, temporales). Tampoco hay aforos ni turbidez/TSS post-evento que permitan evaluar desempeño hidráulico y de calidad del sistema de drenaje.

Solicitudes concretas

1. Modelación hidrológica de eventos “antes/después” con criterio de no aumento. Se exige modelación hidrológica/hidráulica por eventos en cada microcuenca y punto de descarga de la parcelación (T=2, 5, 10 años con IDF local), demostrando que el caudal pico post-proyecto es inferior al pre-proyecto en cada descarga (criterio de no-aumento), considerando tiempos de concentración y la conexión a quebradas y playa descrita en Cap. 3.7. Fundado en: 7718_Capitulo_37_Hidrologia_EMI0.pdf, §3.7.5 (Resultados; Fotografía 3.7-1; Tabla 3.7-4). 2. Plan SUDS/NbS con métricas de desempeño (además de sedimentadores).
2.- Complementar la M2 con un Plan de Drenaje Urbano Sostenible (zanjas de infiltración, biorretención, humedales pluviales, detención/infiltración escalonada), incluyendo curvas de rendimiento (TSS-remoción vs. caudal), criterios de limpieza a 50% de capacidad y bitácora O&M auditables. Fundado en: 7718_Capitulo_7_Plan_de_Medidas_de_MRC_EMI0.pdf, §7.3.2 (M2:

descripción y objetivos). 3. Seguimiento post-evento (además del anual) con parámetros hidráulicos y de calidad. Modificar el Plan de Seguimiento (Cap. 8 §8.2.7) para incorporar campañas post-evento tras lluvias intensas (p. ej., ≥25 mm/24 h), con: aforos en quebradas clave, turbidez/TSS en descargas, inspección de erosión/depósitos en playa y verificación de capacidad y tiempos de vaciado de sedimentadores. Mantener el registro anual, pero agregar este seguimiento por evento con reporte a SMA. Fundado en: 7718_Capitulo_8_Plan_de_Seguimiento_EMI0.pdf, §8.2.7 (Tabla 8-7; Figura 8-4; hoy: anual/5 años; 2/3 capacidad). 4. Integrar hidrología superficial con el estado del humedal/barra (umbrales de no deterioro).

3.- Incorporar indicadores morfológicos-funcionales del humedal/barra estuarial (posición/estado de barra, espejos de agua, conectividad mareal) con umbrales de no-deterioro que activen ajustes operacionales del drenaje (p. ej., derivar a retención o limitar descargas bajo condiciones frágiles del estuario).

Fundado en: 7718_Capitulo_37_Hidrologia_EMI0.pdf, §3.7.5 (Resultados; caracterización del humedal/barra y rol de afluencias). 5. Condicionar el PAS 157 a criterios de performance cuantificados. Vincular la aprobación del PAS 157 (DGA/DOH) comprometido en §7.3.2 a metas verificables: (i) no-aumento de caudal pico (por punto de descarga), (ii) remoción mínima de TSS por evento de diseño, y (iii) estabilidad geomorfológica en tramos de descarga. Fundado en: 7718_Capitulo_7_Plan_de_Medidas_de_MRC_EMI0.pdf, §7.3.2 (Forma y oportunidad; PAS 157).

4.- Petición final Solicito que la RCA exija: (i) modelación de eventos antes/después con criterio de no aumento de caudal pico; (ii) un Plan SUDS/NbS con métricas de desempeño y O&M; (iii) seguimiento post-evento complementario al anual, con parámetros hidráulicos y de calidad; (iv) umbrales de no-deterioro basados en indicadores del humedal/barra con gatillos operacionales; y (v) transparencia/auditoría de datos. Estas condiciones son consistentes con la configuración de drenaje declarada (captación en calles → conducción a quebradas → descarga a playa) y con la sensibilidad estacional del Humedal Topocalma, mitigando riesgos de sobrecarga hidráulica, erosión y aporte de sedimentos al sistema estuarial.

Observación Ciudadana N°3
Fundamentos 1) Línea base hidrológica superficial: dependencia de series simuladas y estacionalidad marcada sin acople operativo La línea base de hidrología superficial utiliza series simuladas VIC (DGA, 2017) para caracterizar caudales históricos por microcuencas, mientras las campañas 2023 2024 evidencian mínimos estivales y pulsos en invierno-primavera, confirmando la estacionalidad del sistema (Cap. 3.7 – Hidrología, §3.7.5 Resultados y apartados metodológicos asociados). A su vez, el Humedal Topocalma se caracteriza como laguna salobre separada del mar por barra y sistema dunar, con superficie ≈171 ha, cuyo caudal entrante promedio anual se estima en ≈1.234 L/s (desglose por Estero Topocalma, Valle Hidango y El Manzano) (Cap. 3.7 – §3.7.5.7 Volumen de agua almacenada en el Humedal de Topocalma). Implicancia: La línea base reconoce un receptor sensible (humedal-barra) y una estacionalidad fuerte, pero no provee series medidas de caudal/escorrentía local acopladas con el seguimiento operativo del proyecto para calibrar/validar la respuesta hidrológica de las microcuencas intervenidas.

2) Línea base de calidad de aguas superficiales: existe red y QA/QC, pero no se integra a la calibración/seguimiento hidrológico El capítulo de calidad superficial detalla una red de estaciones (p.ej., PP-2 Humedal Topocalma, PP-3, PP-4, PP-6, PP-7) con frecuencia bimensual/estacional y controles EBI/duplicados, reportando parámetros fisicoquímicos y facies hidroquímicas por estación (Cap. 3.9 – Calidad de Aguas Superficiales, metodología y Tabla 3.9-8).

Implicancia: Aunque existe trazabilidad y frecuencia en la línea base de calidad, esos datos no se usan para calibrar/validar cambios post-evento de lluvia (TSS/turbidez/conductividad) ni para vincular descargas de aguas lluvia del proyecto con estados del humedal/barra.

3) Línea base hidrogeológica y cumulatividad: derechos 60,57 L/s y extracciones reales no medidas El modelo conceptual contabiliza “un total de 60,57 L/s” en derechos permanentes y continuos en el área (Anexo 45 – Modelo Hidrogeológico Conceptual, cap. 4 Derechos de agua, Tabla 4-1). El capítulo de Hidrogeología indica que las extracciones reales de varias captaciones se estiman (p.ej., 0,5 L/s por puntera), existiendo incertidumbre sobre caudales operativos; además, el balance de

entradas/salidas muestra un déficit (entradas ≈19 L/s vs salidas ≈24 L/s) que se califica “aceptable” (Cap. 3.8 – Hidrogeología, texto de línea base y balance). Implicancia: Sin medición instrumentada de las extracciones de terceros y del titular (series/mensual o continua), no se puede calibrar adecuadamente la cumulatividad ni demostrar que el proyecto no agravará el déficit.

4) Variables críticas ausentes en la línea base: intrusión salina y morfología del humedal/barra El propio EIA reconoce la influencia de la cuña salina en el sistema costero; sin embargo, la línea base no incorpora un programa sistemático de conductividad eléctrica/Cl?/Na? en pozos/punteras y perfiles del humedal para detectar intrusión (Cap. 3.8 – Hidrogeología: descripción de condiciones costeras e influencia salina). Tampoco se reporta una serie morfológica del estado de la barra/laguna (posición de barra, espejos de agua, conectividad mareal) que permita calibrar el vínculo escorrentía–morfodinámica del receptor (Cap. 3.7 – Hidrología, §3.7.5 Resultados). Implicancia: Sin estas variables, no se puede validar adecuadamente el no deterioro del humedal bajo escenarios de sequía o marejadas/intrusión.

Solicitudes concretas

1. Programa de línea base subterránea de alta resolución (≥24 meses). Instalar registradores continuos (15–60 min) en una red de pozos/punteras estratégicamente ubicados (ribera de esteros, proximidad al Humedal Topocalma, y captaciones del titular), con corrección barométrica y metadatos completos. Levantar campañas trimestrales de calidad (CE, Cl?, Na?, SDT) para detectar intrusión salina y tendencias. Fundado en: reconocimiento de 6 datos (1990–2024) y elección de modelo estacionario por falta de series (Anexo 44, §2.2.3; §2.1.3) y en la influencia salina reconocida en la línea base (Cap. 3.8).

2. Ensayos hidrodinámicos independientes para calibración. Realizar ensayos de bombeo/recuperación (24–72 h) y slug tests en pozos clave (incl. cercanos al humedal) para estimar K, Sy, transmisividad, generando objetivos de calibración independientes del caudal de diseño. Fundado en: necesidad de datos independientes frente a un modelo con caudales de diseño como objetivos (Anexo 44, §2.2.3; §3.1.2 Observaciones caudales).

3. Medición instrumentada de extracciones propias y de terceros. Exigir caudalímetros con telemetría en todas las captaciones relevantes (titular y terceros mayores mencionados en la validación del modelo), con series mensuales mínimas y publicación semestral, para calibrar la cumulatividad y la disponibilidad real. Fundado en: 60,57 L/s en derechos (Anexo 45, cap. 4) y incertidumbre en extracciones reales (Cap. 3.8).

4. Línea base hidrológica local acoplada (antes de operación plena). Implementar aforos en quebradas/puntos de descarga del sistema de drenaje interno durante eventos de lluvia (IDF local), y campañas post-evento de TSS/turbidez/CE en descargas y estaciones de calidad, para calibrar la respuesta escorrentía–calidad local y su vínculo con el humedal/barra. Fundado en: uso de series VIC y estacionalidad reconocida (Cap. 3.7); red de calidad existente (Cap. 3.9).

5. Indicadores morfológicos del receptor y umbrales de no deterioro. Levantar una línea base morfológica del Humedal Topocalma/barra (posición de barra, espejos de agua, conectividad mareal) que permita definir umbrales ambientales (p.ej., niveles críticos/estado de barra) para gatillar medidas de gestión. Fundado en: caracterización del humedal como laguna salobre con barra/dunas (Cap. 3.7, §3.7.5).

6. Plan QA/QC y publicación de datos. Establecer un Plan de Aseguramiento/Control de Calidad para niveles y calidad subterránea (calibración de sensores, correcciones barométricas, duplicados de laboratorio, cadena de custodia) y publicar semestralmente los datos crudos con metadatos (coordenadas, equipos, exactitud). Fundado en: existencia de QA/QC en calidad superficial (Cap. 3.9) y ausencia de un detalle equivalente para niveles subterráneos.

7. Recalibración transiente del modelo con las nuevas series. Una vez obtenidas las series (≥24 meses), recalibrar el modelo en régimen transiente incorporando objetivos independientes (ensayos, niveles continuos, caudales medidos) y, de corresponder, flujo de densidad variable para la franja costera. Fundado en: modelo estacionario por falta de series (Anexo 44, §2.2.3; §2.1.3) y receptor costero con influencia salina (Cap. 3.8). Petición final Solicito que la RCA exija (i) un programa de

línea base subterránea/hidrológica robusto y continuo (≥24 meses); (ii) ensayos hidrodinámicos y medición instrumentada de extracciones (propias y de terceros) para cumulatividad; (iii) acople con la línea base de calidad y aforos post-evento; (iv) indicadores morfológicos y umbrales de no deterioro del humedal/barra; (v) QA/QC y publicación de datos; y (vi) recalibración transiente del modelo con estas series. Estas condiciones son coherentes con lo reconocido por el propio EIA respecto de la escasez de series (6 datos en 34 años) y la estacionalidad del sistema, y son imprescindibles para garantizar una evaluación trazable y verificable de la no afectación del Humedal Topocalma. Observación Ciudadana N°4 Fundamentos 1) Alcance y enfoque del Plan: omisiones críticas respecto del receptor y la calidad de aguas superficiales El Capítulo

8 – Plan de Seguimiento enumera componentes y programas (ruido, extracción de agua, pozos de control en el humedal, modificación del sistema de aguas lluvias, uso de supresor de polvo, etc.) y define para cada uno responsable, frecuencia y reporte a SMA (5 años). Sin embargo, no incluye un programa específico de calidad de aguas superficiales del humedal/estero acoplado a los eventos de lluvia ni a la operación (pese a la línea base de calidad del Cap. 3.9), y no fija umbrales ambientales de no deterioro del receptor (humedal/barra). Implicancia: El plan no verifica en operación lo que declara en línea base sobre el receptor principal (Humedal Topocalma) y su sensibilidad estuarial (barra/dunas) descrita en Hidrología. 2) Extracción/consumo de agua: promedio anual 3,5 L/s, frecuencia anual, 5 años El plan define para el componente “Consumo de agua” un límite de “3,5 L/s promedio anual” (medido en la impulsión), con frecuencia anual y duración 5 años, remitiendo reportes a SMA (tabla “Plan de Seguimiento Consumo de Agua”). Brecha: El promedio anual no detecta sobre-extracciones estacionales ni picos estivales; la frecuencia anual es incompatible con el carácter estacional del sistema receptor. 3) Duración acotada a 5 años sin criterio de salida/continuidad ni gatillos de gestión Todos los componentes revisados fijan duración 5 años y frecuencia anual (salvo mención de instrumentación continua sin uso operativo), sin establecer criterios de continuidad (p. ej., mantener hasta verificar tendencia estable), ni cláusulas gatillo (reducir/suspender bombeo; reforzar retención; cerrar descargas) por umbrales excedidos. 4) Transparencia y auditoría: reporte solo a SMA y sin publicación de datos crudos El plan establece remisión de informes a SMA, pero no compromete publicación semestral de datos crudos (series de nivel/caudal/qualidad), metadatos (coordenadas, precisión, equipos) ni auditoría independiente durante la fase inicial de operación.

9.- Frecuencia y granularidad acorde al riesgo. Para extracción: medición continua (caudalímetro con datalogger/telemetría, registro 15–60 min) y reportes mensuales con límites mensuales/estacionales (no solo promedio anual 3,5 L/s). Fundado en: 7718_Capitulo_8_Plan_de_Seguimiento_EMI0.pdf, tabla Consumo de Agua (hoy: promedio anual, anual, 5 años).

10.- Niveles freáticos en pozos/humedal con umbrales ambientales y gatillos (no “según modelo”). Definir umbrales observacionales (p. ej., percentiles estacionales pre operación o Δnivel máx. admisible vs. línea base) y gatillos vinculantes (reducción/suspensión de bombeo). Mantener Levelogger, pero con uso operativo (serie continua + reportes trimestrales). Fundado en: 7718_Capitulo_8_Plan_de_Seguimiento_EMI0.pdf, tabla pozos de control (hoy: anual/5 años; límite: “según modelo”).

11.- Programa operativo de calidad de aguas superficiales acoplado a lluvias/extracciones. Usar la red del Cap. 3.9 (p. ej., PP-2 humedal) para medir post-evento (TSS, turbidez, CE/Cl?/Na?) y trimestral en estiaje, con umbrales de no deterioro y gatillos (derivar/retener/limitar descargas; ajustar bombeo). Fundado en: 7718_Capitulo_39_Calidad_Aguas_Superficiales_EMI0.pdf, metodología/frecuencias; 7718_Capitulo_37_Hidrologia_EMI0.pdf, §3.7.5 (receptor estuarial sensible).

12.-Duración y criterio de salida. Extender el plan más allá de 5 años con criterio de salida basado en tendencias estables (p.ej., ≥3 años sin superar umbrales) y revisión bienal del plan por autoridad.
5. Auditoría técnica independiente y gobernanza. Exigir auditoría externa de resultados durante los primeros 5 años y definir responsables nominativos (nombre/cargo) y presupuesto anual para cada programa, con mecanismo de revisión con comunidad/municipio.

13.- Petición final Solicito que la RCA exija reformular el Plan de Seguimiento para: (i) reemplazar el promedio anual por series continuas y límites mensuales/estacionales en extracción; (ii) sustituir

“según modelo” por umbrales ambientales observacionales con gatillos en niveles freáticos/humedal; (iii) incorporar post-evento de aguas lluvias con indicadores hidráulicos y de calidad; (iv) operar un programa de calidad superficial acoplado a lluvias/extracciones; (v) extender duración con criterio de salida basado en tendencias; (vi) formalizar QA/QC y publicación de datos; (vii) establecer auditoría independiente y gobernanza; y (viii) añadir indicadores morfológicos del humedal/barra con umbrales de no deterioro y gatillos. Estas condiciones son coherentes con las declaraciones del EIA (configuración de drenaje hacia quebradas/playa; uso de instrumental continuo en pozos; reporte a SMA; duración 5 años) y necesarias para garantizar un seguimiento verificable y oportuno que proteja efectivamente el Humedal Topocalma.

Observación Ciudadana N°5 Fundamentos

14.- Existencia del Plan de Prevención, Contingencias y Emergencias con componente tsunami El proyecto declara un Plan de Prevención, Contingencias y Emergencias que incluye escenario de tsunami, con rutas de evacuación señalizadas, puntos de encuentro ubicados fuera de la zona de amenaza, sirenas de aviso y procedimientos de activación (Capítulo 9 – Plan de Prevención, Contingencias y Emergencias, secciones “Tsunami: protocolo y rutas de evacuación”, “Puntos de encuentro y señalética” y “Sistema de aviso y roles”). En Riesgos Naturales se reconoce la amenaza de tsunami y se delimitan zonas seguras en cotas elevadas (fuera de inundación), coherentes con la ubicación de puntos de encuentro del plan (Capítulo 35 – Geología, Geomorfología y Riesgos Naturales, sección “Zonificación de amenaza de tsunami y criterios de ubicación de zonas seguras”). Implicancia: Existe un andamiaje básico (rutas, puntos, aviso) que es positivo; sin embargo, para un territorio turístico y estacional, el desempeño real del plan depende de si se verifican tiempos de evacuación, capacidades y redundancias.

15.- Tiempo de Evacuación (TEV) vs. Tiempo de Arribo de Onda: ausencia de demostración cuantitativa En el Plan de Emergencias, el procedimiento describe rutas y puntos pero no presenta un cálculo de TEV (tiempo requerido para que residentes/visitantes alcancen zonas seguras) comparado con un tiempo de arribo de referencia para tsunami (Capítulo 9 – En Riesgos Naturales, si bien se reconoce la amenaza y se delimita el área de seguridad, no se aporta un análisis de tiempos de desplazamiento por sector ni para horarios críticos (noche, temporada alta) (Capítulo 35 – sección “Amenaza de tsunami / criterios de evaluación”). Implicancia: Sin TEV verificable por tramo de ruta (considerandos pendientes, longitudes, capacidad peatonal, PMR y densidades de ocupación estacional), no puede asegurarse que la población objetivo alcanzará zonas seguras a tiempo.
3) Capacidad y cuellos de botella de rutas y puntos de encuentro El Plan lista rutas y puntos pero no acredita ancho útil, capacidad de flujo peatonal/vehicular, iluminación para evacuación nocturna, tramos críticos (puentes, taludes, escaleras) ni la capacidad máxima de cada punto de encuentro vs. ocupación proyectada en temporada alta (Capítulo 9 – secciones “Rutas y señalética” y “Puntos de encuentro”). Implicancia: La sobresaturación de rutas y/o puntos degradaría el TEV; se requiere dimensionamiento y validación en escenarios pico.

16.- Comunicaciones y redundancias: dependencia de telefonía/IP y energía sin respaldo probado El plan contempla medios de aviso (sirenas) y canales de comunicación con responsables/autoridades; sin embargo, no detalla una redundancia explícita ante caída de telefonía/IP ni autonomía eléctrica prolongada de sirenas/equipos (Capítulo 9 – sección “Sistema de aviso y comunicaciones”). Implicancia: En sismos-tsunami es probable la pérdida de energía y redes celulares/IP; se requieren VHF/UHF y energía de respaldo con pruebas periódicas.

17.- 5) Población vulnerable (PMR), niños, visitantes y turno noche El plan establece roles y responsables y un protocolo general; no obstante, no explicita procedimientos diferenciados para PMR, niños, turistas no residentes ni para evacuación nocturna (Capítulo 9 – sección “Organización, roles y procedimientos”). Implicancia: Grupos con movilidad reducida o desconocimiento del territorio requieren instrucciones y apoyos específicos (asistencias, puntos intermedios, señalética reforzada).

18.- Simulacros, mantenimiento y auditoría Se anuncian simulacros y mantenimiento de señalética/sirenas, pero sin periodicidad técnica y métricas (tasas de participación, tiempos cronometrados, test de sirenas y recambio de señalética) ni bitácora de resultados (Capítulo 9 –

secciones “Simulacros y capacitación” y “Mantención de medios”). Implicancia: Sin indicadores y registros, no hay mejora continua ni trazabilidad del desempeño del plan.

19.- Integración territorial y accesos Dado que el área colinda con accesos a playa y red vial local, el plan no explicita coordinación operativa con municipio, SENAPRED/SHOA y comunidades para compatibilizar rutas internas con vías externas y accesos públicos en emergencia (Capítulo 9 – sección “Coordinación externa”). Implicancia: La concurrencia de evacuaciones internas y externas exige protocolos de priorización, despeje y control de flujo. Solicitudes concretas.

20.- Cálculo de TEV por sector (diurno/nocturno, verano/invierno) vs. tiempo de arribo de referencia, incorporando pendientes, longitudes, capacidad de flujo peatonal, ancho útil, puntos críticos y PMR; presentar mapas isócronos y matriz de cuellos de botella. Fundado en: Plan describe rutas/puntos (Cap. 9 “Tsunami: protocolo y rutas”; “Puntos de encuentro”), pero no acredita TEV.

21.- Dimensionamiento de rutas y puntos de encuentro con capacidad máxima y tasa de ocupación esperada en temporada alta; incluir iluminación de emergencia, señalética fotoluminiscente y guías direccionales para noche. Fundado en: Cap. 9 “Rutas y señalética”, “Puntos de encuentro”.

22.- Redundancia de comunicaciones y energía: implementar radios VHF/UHF con canales definidos, protocolos y entrenamiento; dotar sirenas y centros de coordinación de respaldo autónomo (baterías/grupos electrógenos) con autonomía mínima y pruebas semestrales registradas. Fundado en: Cap. 9 “Sistema de aviso y comunicaciones”.
23.- Protocolos específicos para PMR/niños/visitantes y evacuación nocturna: designar puntos de apoyo, equipos de asistencia, tiempos meta y recorridos alternativos señalizados; difundir cartillas bilingües en equipamientos turísticos. Fundado en: Cap. 9 “Organización y procedimientos”.

24.-Programa anual de simulacros y mantenimiento con métricas: al menos 1 simulacro integral/año (alta ocupación) y 1 parcial/año (baja ocupación); test trimestral de sirenas, inventario y recambio de señalética; indicadores (participación, TEV medido, hallazgos/correcciones) y bitácora pública. Fundado en: Cap. 9 “Simulacros y capacitación”, “Mantención”.

25.-Coordinación externa formalizada: convenios/protocolos con Municipalidad, SENAPRED/SHOA y comunidades para liberar y priorizar rutas en caso de evacuación; señalética coherente con estándar oficial; ensayos conjuntos. Fundado en: Cap. 9 “Coordinación externa”; Cap. 35 “Amenaza de tsunami / Zonas seguras”.

26.- Transparencia y auditoría: publicar semestralmente los registros (simulacros, test de sirenas, mantenimiento), mapas de rutas/puntos, TEV medidos y mejoras implementadas; incorporar auditoría técnica independiente en los primeros 3 años de operación. Petición final Solicito que la RCA exija fortalecer el Plan de Evacuación por Tsunami y Emergencias en los términos precedentes: TEV verificado por sector; dimensionamiento y capacidad de rutas/puntos (incluyendo PMR y escenarios nocturnos); comunicaciones y energía de respaldo con pruebas periódicas; simulacros y mantenimiento con métricas; coordinación externa formalizada; y transparencia/auditoría de resultados. Estas condiciones son coherentes con lo declarado en el Capítulo 9 (Plan de Emergencias) —rutas, puntos, sirenas y señalética— y con la amenaza de tsunami reconocida en Capítulo 35 (Riesgos Naturales), y son imprescindibles para asegurar un desempeño efectivo del plan en condiciones reales de ocupación y amenaza.

13.3.69 OBSERVANTE: MARCELO FRANCISCO FIGUEROA HERNÁNDEZ

1.- El proyecto no presenta una distribución realista en cuanto a gremios existentes en el lugar. Especficamente para pescadores y recolectores del mar.

2.- El proyecto no contempla la alta presencia de flora y fauna en el lugar, que será considerablemente afectada con este eventual proyecto.

3.- El proyecto no resuelve los problemas en cuanto a servicios básicos que se generarán con la regularización del proyecto, sobre todo en cuanto a agua potable, residuos, y mantención de caminos aledaños al proyecto.

4.- El proyecto no respeta la identidad histórica del lugar, no involucra de manera correcta el respeto por las organizaciones presentes en el sector, el valor ancestral del lugar y la conservación de la identidad histórica.
5.- El proyecto no está asociado al lugar, sus raíces ambientales e históricas. El proyecto viene a destruir parte de la esencia del lugar, pasando a llevar años de historia y naturaleza

13.3.70 OBSERVANTE: MARTINA IGNACIA SUAZO AMENÁBAR

Buenos días, escribo mis dudas con el fin de obtener soluciones reales.

1.- para reducir el impacto ambiental que se genera tanto a la flora como a la fauna? ¿Cómo afectará la fragmentación del hábitat a las especies locales (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, insectos)? ¿Se establecerán zonas de protección para conservar el hábitat de la fauna local? ¿Qué plan de monitoreo de fauna se aplicará antes, durante y después de la construcción?
¿Habrá riesgo de desplazamiento de habitantes locales o pérdida de su modo de vida? ¿Cómo se garantiza que los habitantes locales puedan utilizar de manera completa el espacio para realizar sus actividades de algueros y pesca?

2.- ¿El acceso a la playa punta puertecillo será siempre de uso público? O solo beneficiará a los habitantes del condominio? ¿Qué medidas concretas se implementarán para garantizar el constante mantenimiento y reparación del camino a puertecillo, considerando el aumento de vehículos particulares y camiones pesados asociados a la construcción y posterior uso de parcelas? Por cuanto tiempo se garantizaría este compromiso?

13.3.71 OBSERVANTE: RICHARD RODRIGO CIFUENTES FLORES

1.- Viendo el impacto ambiental que ha producido la construcción de las viviendas en puertecillo se ha perdido mucha especie nativa, flora, fauna, ecosistemas irreparable creo que ya fue suficiente el daño para terminar con la explotación de lo que queda del bosque, de la naturaleza .también los pescadores artesanales se ven perjudicados porque se está pensando en intervenir la punta puertecillo, dónde se ha ganado por derecho para hacer la caleta que tanto necesita, cambiando lo por un santuario claramente eso es turístico no les sirve a los pescadores.

13.3.72 OBSERVANTE: HÉCTOR ANDRÉS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Observación a la medida de compensación (Capítulo 7.5.3, Lámina 7-19)

La medida de compensación propuesta, consistente en la construcción de un badén sobre la quebrada El Peumal, no resulta técnicamente adecuada ni eficiente para las condiciones hidrológicas observadas en la zona. El caudal que se genera durante episodios de lluvias intensas, sumado al arrastre de materiales (ramas, sedimentos, arena y otros elementos), ha demostrado en inviernos anteriores tener la capacidad de arrastrar incluso vehículos menores.

En este contexto, la solución planteada presenta un alto riesgo de colapso durante eventos de precipitaciones copiosas, lo que implicaría la interrupción del tránsito y el aislamiento de la comunidad de Puertecillo, afectando directamente su conectividad y seguridad.

1.- Solicitud: Se recomienda reevaluar y rediseñar la medida, considerando una alternativa más segura y resiliente, como la construcción de un puente, que asegure la continuidad del tránsito y cumpla efectivamente con el objetivo de no dejar aislados a los habitantes durante episodios lluviosos.

Observación al Capítulo 1, punto 1.4.2.2 “Obras proyectadas de equipamiento comercial y turístico”

Se observa que la propuesta de nuevas construcciones en el sector deEl Rincónprofundiza impactos ya existentes derivados de la edificación de casas aledañas, los cuales han afectado el paisaje y han contribuido al desarraigo cultural de las comunidades locales. La instalación de infraestructura

adicional en esta zona, que es de alto valor social y ambiental, implicaría una sobrecarga en el área de mayor interés y uso por parte de distintos actores de la comunidad: pescadores artesanales, recolectores de algas, vecinos residentes, surfistas y visitantes.

Actualmente, las edificaciones emplazadas en El Rincón interrumpen la visual hacia el mar desde el acceso principal y generan una desconexión entre el estacionamiento y la playa, reduciendo este tránsito a un pasillo estrecho que transforma el lugar en un "patio trasero". Reiterar este modelo mediante nuevas construcciones en el mismo emplazamiento significaría profundizar los efectos negativos, beneficiando solo a un segmento reducido de la población con capacidad adquisitiva, y en desmedro del acceso equitativo y del vínculo histórico de la comunidad local con el lugar.

2.- Solicitud: Se recomienda que el sector de El Rincón se mantenga libre de edificaciones que interrumpan la conexión natural entre el estacionamiento y la playa, privilegiando únicamente la habilitación de servicios básicos de uso común (baños, duchas y un quiosco de insumos menores). Las instalaciones de mayor escala, como restaurantes, escuelas y clubes de surf, debieran reubicarse en un sector de menor impacto, donde se centralice el equipamiento comercial y turístico del loteo, liberando a El Rincón de presiones específicas y favoreciendo su revalorización como espacio compartido de toda la comunidad.

13.3.73 OBSERVANTE: JUAN ANDRÉS ACEVEDO HERL

Quisiera oponerme a la instalación de una caleta de pescadores en la playa de Puertecillo, debido a tratarse de un lugar en el cual se desarrolla actividades de recreación en un ambiente familiar y deporte acuático (surf), considerando que dicho proyecto sin duda alterará las condiciones actuales, las cuales otorgan seguridad y un entorno ideal para el esparcimiento, como la práctica del deporte.

13.3.74 OBSERVANTE: KAI GIANCÁSPERO VILAZA

Proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo"

Titular: "Inmobiliaria e Inversiones Ayelén Limitada"

24 de septiembre de 2025

Identificación observante: Kai Giancaspero Vilaza, Biólogo Marino de la Universidad de Valparaíso, surfer de la zona hace más de 15 años, Vecino de la Comuna de Navidad, sector Alto Tumán, desde hace 5 años.

Observación/es Ciudadana/s:

Observación 1: Falta de grupo ecológico fundamental en el ecosistema acuático continental.

Documento: Línea Base, Capítulo 3.16 LB Ecosistemas Acuáticos Continentales.

En la Línea Base, Capítulo 3.16 Ecosistemas Acuáticos Continentales, no se incluye al grupo ecológico de organismos bentónicos. Estos organismos cumplen un rol de gran relevancia ecológica, tanto como bioindicadores de la calidad ambiental, como también por constituir la base de las redes tróficas en ecosistemas acuáticos y humedales. Por lo anterior, se recomienda incorporar la evaluación de la comunidad bentónica en futuras campañas de monitoreo.

Observación 2: No se especifica fechas exactas de muestreo de flora.

Documento: Línea Base, Capítulo 3.12 LB Flora y Vegetación,

En la Línea Base, Capítulo 3.12 Flora y Vegetación, en el apartado de metodología no se especifica la fecha exacta de muestreo, limitándose únicamente a indicar la estación del año. Esta omisión puede resultar problemática, ya que quienes habitamos la zona sabemos que la fenología de varias especies

depende estrechamente del régimen de lluvias y del mes en que se realice el muestreo. En particular, grupos como hierbas anuales, geófitas y trepadoras presentan floraciones de corta duración (solo algunos meses), tras lo cual dejan de ser visibles como plantas vasculares, lo que podría afectar la representatividad del levantamiento florístico.

En el Anexo 3.12-1 Listado Florístico se registran algunas especies, sin embargo, otras aún no han sido identificadas y tampoco se presentan estimaciones de cobertura ni abundancia. Esta información es de suma relevancia ecológica, dado que muchas de estas especies cumplen un rol fundamental como recurso alimenticio para polinizadores y, además, poseen un valor cultural y paisajístico significativo, aportando diversidad cromática a la zona de estudio.

Observación 3: Nunca se menciona a la especie Puya venustra (chagual pequeño), en la Línea base, existiendo la presencia de este en la zona.

Documento: Línea Base, Capítulo 3.12 LB Flora y Vegetación,

No se hace mención en ningún momento a la especie Puya venusta, la cual se encuentra clasificada como Vulnerable en Chile debido a la pérdida de su hábitat por expansión urbana e industrial, así como por la recurrencia de incendios forestales. Actualmente, sus poblaciones son muy reducidas y solo se conservan en pocos sectores del país. Esta especie tiene una relevancia prioritaria para la conservación, considerando su historia natural y su presencia en las laderas de exposición oeste dentro del área de estudio.

Observación 4: Sobre olas y sus variables, para que estas sean de calidad.

Documento: Descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, Anexo 5.1 Olas y Sedimentos.

En la descripción de la rompiente y las olas de Puertecillo no se consideran aspectos clave para comprender adecuadamente, tanto en el presente como a futuro, el funcionamiento de esta rompiente, reconocida como una de las mejores olas para la práctica del surf en Chile. A continuación, se señalan observaciones relevantes:

1. Influencia del viento

En la Línea Base no se aborda el viento como factor determinante en la morfología y calidad de la ola. La dirección e intensidad del viento son elementos que inciden directamente en la perfección de las olas para la práctica del surf. Por lo tanto, cualquier proyecto que pueda modificar la dinámica de vientos en la zona de la Punta tendría un efecto directo sobre la calidad de la rompiente. Resulta indispensable realizar un estudio específico de la dinámica de vientos locales.

2. Swell norte y dinámica sedimentaria

Si bien se menciona que el oleaje predominante proviene del sur y suroeste, no se considera que entre diciembre y marzo ingresan oleajes de mar de fondo provenientes (swell) del norte. Estos eventos generan procesos conocidos localmente por surfistas como “envancamiento”, donde se produce un aumento en la acumulación de arena en la zona de la Punta, mejorando la calidad de la ola. Este fenómeno implica flujos de corrientes norte–sur que podrían verse alterados por intervenciones que modifiquen el transporte de sedimentos asociados al proyecto que se encuentra al norte de la zona de rompiente. Es necesario incorporar esta variabilidad estacional para una evaluación completa, como el aporte de sedimento de norte a sur en los periodos de swell norte.

3. Fuentes bibliográficas y respaldo técnico

En la Línea Base se afirma que solo las obras emplazadas dentro del área de influencia de las aguas marinas (hasta la línea de más altas mareas y marejadas) pueden impactar el transporte de sedimentos y los patrones de rompimiento de olas. Sin embargo, no se citan fuentes bibliográficas ni casos de referencia internacionales que respalden esta afirmación. Incluir bibliografía especializada aumentaría la solidez técnica del documento.

Comentario final

Por último, comentar que una cosa es que las olas simplemente sirvan para surfear, lo cual considera menos variables, y otra distinta es que las olas alcancen condiciones de calidad excepcional. Estas son cambiantes y dependen de múltiples factores, por lo que para mantener esa calidad es fundamental considerar y resguardar todas sus variables.

Observación 5: No se incluye en Línea Base el ecosistema dunar.

Documento: Línea Base.

En la Línea Base del proyecto no se contempla al ecosistema dunar como una unidad ecológica completa. Este ecosistema es de gran importancia al constituir un ecotono entre el ambiente marino y el terrestre, proporcionando hábitat para diversas especies de fauna que habitan en esta zona permanente o esporádicamente. Además, se trata de un ecosistema altamente intervenido por el proyecto, debido a la construcción de casas, de caminos y cortes de dunas. Por lo anterior, se considera fundamental incorporar un capítulo específico sobre el ecosistema dunar en la Línea Base, que permita evaluar de manera adecuada sus funciones ecológicas y el nivel de impacto asociado.

Observación 6: Omisión de aves en Línea Base.

Documento: Línea Base.

En la Línea Base del proyecto no se incluye ningún capítulo dedicado a las aves, a pesar de que constituyen un grupo ecológico de gran relevancia para comprender y conservar la zona de estudio. Esta omisión es particularmente crítica considerando que el proyecto se emplaza en un ecosistema dunar adyacente a la línea de la más alta marea, un sector altamente intervenido por caminos, viviendas y otras construcciones, pero que sigue siendo utilizado por aves playeras y migratorias. Entre las especies presentes se encuentran Haematopus palliatus, Numenius phaeopus, Larus dominicanus, Nycticorax nycticorax, Cinclodes nigrofumosus, Leucophaeus modestus, entre muchas otras.

Por lo anterior, resulta de suma importancia aplicar metodologías robustas para el estudio de este grupo ecológico, considerando de manera diferenciada a las aves costeras y terrestres. Estas especies no solo cumplen funciones ecológicas fundamentales en la dinámica del ecosistema, sino que también aportan un valor social y paisajístico, dado que una playa con presencia de aves es una playa más atractiva y con mayor valor natural para la comunidad.

13.3.75 OBSERVANTE: CLUB DE SURF PUERTECILLO

La Presente observación adjunta, lo más probable es que cruce algunos ámbitos de reconocimiento de impactos, hechos por Instituciones Públicas, Organizaciones y Personas Naturales, por tanto lo expuesto por cierto se presenta complementario a otras observaciones, solicitudes y soluciones, reconociendo el valor de entidades que han trabajado arduamente para que el proceso de evaluación del citado proyecto, se haya materializado. Organizaciones como el Sindicato de Trabajadores Independientes, pescadores artesanales y recolectores de orilla tanto de Puertecillo, como Topocalma, Fundación Rompientes, Junta de Adelanto de Puertecillo, entre otras, han hecho diversas acciones tendientes a preservar el sector de Puertecillo, El Rincón, Topocalma y sus alrededores, iniciativas como la determinación de áreas de manejo para recursos bentónicos, solicitud de concesión de caleta, la habilitación del Santuario Piedra del Viento, las reconocemos y nos sumamos a estos impulsos de preservación de recursos y biodiversidad.

Como organización social y deportiva, conocemos de los anhelos de una comunidad, que busca preservar, proteger y cuidar un espacio territorial que a muchos nos interesa, este es uno de muchos pasos institucionales dados y por continuar, abiertos a la construcción de una propuesta comunitaria, en con gobernanza, que identificamos como un Parque Natural Costero que Mitigue, Rehabilite y Compense los impactos del presente proyecto.

Se adjunta Documento Propuesta y Polígono Complementario Mínimo KMZ a considerar.

13.3.76 OBSERVANTE: HÉCTOR ANDRÉS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

La Presente observación adjunta, lo más probable es que cruce algunos ámbitos de reconocimiento de impactos, hechos por Instituciones Públicas, Organizaciones y Personas Naturales, por tanto lo expuesto por cierto se presenta complementario a otras observaciones, solicitudes y soluciones, reconociendo el valor de entidades que han trabajado arduamente para que el proceso de evaluación del citado proyecto, se haya materializado. Organizaciones como el Sindicato de Trabajadores Independientes, pescadores artesanales y recolectores de orilla tanto de Puertecillo, como Topocalma, Fundación Rompientes, Junta de Adelanto de Puertecillo, entre otras, han hecho diversas acciones tendientes a preservar el sector de Puertecillo, El Rincón, Topocalma y sus alrededores, iniciativas como la determinación de áreas de manejo para recursos bentónicos, solicitud de concesión de caleta, la habilitación del Santuario Piedra del Viento, las reconocemos y nos sumamos a estos impulsos de preservación de recursos y biodiversidad.

Como organización social y deportiva, conocemos de los anhelos de una comunidad, que busca preservar, proteger y cuidar un espacio territorial que a muchos nos interesa, este es uno de muchos pasos institucionales dados y por continuar, abiertos a la construcción de una propuesta comunitaria, en co gobernanza, que identificamos como un Parque Natural Costero que Mitigue, Rehabilite y Compense los impactos del presente proyecto.

Se adjunta Documento Propuesta y Polígono Complementario Mínimo KMZ a considerar.
2025/09/27/4fa_Club_de_Surf_Puertecillo_-_Observaciones_EIA_Punta_Puertecillo.pdf
2025/09/27/050_Parque_Costero_KMZ_PDF.pdf

13.3.77 OBSERVANTE: LEÓN MANDRY MARTY

Observación 1: Inconsistencia con el fallo de la Corte Suprema y omisión de protección efectiva del Humedal de Topocalma

Documento: Capítulo 7; Plan de MRC, Medida C1
El proyecto descarta un impacto significativo sobre el Humedal de Topocalma, pese a que la extracción de aguas subterráneas desde punteras (3,58 l/s promedio anual) fue expresamente considerada por la Excma. Corte Suprema (Rol 13.552-2018, Anexo 1-2) como causal para su ingreso al SEIA. El fallo ordenó evaluar los efectos de dicha extracción y adoptar medidas necesarias para proteger el humedal, área protegida y sitio prioritario para la conservación.

Cabe destacar que el Humedal de Topocalma ya cuenta con estatus de Santuario de la Naturaleza “Piedra del Viento”, lo que implica reconocimiento legal de su valor ecológico y de conservación. Aun así, el EIA propone como única medida relacionada con el humedal la creación de un área adicional de 46 ha en su contorno (Medida C1), lo que constituye una compensación declarativa que no mitiga ni repara el impacto directo sobre el recurso hídrico ni aborda la presión de uso actual o futura de la cuenca.

La medida C1 tampoco incluye acciones específicas de protección hidrológica, restauración ecológica o manejo frente a la fragmentación del hábitat, lo que impide garantizar la conservación efectiva del humedal ante la extracción de aguas subterráneas y el aumento de presión urbana. Esta omisión representa una deficiencia crítica del Plan de MRC, ya que C1 es la única medida presentada para proteger el humedal y su cuenca, incumpliendo lo dispuesto en el art. 11 letras b) y d) de la Ley 19.300 y el art. 97 del DS 40, que exige que las medidas de mitigación, reparación y compensación sean concretas, verificables y proporcionales al valor ambiental del territorio.

Adicionalmente, el EIA no contempla escenarios de cambio climático, sequías prolongadas ni incremento de la demanda hídrica futura, lo que debilita aún más la efectividad de la medida y contraviene mejores prácticas nacionales e internacionales en la protección de humedales.

Observación 2: Áreas privadas no equivalen a reparación efectiva.

Documento: Capítulo 7; Plan de MRC, Medidas M3 y M6
El proyecto plantea como medidas de mitigación la creación del Parque Natural Costero Punta Puertecillo (Medida M3) y un Área Protegida Privada en parcelas G y H (Medida M6), con una superficie aproximada de 28,4 ha en total. Si bien estas iniciativas buscan conservar ecosistemas y generar espacios recreativos y educativos, no representan una reparación efectiva de los impactos ambientales significativos del proyecto, tales como la pérdida de 27,7 ha de suelo y la fragmentación del hábitat de flora y fauna identificadas en el Capítulo 5.

La compensación ambiental, según estándares nacionales e internacionales, no se logra únicamente conservando áreas que ya se encuentran en buen estado o "vírgenes", sino restaurando o mejorando terrenos previamente degradados, como zonas de monocultivo, áreas agrícolas abandonadas, caminos antiguos o sectores intervenidos por obras. En el caso de Punta Puertecillo, las áreas seleccionadas para M3 y M6 han permanecido silvestres y no requieren intervención para su conservación; protegerlas no genera un impacto positivo adicional sobre los ecosistemas ni permite equilibrar los efectos provocados por el proyecto inmobiliario.

Para que las medidas de compensación sean proporcionales y eficaces, se requieren intervenciones en sectores ya explotados o degradados, donde la restauración ecológica pueda recuperar funciones ambientales perdidas y generar un balance neto positivo sobre el sistema afectado. Al concentrar las medidas únicamente en áreas prístinas, el proyecto no cumple con los criterios de proporcionalidad, eficacia y verificabilidad establecidos en los artículos 97 a 100 del DS 40 y la Ley 19.300, constituyendo una deficiencia estructural en su Plan de MRC.

Observación 3: Monitoreo insuficiente, participación comunitaria y acceso al Humedal de Topocalma

Documento: Capítulo 7; Plan de MRC, Medida C1; referencia Capítulo 8; Plan de Seguimiento, puntos 8.2.2 y 8.2.3

El proyecto declara la creación de un Área Adicional de Protección y Conservación del Humedal de Topocalma (Medida C1) como única medida para preservar este ecosistema sensible. Sin embargo, no se presentan mecanismos claros que aseguren la efectividad de la medida a lo largo del tiempo, especialmente en lo que respecta a la extracción de aguas subterráneas y la presión urbana sobre el humedal. La ausencia de un monitoreo externo e independiente limita la verificación objetiva del cumplimiento de C1, así como de las medidas M3 (Parque Natural Costero) y M6 (Áreas Privadas de Conservación), poniendo en riesgo la conservación real de los ecosistemas y la recuperación de sus funciones ecológicas.

Como propuesta constructiva, se sugiere establecer un sistema de monitoreo participativo, donde la comunidad local y organizaciones ambientales puedan supervisar conjuntamente los niveles de agua y el estado ecológico del humedal. Además, se recomienda mejorar el acceso regulado y controlado a esta zona, de manera que la comunidad pueda interactuar con el ecosistema de forma responsable, promoviendo la educación ambiental y la conexión social con el territorio. Esto no solo fortalecería la transparencia y confiabilidad de las MRC descritas en el Capítulo 7, sino que también favorecería un proyecto más orgánico y menos segregado, integrando la planificación inmobiliaria con la gestión de recursos naturales y fomentando la corresponsabilidad comunitaria en la conservación del ecosistema.
Sin la articulación entre las MRC del Capítulo 7 y un seguimiento efectivo como el propuesto en el Capítulo 8, estas medidas no podrían verificarse ni garantizar resultados ambientales positivos, incumpliendo los principios de proporcionalidad, prevención y transparencia establecidos en la Ley 19.300 y el DS 40.

13.3.78 OBSERVANTE: WILLIAMS ANDRÉS NAVARRO YAÑEZ

—Históricamente, existía un acceso libre a la playa y lugar de trabajo de pescadores y recolectores de orilla y visitantes.

- Solamente con la población nueva del condominio, se colapsa absolutamente el acceso a la gran área de interés, el rincón, sin quedar oportunidad para el resto de los visitantes y locales.

13.3.79 OBSERVANTE: VECINOS DE PUERTECILLO

La junta de adelanto Vecinos de Puertecillo se hace parte del Estudio Ambiental y de su revisión con el objetivo se pueda mitigar de la mejor manera el impacto del proyecto con el entorno. Es fundamental se consideren de manera prioritaria los siguientes impactos que no vemos traducidos en medidas de mitigación concretas:

Obs.1 Red de caminos: el proyecto modifico trazados de servidumbres de uso público de acceso a areas de manejo y sectores de playa. La modificación de estos trazados no responde a funcionalidad ni a los puntos de acceso requeridos para el manejo de la recolección de algas, accesos a la playa de parte de la comunidad y a las rompientes para la práctica Deportivas.

Obs.2 Carga de Ocupación e Impacto Vial: no existe en el estudio un compromiso de evaluar el impacto real de la densidad habitacional y su carga de ocupación. No hay medidas de mitigación al impacto de la movilidad peatonal ni vehicular, ni para la zona del rincón ni para el pueblo de puertecillo. El incentivo al uso de vías alternativas de acceso; peatonales o ciclovías exclusivas y la dotación de estacionamientos públicos es deficiente. No se contemplan mejoras a la vialidad, pavimentación y obras de arte que den solución definitiva al acceso desde un camino público al pueblo de Puertecillo.

13.3.80 OBSERVANTE: JUAN PEDRO SABBAGH BOTTINELLI

La junta de adelanto Vecinos de Puertecillo se hace parte del Estudio Ambiental y de su revisión con el objetivo se pueda mitigar de la mejor manera el impacto del proyecto con el entorno. Es fundamental se consideren de manera prioritaria los siguientes impactos que no vemos traducidos en medidas de mitigación concretas:

Obs.1 Red de caminos: el proyecto modifico trazados de servidumbres de uso público de acceso a areas de manejo y sectores de playa. La modificación de estos trazados no responde a funcionalidad ni a los puntos de acceso requeridos para el manejo de la recolección de algas, accesos a la playa de parte de la comunidad y a las rompientes para la práctica Deportivas.

Obs.2 Carga de Ocupación e Impacto Vial: no existe en el estudio un compromiso de evaluar el impacto real de la densidad habitacional y su carga de ocupación. No hay medidas de mitigación al impacto de la movilidad peatonal ni vehicular, ni para la zona del rincón ni para el pueblo de puertecillo. El incentivo al uso de vías alternativas de acceso; peatonales o ciclovías exclusivas y la dotación de estacionamientos públicos es deficiente. No se contemplan mejoras a la vialidad, pavimentación y obras de arte que den solución definitiva al acceso desde un camino público al pueblo de Puertecillo.

13.3.81 OBSERVANTE: VECINOS DE PUERTECILLO

La junta de adelanto Vecinos de Puertecillo se hace parte del Estudio Ambiental y de su revisión con el objetivo se pueda mitigar de la mejor manera el impacto del proyecto con entorno. Es fundamental se consideren de manera prioritaria los siguientes impactos que no vemos traducidos a medidas de mitigación concretas

1.-Riesgos: No existe mitigación que prepare el pueblo de Puertecillo frente a riesgos producto del aumento de población, la población flotante del proyecto duplica al menos la población local.

No hay infraestructura para combatir incendios, capacidad de atención medica de urgencia y salubridad (red de agua y alcantarillado). Se deben considerar mitigaciones en infraestructura crítica y base para preparar y dotar al pueblo ante posibles eventos producto del aumento de población.

2.-Arraigo: Existe un sentimiento de exclusión en los habitantes del pueblo de puertecillo, al igual que los vecinos del sector, debido a que la red de caminos de servidumbre de uso público históricos entre el pueblo de Puertecillo, el Rincón, la Tosca, Santo domingo, playa Topocalma y el Faro han sido modificados y cambiado su trazado producto del desarrollo inmobiliario, para dejarlos fuera del polígono del proyecto.

Se solicita declarar los caminos de acceso, entre zonas costeras de playas y rompientes como puntos que se deben considerar en el levantamiento de la línea base , deben declarase como caminos públicos y su trazado reconocer los puntos de conectividad y movilidad necesarios para la comunidad de manera de reparar la perdida de pertenencia que existe hoy con desarrollo inmobiliario que no contemplo los usos y accesos históricos al borde costero.

13.3.82 OBSERVANTE: ANDRÉS FELIPE NIETO ARAYA

La junta de adelanto Vecinos de Puertecillo se hace parte del Estudio Ambiental y de su revisión con el objetivo se pueda mitigar de la mejor manera el impacto del proyecto con entorno. Es fundamental se consideren de manera prioritaria los siguientes impactos que no vemos traducidos a medidas de mitigación concretas

1.- Riesgos: No existe mitigación que prepare el pueblo de Puertecillo frente a riesgos producto del aumento de población, la población flotante del proyecto duplica al menos la población local.

No hay infraestructura para combatir incendios, capacidad de atención medica de urgencia y salubridad (red de agua y alcantarillado). Se deben considerar mitigaciones en infraestructura crítica y base para preparar y dotar al pueblo ante posibles eventos producto del aumento de población.

2.-Arraigo: Existe un sentimiento de exclusión en los habitantes del pueblo de puertecillo, al igual que los vecinos del sector, debido a que la red de caminos de servidumbre de uso público históricos entre el pueblo de Puertecillo, el Rincón, la Tosca, Santo domingo, playa Topocalma y el Faro han sido modificados y cambiado su trazado producto del desarrollo inmobiliario, para dejarlos fuera del polígono del proyecto.

Se solicita declarar los caminos de acceso, entre zonas costeras de playas y rompientes como puntos que se deben considerar en el levantamiento de la línea base , deben declarase como caminos públicos y su trazado reconocer los puntos de conectividad y movilidad necesarios para la comunidad de manera de reparar la perdida de pertenencia que existe hoy con desarrollo inmobiliario que no contemplo los usos y accesos históricos al borde costero.

13.3.83 OBSERVANTE: VECINOS DE PUERTECILLO

La junta de adelanto Vecinos de Puertecillo se hace parte del Estudio Ambiental y de su revisión con el objetivo se pueda mitigar de la mejor manera el impacto del proyecto con entorno. Es fundamental se consideren de manera prioritaria los siguientes impactos que no vemos traducidos a medidas de mitigación concretas:

1.- Buffer y áreas de resguardo: El proyecto impacta en el uso del territorio reemplazando diversas actividades ancestrales por solo un uso turístico recreacional de segunda vivienda, restaurant y áreas deportivas. Esto último es compatible con el entorno en la medida que se desarrolle respetando y reconociendo el límite natural que posee el territorio para las actividades que se realizaban libremente en áreas de manejo, concesión de caleta de pescadores o de uso público. El área propuesta como mitigación es insuficiente, no reconociendo el campo dunar sobre la línea de alta marea. Esto ultimo debe ser compensado en áreas de protección y conservación efectivas, desde el sector norte pueblo hasta la playa Topocalma.

2.- Área de influencia: El territorio afectado por el impacto del proyecto debe considerar el borde costero desde el pueblo de Puertecillo a Playa Topocalma. Se solicita información no solo del impacto actual de flujo y accesos y desarrollos futuros propuestos al área de Topocalma , sino que debe incluir

mismo criterio de protección de áreas de valor paisajístico, de manejo y recolección, vías funcionales de acceso y protección de campos dunares, humedal y quebradas.

13.3.84 OBSERVANTE: CARLOS IGNACIO LEYTON FRAUENBERG

La junta de adelanto Vecinos de Puertecillo se hace parte del Estudio Ambiental y de su revisión con el objetivo se pueda mitigar de la mejor manera el impacto del proyecto con entorno. Es fundamental se consideren de manera prioritaria los siguientes impactos que no vemos traducidos a medidas de mitigación concretas:

1.- Buffer y áreas de resguardo: El proyecto impacta en el uso del territorio reemplazando diversas actividades ancestrales por solo un uso turístico recreacional de segunda vivienda, restaurant y áreas deportivas. Esto último es compatible con el entorno en la medida que se desarrolle respetando y reconociendo el límite natural que posee el territorio para las actividades que se realizaban libremente en áreas de manejo, concesión de caleta de pescadores o de uso público. El área propuesta como mitigación es insuficiente, no reconociendo el campo dunar sobre la línea de alta marea. Esto último debe ser compensado en áreas de protección y conservación efectivas, desde el sector norte pueblo hasta la playa Topocalma.

2.- Área de influencia: El territorio afectado por el impacto del proyecto debe considerar el borde costero desde el pueblo de Puertecillo a Playa Topocalma. Se solicita información no solo del impacto actual de flujo y accesos y desarrollos futuros propuestos al área de Topocalma, sino que debe incluir mismo criterio de protección de áreas de valor paisajístico, de manejo y recolección, vías funcionales de acceso y protección de campos dunares, humedal y quebradas.

13.3.85 OBSERVANTE: FELIPE IGNACIO IBARRA YAÑEZ

Regularización de parcelación Punta Puertecillo.

- Se necesita que, el EIA defina y nombre el terreno derivado para la caleta de pescadores, ya que no lo nombran, y que no se intervengan las áreas determinadas para la pesca y recolección de algas.
En el Proyecto, no se definen los accesos que tendrán los pescadores (STI) hacia el área de manejo y la caleta.

13.3.86 OBSERVANTE: RODRIGO NAVARRO YAÑEZ

1.- No queda claro el tema del agua potable de consumo, el cual afecta al pueblo.
2.- Camino de acceso: No queda claro para los pescadores.
3.- Destrucción de dunas y fauna.
No queda clara la evaluación de los efectos del cambio climático, como, por ejemplo, el aumento del nivel del mar.

13.3.87 OBSERVANTE: ALEJANDRO HERNÁN JORQUERA YAÑEZ

YO: ALEJANDRO JORGE YAÑEZ, NACIDO EN PUERTICILLO EN 1976
Actualmente: pescador artesanal, recolector y alguero, dueño de una embarcación. Como la inmobiliaria actual se molesta por poner el bote en la playa.

No tengo lugar fijo donde poner mi embarcación y no puedo llegar fácilmente a ella solo por playa y, con el tiempo, con el nuevo proyecto, nos afectaría mucho más.

13.3.88 OBSERVANTE: ANA ROSA SOLVA SILVA

YO: ANA SiLVA SILIA.
Alguera recolectora.
Me afecta para trabajar en mi recolección. Los caminos no accesibles para mi recolección y como también la pesca artesanal. Ahora, ¿cómo me afectará esta nueva inmobiliaria?

13.3.89 OBSERVANTE: ADRIANA DEL CARMEN YAÑEZ BUSTAMANTE

1.- Camino histórico cerrado, sin acceso para los trabajadores del cochayuyo.
2.- No tenemos pasada para la playa Santo Domingo.
3.- Camino El Toro, hacia Santo Domingo, en muy mal estado.
4.- Los turistas no respetan el cochayuyo que tenemos tendido, los pisan y destruyen.
5.- Los surfistas se oponen a que tengamos nuestra caleta.
6.- Nos están desplazando de nuestra fuente de trabajo.
7.- Cada día construyen más viviendas y no tenemos agua potable.

13.3.90 OBSERVANTE: LUIS ALFONSO SILVA RAMOS

1.- No tengo libre acceso al área de manejo. ¿Cómo se hace cargo del estudio de este?

2.- El problema es que cierran con candado y quien quera para pasar por el área.

3.- No tenemos libre acceso.

4.- Desde el estacionamiento implementado por el condominio, tenemos 200 metros hasta donde tendemos cochayuyo. Este ha sido un conflicto histórico con el condominio.

13.3.91 OBSERVANTE: ROSALÍA RAMOS FLORES

El estudio no reconoce los caminos y accesos históricos de El Rincón, por el cual los pescadores artesanales transitan para extraer los recursos bentónicos y algas. Se debe asegurar el libre acceso de los pescadores y recolectores artesanales.

Además, no se especifican las medidas que se hagan cargo de la intervención realizada en las dunas, las cuales fueron afectadas de forma irreversible.

13.3.92 OBSERVANTE: FUNDACION ROMPIENTES

Medida de Compensación C1: “Área Adicional de Protección Humedal Topocalma”

En la misma línea de lo que han expuesto varios de los Organismos del Estado con Competencia Ambiental (OAECAs), estimamos que la información presentada por el Titular no es suficiente para descartar por completo los impactos que la extracción de aguas subterráneas podría tener sobre el equilibrio ecológico del humedal y su entorno.

Por ende, independiente de la necesidad de suplir esta falta de información, y de aportar todos los antecedentes necesarios para llevar un correcto monitoreo y plan de alerta temprana para dichas extracciones, estimamos que la Medida de Compensación C1 o “Área Adicional de Protección Humedal Topocalma” es completamente insuficiente para resguardar el Humedal de Topocalma frente a este, y a otros graves impactos asociados al Proyecto; como lo es el aumento de flujo de visitantes, la afectación a las dunas y borde costero, las comunidades de Topocalma y sus prácticas tradicionales de recolección de algas, entre otros.

Se presentan a continuación las principales preocupaciones levantadas tanto por Fundación Rompientes, como por los distintos OAECAs, que darían cuenta de la necesidad de ampliar las medidas de compensación respecto de esta Área Protegida y la superficie propuesta.

1. Falta de información esencial para descartar los impactos de la extracción de agua.

Así como se indicó en la observación presentada por Fundación Rompientes del día 5 de agosto, estimamos que existen graves deficiencias en la metodología para la elaboración de las líneas de base Hidrológica e Hidrogeológica, las cuales impiden tener certeza sobre los posibles impactos a un ecosistema tan sensible como lo es el Humedal de Topocalma.

Confirman esta preocupación el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN): “Si bien el titular realiza modelaciones hidrogeológicas (Anexos 4.4 y 4.5), no demuestra que la extracción de agua subterránea no afectará el abastecimiento del Humedal de Topocalma, el cual es objeto de conservación del SN. Se solicita al titular analizar si la extracción de agua subterránea para abastecer el proyecto habitacional influye o influirá en los acuíferos y afluentes que proveen de agua y/o que pudieran contribuir a la alteración de la calidad del agua del Humedal de Topocalma.”

Y también la SEREMI de Obras Públicas: “Dado que el proyecto se encuentra cercano al humedal de Topocalma, se solicita al titular analizar la influencia de la captación de agua subterránea de la cual se abastece el proyecto, de modo de determinar si habrá afectación del abastecimiento de aguas del humedal.”

A su vez, consideramos que no existen las debidas medidas de resguardo para asegurar la no afectación del humedal, puesto que sólo se considera un límite comprometido de extracciones máximas de 3,5 l/s promedio anual, lo que es evidentemente insuficiente para tomar acciones correctivas a tiempo y según cada estación.

En concordancia con lo anterior se pronunció el Servicio Nacional De Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN) al indicar:

“Este equilibrio puede verse comprometido por una sobreexplotación del acuífero, provocando desplazamiento de la cuña salina hacia el continente, con consecuencias potencialmente irreversibles para la calidad del agua subterránea. (...) se solicita la incorporación de un Plan de Alerta Temprana que permita resguardar tanto la cantidad como la calidad del agua subterránea, así como mantener el equilibrio entre las entradas y salidas del acuífero, condiciones que permiten conservar las funciones ecológicas del humedal Topocalma.”

También levanta esta preocupación la Dirección General de Aguas (DGA) señalando:

“Se solicita la incorporación de las extracciones de aguas subterráneas que abastecen el proyecto, al sistema denominado Monitoreo de Extracciones Efectivas administrado por DGA, (...) permitiendo con esta medida de control y seguimiento, descartar afectaciones (...), llevando un registro del uso de las aguas y permitir de esta forma corroborar que sus extracciones se ajustan a derecho.

(...) A su vez, deberá proponer y determinar umbrales de alerta temprana tanto para el nivel freático del acuífero de Hidango, basado en los datos de nivel del agua de sus captaciones, así como de calidad de agua, debiendo seleccionar analitos traza que permitan identificar cambios en la composición de las aguas o posible interferencia con intrusión salina.”

2. Falta de consideración de todos los Objetos de Conservación del SNPV y otros impactos no relacionados a la extracción de agua.

Además de las deficiencias en la evaluación de impactos sobre el Humedal de Topocalma, el presente EIA dejó completamente fuera del análisis a los demás Objetos de Conservación del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento–Topocalma (SNPV), y a su vez, otros Factores Generadores de Impactos sumamente relevantes.

Así, de manera tajante lo señaló el CMN, organismo que actualmente ejerce la tuición de los Santuarios de la Naturaleza, en tanto dicha función no sea traspasada al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP):

“se solicita al titular evaluar los posibles impactos del proyecto, considerando las etapas de construcción y operación sobre cada uno de los objetos de conservación del SN: humedal de Topocalma; biodiversidad marina-costera; dunas; borde costero; prácticas tradicionales de pesca artesanal y recolección de algas; y, rompientes aptos para la práctica deportiva”.

Del mismo modo, en el mismo oficio este servicio levanta otra gran preocupación, plenamente compartida por Fundación Rompientes:

“Se solicita al titular evaluar si la operación de su proyecto puede tener impactos por el aumento de visitantes en el SN, considerando que el proyecto considera la consolidación de un núcleo urbano con 307 lotes, una escuela de surf, restorante, además de la población flotante y posibilidad de actividades deportivas de carácter masivo. Se hace presente que el SN Piedra del Viento y Topocalma no cuenta con infraestructura turística o servicios que permitan la gestión de residuos, además de no contar con barreras físicas que impidan el paso de vehículos a las playas, dunas y el humedal. Por lo anterior, se solicita al titular proponer medidas de mitigación ante el aumento de visitantes.”

Creemos que la medida de compensación propuesta “C1: Área adicional de Protección y Conservación Humedal Topocalma” es insuficiente en su escala y en su alcance, y debiera:

- Ser coherente con la superficie total del Área Protegida en cuestión (2.440 hectáreas), y basarse en un análisis profundo de los impactos sobre cada objeto de conservación a lo largo del polígono del Santuario.

- Hacerse cargo de los impactos asociados al aumento de visitantes al SNPV, proponiendo medidas adicionales que garanticen condiciones mínimas de resguardo. En particular, debe abordarse el problema del tránsito ilegal de vehículos por las dunas, los cuales acceden al Área Protegida desde un camino privado que conecta el Proyecto con la Playa de Topocalma.

Por otra parte, el CMN,

También confirma nuestra preocupación sobre la falta de caracterización del Medio Marino agregando lo siguiente:

“Considerando que el proyecto de parcelación se encuentra a 42 m del vértice noreste del Santuario de la Naturaleza (SN) Piedra del Viento y Topocalma, y que uno de los objetos de conservación del SN es la biodiversidad marina-costera, se solicita al titular elaborar una línea base de fauna marina costera, considerando el levantamiento de información in situ, efectuado por un/a profesional titulado en biología marina, con experiencia previa en levantamientos similares.”

Y finalmente, este organismo sugiere medidas para proteger la actividad pesquera recolectora tradicional también dentro del SNPV:

“Respecto a las medidas reparatorias R1, R2 y R3 establecidas en el Capítulo 7, se hace presente al titular que uno de los objetos de conservación del SN son las prácticas tradicionales de pesca artesanal y recolección de algas. Por lo anterior, el titular además de facilitar las condiciones para que estas prácticas tradicionales se sigan realizando en el SN, se sugiere proponer medidas preventivas adicionales para que este objeto de conservación no se vea afectado por las actividades asociadas a las distintas etapas del proyecto habitacional.”

Se suman también con otros posibles impactos no levantados los pronunciamientos de la SEREMI de Medio Ambiente:

“Se solicita al titular consignar la amenaza de Tsunami o de afectación por este fenómeno el sector de captura e impulsión de agua (próximo a laguna Topocalma) ya que dicho sector, se encuentra bajo la cota de 30 metros sobre el nivel del mar.”

(...) “considerando los antecedentes que indican la proximidad con los límites del Santuario de la Naturaleza, Piedra del Viento y Topocalma, el cual declara entre sus objetos de conservación las “dunas y borde costero” respecto del área de intervención y obras ya habilitadas. Se solicita al titular, ampliar y corregir lo pertinente respecto a la no afectación del área protegida señalada, ya que basado en los antecedentes consignados a la fecha, no es posible deducir de forma fehaciente posibles efectos adversos significativos”

Y la Municipalidad de Navidad: “El proyecto se emplaza cerca del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y la Laguna Topocalma, impactando corredores biológicos. Con 307 lotes y más de 1.400 personas, se proyectan efectos significativos en biodiversidad, agua, residuos, incendios y cambio climático, incumpliendo el artículo 55 de la LGUC y la Ley N° 19.300

3. Errores Metodológicos y Evaluación de Impactos Deficiente

También, respecto a la evaluación de impactos sobre el Área Protegida y Sitio Prioritario, diversos OAECAs levantaron errores metodológicos que justifican la necesidad de corregir la evaluación y/o ampliar las medidas de mitigación y compensación respecto al SNPV.

En primer lugar, CONAF presentó la interrogante de "Por qué no se consideró una singularidad que el Área de Influencia del Proyecto esté "colindante con sitios Prioritarios de conservación" como el sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Topocalma y/o "colindante a área bajo protección oficial" respecto del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y Topocalma."

En segundo lugar, la SEREMI del MMA indicó: "Visto el numeral 4.3.2.14 Ecosistemas acuáticos continentales "humedal Topocalma", (...) Se solicita al titular ajustar e incrementar los valores del indicador (tabla 4-116) asignados para: magnitud (Mg), reversibilidad (Re), y cambio climático (Cc). Por cuanto, los efectos sobre este cuerpo de agua (componente ambiental relevante) que es un Sitio Prioritario con efecto en el SEIA, y a su vez forma parte de un Área Protegida es permanente y se extiende en el tiempo en consideración a la operación estimada del proyecto."

Y luego, "Analizado el numeral 4.3.2.16 Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación, (...) Se solicita al titular ajustar e incrementar los valores del indicador (tabla 4-129) asignados para: extensión (Ex), reversibilidad (Re), cambio climático (Cc), acumulación (Ac). Por cuanto, los efectos sobre este cuerpo de agua (componente ambiental relevante) que es un Sitio Prioritario con efecto en el SEIA, y a su vez forma parte de un Área Protegida es permanente y se extiende en el tiempo en consideración a la operación estimada del proyecto.

Y en tercer lugar, el Servicio Agrícola y Ganadero se suma al levantamiento de deficiencias metodológicas indicando:

"El titular identifica 5 singularidades ambientales (S-10, S-11, S-14, S-15, S-20), incluyendo proximidad al Santuario de la Naturaleza y Humedal de Topocalma. Sin embargo, la evaluación presenta deficiencias, cuando omite evaluación específica sobre corredores biológicos utilizados por entomofauna especializada para desplazamientos entre el área del proyecto y el Santuario de la Naturaleza. (...) Las deficiencias en aplicación de criterios técnicos, respecto de recursos únicos, escasos o representativos, permiten sostener que se presenta una subestimación de las singularidades ambientales, a propósito de las especies en categorías de conservación (7 especies fauna + 3 especies entomofauna amenazadas), el hecho de la proximidad a Área Protegida (42 m del Santuario de la Naturaleza) y la existencia de ecosistemas costeros mediterráneos, todas características de unicidad no adecuadamente valoradas. (...) Si bien se desarrolla una caracterización específica del Humedal de Topocalma, como "área de estudio", el análisis no evalúa adecuadamente los efectos indirectos del proyecto sobre especies que utilizan ambos ambientes para completar sus ciclos de vida".

Lo que da cuenta de una completa falta de precisión y arbitrariedad a la hora de medir los diversos componentes.

4. Formalización del área propuesta y de compatibilización con la figura del SNPV

En paralelo, la Medida de Compensación C1 "Área adicional de Protección y Conservación humedal Topocalma" carece de una figura legal robusta que asegure un debida gestión y gobernanza a largo plazo. Es por ello que es de la opinión de esta Fundación, que la figura debe formalizarse con alguna categoría de protección reconocida, como área protegida privada, mediante derecho real de conservación, y que converse o se integre a la figura ya existente del Santuario Piedra del Viento - Topocalma.

Así lo solicita también la SEREMI del MMA: "Revisado el numeral 7.5.1 Compensación C1 Área adicional de Protección y Conservación humedal Topocalma (...) Se solicita al titular, complementar a la medida ambiental definida, el registro del área de resguardo o buffer en consignación a los términos establecidos en la ley 20.930 Derecho Real de Conservación Medioambiental"

Independientemente de la figura jurídica que se le otorgue, resulta indispensable que esta propuesta dialogue y se alinee con los objetivos del SNPV y con su Plan de Manejo, adoptando todas las medidas necesarias para que esta área adicional constituya un verdadero aporte al área protegida, y no una zona regida por lineamientos paralelos o desvinculados.

En concordancia con lo anterior, señala además la SEREMI:"Se aclara al titular que, lo mencionado como "C1: Área Adicional de Protección Humedal Topocalma" como área buffer perimetral de ancho variable alrededor del Humedal…" deberá consignarse en acuerdo con las disposiciones establecidas por la entidad que ejerce la administración del lugar, y deberá correlacionarse con el futuro plan de manejo del área protegida en cuestión. "

Y ambas necesidades son igualmente reiteradas por el CMN: "Sobre la medida de Compensación C1, se solicita al titular aclarar de qué manera se formalizará esta área adicional de protección y conservación Humedal Topocalma, si mediante un Derecho Real de conservación, u otra categoría de protección. (...) establecer coordinaciones con los administradores del área protegida."

En síntesis, la propuesta de compensación presentada por el Titular adolece de deficiencias estructurales que impiden considerarla como una medida eficaz para resguardar el Humedal de Topocalma y su entorno.

A la falta de información esencial para poder descartar impactos críticos de la extracción de aguas subterráneas, se suma la ausencia de un enfoque integral que incorpore a todos los Objetos de Conservación del SNPV y los múltiples factores de presión asociados al Proyecto. Estas falencias se ven agravadas por errores metodológicos y una evaluación de impactos subestimada, que no cumple con los estándares técnicos ni normativos exigidos para este tipo de ecosistemas.

Finalmente, la medida carece de una adecuada formalización y de un mecanismo claro de compatibilización con la figura de protección ya existente, lo que compromete su efectividad y coherencia.

Por todo lo anterior, se estima indispensable que el Titular presente un rediseño profundo de las medidas de compensación propuestas, consensuado con la comunidad y acompañado de los estudios, lineamientos y mecanismos de gestión necesarios para garantizar una real protección del Humedal de Topocalma, las áreas de influencia y todos los valores ambientales y socioculturales presentes en el área.

13.3.93 OBSERVANTE: JUAN ESTEBAN BUTTAZZONI

Medida de Compensación C1: "Área Adicional de Protección Humedal Topocalma"

En la misma línea de lo que han expuesto varios de los Organismos del Estado con Competencia Ambiental (OAECAs), estimamos que la información presentada por el Titular no es suficiente para descartar por completo los impactos que la extracción de aguas subterráneas podría tener sobre el equilibrio ecológico del humedal y su entorno.

Por ende, independiente de la necesidad de suplir esta falta de información, y de aportar todos los antecedentes necesarios para llevar un correcto monitoreo y plan de alerta temprana para dichas extracciones, estimamos que la Medida de Compensación C1 o "Área Adicional de Protección Humedal Topocalma" es completamente insuficiente para resguardar el Humedal de Topocalma frente a este, y a otros graves impactos asociados al Proyecto; como lo es el aumento de flujo de visitantes, la afectación a las dunas y borde costero, las comunidades de Topocalma y sus prácticas tradicionales de recolección de algas, entre otros.

Se presentan a continuación las principales preocupaciones levantadas tanto por Fundación Rompientes, como por los distintos OAECAs, que darían cuenta de la necesidad de ampliar las medidas de compensación respecto de esta Área Protegida y la superficie propuesta.

1. Falta de información esencial para descartar los impactos de la extracción de agua

Así como se indicó en la observación presentada por Fundación Rompientes del día 5 de agosto, estimamos que existen graves deficiencias en la metodología para la elaboración de las líneas de base Hidrológica e Hidrogeológica, las cuales impiden tener certeza sobre los posibles impactos a un ecosistema tan sensible como lo es el Humedal de Topocalma.

Confirman esta preocupación el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN): "Si bien el titular realiza modelaciones hidrogeológicas (Anexos 4.4 y 4.5), no demuestra que la extracción de agua subterránea no afectará el abastecimiento del Humedal de Topocalma, el cual es objeto de conservación del SN. Se solicita al titular analizar si la extracción de agua subterránea para abastecer el proyecto habitacional influye o influirá en los acuíferos y afluentes que proveen de agua y/o que pudieran contribuir a la alteración de la calidad del agua del Humedal de Topocalma."

Y también la SEREMI de Obras Públicas:"Dado que el proyecto se encuentra cercano al humedal de Topocalma, se solicita al titular analizar la influencia de la captación de agua subterránea de la cual se abastece el proyecto, de modo de determinar si habrá afectación del abastecimiento de aguas del humedal."

A su vez, consideramos que no existen las debidas medidas de resguardo para asegurar la no afectación del humedal, puesto que sólo se considera un límite comprometido de extracciones máximas de 3,5 l/s promedio anual, lo que es evidentemente insuficiente para tomar acciones correctivas a tiempo y según cada estación.

En concordancia con lo anterior se pronunció el Servicio Nacional De Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN) al indicar:

"Este equilibrio puede verse comprometido por una sobreexplotación del acuífero, provocando desplazamiento de la cuña salina hacia el continente, con consecuencias potencialmente irreversibles para la calidad del agua subterránea. (...) se solicita la incorporación de un Plan de Alerta Temprana que permita resguardar tanto la cantidad como la calidad del agua subterránea, así como mantener el equilibrio entre las entradas y salidas del acuífero, condiciones que permiten conservar las funciones ecológicas del humedal Topocalma."

También levanta esta preocupación la Dirección General de Aguas (DGA) señalando:

"Se solicita la incorporación de las extracciones de aguas subterráneas que abastecen el proyecto, al sistema denominado Monitoreo de Extracciones Efectivas administrado por DGA, (...) permitiendo con esta medida de control y seguimiento, descartar afectaciones (...), llevando un registro del uso de las aguas y permitir de esta forma corroborar que sus extracciones se ajustan a derecho.

(...) A su vez, deberá proponer y determinar umbrales de alerta temprana tanto para el nivel freático del acuífero de Hidango, basado en los datos de nivel del agua de sus captaciones, así como de calidad de agua, debiendo seleccionar analitos traza que permitan identificar cambios en la composición de las aguas o posible interferencia con intrusión salina."

2. Falta de consideración de todos los Objetos de Conservación del SNPV y otros impactos no relacionados a la extracción de agua.

Además de las deficiencias en la evaluación de impactos sobre el Humedal de Topocalma, el presente EIA dejó completamente fuera del análisis a los demás Objetos de Conservación del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento–Topocalma (SNPV), y a su vez, otros Factores Generadores de Impactos sumamente relevantes.

Así, de manera tajante lo señaló el CMN, organismo que actualmente ejerce la tuición de los Santuarios de la Naturaleza, en tanto dicha función no sea traspasada al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP):

"se solicita al titular evaluar los posibles impactos del proyecto, considerando las etapas de construcción y operación sobre cada uno de los objetos de conservación del SN: humedal de

Topocalma; biodiversidad marina-costera; dunas; borde costero; prácticas tradicionales de pesca artesanal y recolección de algas; y, rompientes aptas para la práctica deportiva".

Del mismo modo, en el mismo oficio este servicio levanta otra gran preocupación, plenamente compartida por Fundación Rompientes:

"Se solicita al titular evaluar si la operación de su proyecto puede tener impactos por el aumento de visitantes en el SN, considerando que el proyecto considera la consolidación de un núcleo urbano con 307 lotes, una escuela de surf, restorante, además de la población flotante y posibilidad de actividades deportivas de carácter masivo. Se hace presente que el SN Piedra del Viento y Topocalma no cuenta con infraestructura turística o servicios que permitan la gestión de residuos, además de no contar con barreras físicas que impidan el paso de vehículos a las playas, dunas y el humedal. Por lo anterior, se solicita al titular proponer medidas de mitigación ante el aumento de visitantes."

Creemos que la medida de compensación propuesta "C1: Área adicional de Protección y Conservación Humedal Topocalma"es insuficiente en su escala y en su alcance, y debiera:

- Ser coherente con la superficie total del Área Protegida en cuestión (2.440 hectáreas), y basarse en un análisis profundo de los impactos sobre cada objeto de conservación a lo largo del polígono del Santuario.

- Hacerse cargo de los impactos asociados al aumento de visitantes al SNPV, proponiendo medidas adicionales que garanticen condiciones mínimas de resguardo. En particular, debe abordarse el problema del tránsito ilegal de vehículos por las dunas, los cuales acceden al Área Protegida desde un camino privado que conecta el Proyecto con la Playa de Topocalma.

Por otra parte, el CMN, también confirma nuestra preocupación sobre la falta de caracterización del Medio Marino agregando lo siguiente:

"Considerando que el proyecto de parcelación se encuentra a 42 m del vértice noreste del Santuario de la Naturaleza (SN) Piedra del Viento y Topocalma, y que uno de los objetos de conservación del SN es la biodiversidad marina-costera, se solicita al titular elaborar una línea base de fauna marina costera, considerando el levantamiento de información in situ, efectuado por un/a profesional titulado en biología marina, con experiencia previa en levantamientos similares."

Y finalmente, este organismo sugiere medidas para proteger la actividad pesquera recolectora tradicional también dentro del SNPV:

"Respecto a las medidas reparatorias R1, R2 y R3 establecidas en el Capítulo 7, se hace presente al titular que uno de los objetos de conservación del SN son las prácticas tradicionales de pesca artesanal y recolección de algas. Por lo anterior, el titular además de facilitar las condiciones para que estas prácticas tradicionales se sigan realizando en el SN, se sugiere proponer medidas preventivas adicionales para que este objeto de conservación no se vea afectado por las actividades asociadas a las distintas etapas del proyecto habitacional."

Se suman también con otros posibles impactos no levantados los pronunciamientos de la SEREMI de Medio Ambiente:

"Se solicita al titular consignar la amenaza de Tsunami o de afectación por este fenómeno el sector de captura e impulsión de agua (próximo a laguna Topocalma) ya que dicho sector, se encuentra bajo la cota de 30 metros sobre el nivel del mar."

(...) "considerando los antecedentes que indican la proximidad con los límites del Santuario de la Naturaleza, Piedra del Viento y Topocalma, el cual declara entre sus objetos de conservación las "dunas y borde costero" respecto del área de intervención y obras ya habilitadas. Se solicita al titular, ampliar y corregir lo pertinente respecto a la no afectación del área protegida señalada, ya que basado en los antecedentes consignados a la fecha, no es posible deducir de forma fehaciente posibles efectos adversos significativos"

Y la Municipalidad de Navidad: “El proyecto se emplaza cerca del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y la Laguna Topocalma, impactando corredores biológicos. Con 307 lotes y más de 1.400 personas, se proyectan efectos significativos en biodiversidad, agua, residuos, incendios y cambio climático, incumpliendo el artículo 55 de la LGUC y la Ley N° 19.300

3. Errores Metodológicos y Evaluación de Impactos Deficiente

También, respecto a la evaluación de impactos sobre el Área Protegida y Sitio Prioritario, diversos OAECAs levantaron errores metodológicos que justifican la necesidad de corregir la evaluación y/o ampliar las medidas de mitigación y compensación respecto al SNPV.

En primer lugar, CONAF presentó la interrogante de “Por qué no se consideró una singularidad que el Área de Influencia del Proyecto esté "colindante con sitios Prioritarios de conservación" como el sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad Topocalma y/o "colindante a área bajo protección oficial" respecto del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y Topocalma.”

En segundo lugar, la SEREMI del MMA indicó: “Visto el numeral 4.3.2.14 Ecosistemas acuáticos continentales “humedal Topocalma”, (...) Se solicita al titular ajustar e incrementar los valores del indicador (tabla 4-116) asignados para: magnitud (Mg), reversibilidad (Re), y cambio climático (Cc). Por cuanto, los efectos sobre este cuerpo de agua (componente ambiental relevante) que es un Sitio Prioritario con efecto en el SEIA, y a su vez forma parte de un Área Protegida es permanente y se extiende en el tiempo en consideración a la operación estimada del proyecto.”

Y luego, “Analizado el numeral 4.3.2.16 Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación, (...) Se solicita al titular ajustar e incrementar los valores del indicador (tabla 4-129) asignados para: extensión (Ex), reversibilidad (Re), cambio climático (Cc), acumulación (Ac). Por cuanto, los efectos sobre este cuerpo de agua (componente ambiental relevante) que es un Sitio Prioritario con efecto en el SEIA, y a su vez forma parte de un Área Protegida es permanente y se extiende en el tiempo en consideración a la operación estimada del proyecto.

Y en tercer lugar, el Servicio Agrícola y Ganadero se suma al levantamiento de deficiencias metodológicas indicando:

“El titular identifica 5 singularidades ambientales (S-10, S-11, S-14, S-15, S-20), incluyendo proximidad al Santuario de la Naturaleza y Humedal de Topocalma. Sin embargo, la evaluación presenta deficiencias, cuando omite evaluación específica sobre corredores biológicos utilizados por entomofauna especializada para desplazamientos entre el área del proyecto y el Santuario de la Naturaleza. (...) Las deficiencias en aplicación de criterios técnicos, respecto de recursos únicos, escasos o representativos, permiten sostener que se presenta una subestimación de las singularidades ambientales, a propósito de las especies en categorías de conservación (7 especies fauna + 3 especies entomofauna amenazadas), el hecho de la proximidad a Área Protegida (42 m del Santuario de la Naturaleza) y la existencia de ecosistemas costeros mediterráneos, todas características de unicidad no adecuadamente valoradas. (...) Si bien se desarrolla una caracterización específica del Humedal de Topocalma, como "área de estudio", el análisis no evalúa adecuadamente los efectos indirectos del proyecto sobre especies que utilizan ambos ambientes para completar sus ciclos de vida”.

Lo que da cuenta de una completa falta de precisión y arbitrariedad a la hora de medir los diversos componentes.

4. Formalización del área propuesta y de compatibilización con la figura del SNPV

En paralelo, la Medida de Compensación C1 “Área adicional de Protección y Conservación humedal Topocalma” carece de una figura legal robusta que asegure un debida gestión y gobernanza a largo plazo. Es por ello que es de la opinión de esta Fundación, que la figura debe formalizarse con alguna categoría de protección reconocida, como área protegida privada, mediante derecho real de conservación, y que converse o se integre a la figura ya existente del Santuario Piedra del Viento - Topocalma.

Así lo solicita también la SEREMI del MMA: “Revisado el numeral 7.5.1 Compensación C1 Área adicional de Protección y Conservación humedal Topocalma (...) Se solicita al titular, complementar a la medida ambiental definida, el registro del área de resguardo o buffer en consignación a los términos establecidos en la ley 20.930 Derecho Real de Conservación Medioambiental”

Independientemente de la figura jurídica que se le otorgue, resulta indispensable que esta propuesta dialogue y se alinee con los objetivos del SNPV y con su Plan de Manejo, adoptando todas las medidas necesarias para que esta área adicional constituya un verdadero aporte al área protegida, y no una zona regida por lineamientos paralelos o desvinculados.

En concordancia con lo anterior, señala además la SEREMI:“Se aclara al titular que, lo mencionado como “C1: Área Adicional de Protección Humedal Topocalma” como área buffer perimetral de ancho variable alrededor del Humedal…” deberá consignarse en acuerdo con las disposiciones establecidas por la entidad que ejerce la administración del lugar, y deberá correlacionarse con el futuro plan de manejo del área protegida en cuestión. “

Y ambas necesidades son igualmente reiteradas por el CMN: “Sobre la medida de Compensación C1, se solicita al titular aclarar de qué manera se formalizará esta área adicional de protección y conservación Humedal Topocalma, si mediante un Derecho Real de conservación, u otra categoría de protección. (...) establecer coordinaciones con los administradores del área protegida.”

En síntesis, la propuesta de compensación presentada por el Titular adolece de deficiencias estructurales que impiden considerarla como una medida eficaz para resguardar el Humedal de Topocalma y su entorno.

A la falta de información esencial para poder descartar impactos críticos de la extracción de aguas subterráneas, se suma la ausencia de un enfoque integral que incorpore a todos los Objetos de Conservación del SNPV y los múltiples factores de presión asociados al Proyecto. Estas falencias se ven agravadas por errores metodológicos y una evaluación de impactos subestimada, que no cumple con los estándares técnicos ni normativos exigidos para este tipo de ecosistemas.

Finalmente, la medida carece de una adecuada formalización y de un mecanismo claro de compatibilización con la figura de protección ya existente, lo que compromete su efectividad y coherencia.

Por todo lo anterior, se estima indispensable que el Titular presente un rediseño profundo de las medidas de compensación propuestas, consensuado con la comunidad y acompañado de los estudios, lineamientos y mecanismos de gestión necesarios para garantizar una real protección del Humedal de Topocalma, las áreas de influencia y todos los valores ambientales y socioculturales presentes en el área.

13.3.94 OBSERVANTE: MARÍA ELIANA YAÑEZ YAÑEZ

Se requiere que el EIA defina y decrete el acceso que tendrán los pescadores artesanales (STI), Puertecillo, hacia su área de manejo y punto caleta.

Se requiere que el EIA defina claramente el terreno para la caleta del SII Puertecillo y que no se intervenga en los trabajos que realizan los pescadores.

13.3.95 OBSERVANTE: LUCA LEPORATI CHIUMINATTO

Se promete un parque costero. Pero ¿quién se hará cargo del mismo? ¿Quién administrará el parque? ¿Quién lo mantiene? ¿Cómo se involucra la comunidad en él?

De todos modos, la ubicación del supuesto parque no está ubicada en la zona de mayor afluencia de gente y trabajadores de mar. El Rincón debería garantizar su comedor de acceso protegido hacia el Rincón. Para fauna, pescadores y visitantes.

13.3.96 OBSERVANTE: OSVALDO YAÑEZ FLORES

Estudio de impacto ambiental mal hecho.
Comienzo de destrucción en año de pandemia, sin estudios. Robo de agua en humedal dejándolo sin agua.

Estacionamientos insuficientes para la cantidad de terrenos.

13.3.97 OBSERVANTE: OSVALDO YAÑEZ MUÑOZ

1.- Destrucción de dunas.
2.- Estacionamiento insuficiente.
3.- Robo de agua.
4.- Estudio de impacto ambiental mal hecho.

13.3.98 OBSERVANTE: SILVIA DEL CARMEN YÁÑEZ RAMOS

Yo, como vecina de toda la vida en Puertecillo quiero expresar por qué estoy en contra de este proyecto.

Vivimos aquí porque amamos la tranquilidad, el mar, el humedal y la naturaleza que nos rodea. El proyecto que se quiere realizar trae 307 parcelas, caminos, estacionamientos y construcciones turísticas, algunas muy cerca de la playa y del humedal Topocalma. En lo que va del proyecto, ya han cambiado para siempre el lugar donde crecimos y se ha perdido gran parte del equilibrio natural que nos da agua, alimento y sustento, se han destruido árboles frutales, zonas de cultivo, se ha intervenido en dunas y humedales y se han descargado contaminantes en nuestra playa que por décadas se cuidó con esmero, ya que corresponde a nuestra fuente de vida y nuestra cultura ancestral. Todo lo que durante décadas se atesoró y cuidó como un paraíso escondido de Chile, fue intervenido y contaminado en un par de años.

Nuestras preocupaciones:

1. El agua: Quieren sacar agua desde sectores cercanos al humedal y del estero de Topocalma, que es actualmente un santuario de la naturaleza y ha sido catalogado como Humedal prioritario para la conservación de la biodiversidad. Si se altera ese equilibrio, podría secarse o perder calidad, afectando aves, plantas y a todos los que vivimos aquí. Además, durante este proyecto ya hay demandas previas al respecto, demandas por las que se les impusieron multas y prohibición de venta y construcción. Además, la localidad es pequeña y su población sigue creciendo sin regularización, actualmente y desde hace años, hay problemas con el suministro de agua para la comunidad, no es agua potable y en temporada alta y seca, se corta el agua durante días, lo que es preocupante considerando la magnitud habitacional y turística del proyecto.

2. Aguas servidas: En el documento facilitado por la empresa, no especifican un sistema de alcantarillado para todas las casas; en cambio, habrá varios sistemas pequeños que pueden fallar y contaminar la tierra, las napas y el mar.

3. Aguas lluvias: Están planificando que el agua de lluvia baje directo a la playa arrastrando basura y contaminantes, dañando nuestra fuente de trabajo, nuestro sustento y cultura.

4. Más presión sobre la naturaleza: Tantas casas, autos, ruidos y luces cambiarán la vida silvestre y la tranquilidad que por décadas hemos valorado.

5. Respeto a la ley: Hay cambios en la línea de playa y antecedentes de problemas anteriores con este proyecto que involucran multas y demandas relacionadas la infracciones a la normativa vigente, por lo que no se les debería dar luz verde, además de influir de forma negativa y gravemente en el estilo de vida y el desarrollo del trabajo de la comunidad local.

13.3.99 OBSERVANTE: CAROLINA FLORES JERIA

Observación:
1.- Estudio de impacto ambiental mal hecho.
2.- Destrucción de dunas.
3.- Robo de agua.
4.- Estacionamiento insuficiente para la cantidad de visitantes.

13.3.100 OBSERVANTE: JUAN DE DIOS

1) Cada día estamos más lejos del Rincón. Nos han estado desplazando; nosotros, por sobrevivir, pescamos y recolectamos allá.
Necesitamos un acceso libre a los recursos.
Me preocupa que el estudio no asegure ni siquiera un camino a nosotros.

2) El estudio promete canchas de deporte; a nosotros no nos sirven canchas de deporte. Necesitamos trabajar.

3) Ahora nos sentimos ajenos al lugar. ¿Cómo se hace cargo el estudio de esto?

13.3.101 OBSERVANTE: SILVIA DEL CARMEN YÁÑEZ RAMOS

Los proyectos realizados a la fecha en la Punta sur de Puertecillo, desde un inicio han contado con un sin fin de irregularidades en todos los ámbitos, la primera sección del proyecto se realizo sin estudios de impacto ambiental, pasando a llevar toda la fauna y flora nativa, a la cultura y las actividades locales ancestrales. Esto significo demandas en contra de los encargados, que resultaron en grandes multas por sus delitos, aún así se les ha permitido seguir dañando el medio ambiente de este sector con fama de paraíso natural, dañando a la comunidad y sus fuentes de sustento, dañando otras actividades recreativas al intentar construir un club de yates.

Por otro lado y con todos sus delitos e irregularidades en contra, llegaron sin establecer ningún vínculo con la comunidad local, actuando de manera ofensiva e invasiva, causándole prejuicios al turismo, a los pescadores locales y a la comunidad en general.

Por esto y mucho más, me opongo firmemente a este proyecto que no tiene ningún beneficio a largo plazo para nadie, únicamente tiene desventajas y solo unas ganancias a corto plazo para un grupo reducido, privilegiado que no ha mostrado respeto por nadie.

Se solicita la evaluación exhaustiva del proyecto y de los involucrados debido a las consecutivas irregularidades que han hecho en el pasado y siguen realizando y a fin de proteger la naturaleza de un lugar mundialmente conocido por la misma, a fin de proteger a la comunidad y su forma de vida tranquila y natural, a fin de proteger la sustentabilidad, y a fin de que las generaciones futuras puedan disfrutar de este lugar, de su tranquilidad y de su naturaleza libremente.

Espero quienes deban evaluar este proyecto no se dejen llevar por ganancias inmediatas y fugaces y puedan respetar y proteger lo que realmente importa en beneficio de Chile y su rica naturaleza

13.3.102 OBSERVANTE: PAULA BELÉN ALFARO YÁÑEZ

Estimados.
Saludando atentamente, me dirijo a ustedes por este medio esperando que las observaciones realizadas sean tomadas en cuenta al momento de la resolución del proyecto, esperando que no se priorice a la empresa como suele pasar en Chile, esperando que se proteja la naturaleza, lo nativo, la cultura, la comunidad y a las futuras generaciones.

Este proyecto desde su inicio ha realizado las cosas de forma irregular, sin acercarse a la comunidad, sin llegar a acuerdos, sin realizar estudios de impacto ambiental, sin respeto alguno por la sociedad, la naturaleza, la comunidad ni la ley.

La localidad de Puertecillo ha sido Históricamente conocida por su tranquilidad, su naturaleza y sus áreas libres de contaminación lo que ha atraído turistas y empresarios, lo que por una parte promueve el desarrollo de la comunidad y el sector, pero por otro lado al ser un sector alejado y dividido en 2 comunas, ha traído como consecuencia el atropello de la flora y fauna nativa, de los humedales, de las aguas, de la localidad, de las actividades ancestrales de sustento, de la cultura y del estilo de vida.

Durante el desarrollo del proyecto se destruyeron dunas, no se respetó el límite de alta marea, no cuentan con regularidades de construcción ni de extracción de aguas, plantaron flora invasiva, destruyeron flora y fauna nativa. Actualmente tienen planes de ampliar la construcción en zonas de alta biodiversidad y de alta prioridad para la conservación sobre y en las cercanías de un humedal estacional no declarado pero que alberga a una gran cantidad de flora y fauna nativa, y es un sitio clave para la llegada de aves migratorias, así como una descarga importante de agua y nutrientes al medio marino lo que tiene un impacto directo en el desarrollo de las actividades pesqueras de la comunidad, lo que significa una amenaza para la primera fuente de sustento de los locales.

Además, al analizar a grandes rasgos el documento del proyecto, se estipula obras de construcción habitacional, industrial y de equipamientos sin especificar que se construirá, afirman la creación de empleos, pero temporales, afirman que construirán un parque y áreas verdes pero no especifican los metros cuadrados ni en qué consistirán, si se plantara flora nativa o invasiva, ni el nivel de conservación que tendrá, afirman que aumentarán el turismo pero construirán en toda la playa disponible para el mismo, en cuanto a las obras de mitigación, son ambiguas y no garantizan la protección de la localidad ni de la naturaleza, toda la sección de manejo de residuos también es ambigua y no especifica ni promete una gestión adecuada ni un desarrollo sustentable, en la lista de flora y fauna dejan de lado especies esenciales y no agregan el estado de conservación de todas las especies.

Al seguir analizando el proyecto solo se ven irregularidades, y no se logra apreciar ningún beneficio para la comunidad, para el medio ambiente, para el desarrollo sustentable que busca alcanzar Chile, ni para el desarrollo económico del país, es un proyecto que sin lugar a dudas y a todas luces trae consigo uno o dos beneficios a corto plazo para los empresarios y solo consecuencias y daños para la sociedad.

Debido a todas las irregularidades, faltas de respeto, delitos y atropellos, la comunidad local, y las comunidades aledañas no están de acuerdo con este proyecto, por lo que también amenaza con el estilo de vida y las relaciones entre las comunidades.

En resumen este mismo proyecto afirma no hacerse cargo de la completitud del impacto y no le es posible ejecutar medidas de reparación, afecta a la localidad, a la economía, a la actividad laboral, al turismo, a la flora, a la fauna, al agua, al mar, a la capacidad de carga turística, excluye a la comunidad, al turismo ecológico, afecta a la salud al contaminar el aire y las aguas, afecta a las generaciones futuras.

Se propone que cambien la visión del proyecto a un desarrollo sustentable, sin la construcción sobre los pocos parches de biodiversidad esencial que dejaron luego de la primera fase, pero que por ningun motivo se construya lo planteado.

Se propone que el proyecto se reinvente en una innovación en pos de la conservación medioambiental y el turismo, realizando parques y actividades que les generen ganancias a la empresa a largo plazo, sin generan amenazas para la comunidad y el medio ambiente.

Se solicita tomar en cuenta a la comunidad en esto, ya que este proyecto significa una amenaza grave para Puertecillo, sin ningún beneficio.

13.3.103 OBSERVANTE: GRACIELA DEL CARMEN JIMENEZ ESPINOZA

1.- Históricamente, existía un acceso libre y abierto para todos, desde que está el condominio, el acceso está cerrado y ya no es libre para los pescadores que realizan sus trabajos allá.

2.- No existe claridad sobre los caminos de acceso, su mantención y del terreno que estuvo disponible para la caleta de pescadores.

13.3.104 OBSERVANTE: GIRIRAJ DAS RODRÍGUEZ FUICA

Por medio de la presente, y en el marco del proceso de participación ciudadana, me dirijo a ustedes para manifestar mi rechazo al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, presentado por Inmobiliaria e Inversiones Ayelén Ltda.

El proyecto presenta antecedentes y falencias que considero de la mayor gravedad. En primer lugar, su origen es irregular, puesto que se han ejecutado obras sin contar con evaluación ambiental previa, lo cual constituye una vulneración directa a la Ley N°19.300. La Corte Suprema ya se ha pronunciado en este sentido, declarando el carácter urbano–turístico de la iniciativa y estableciendo la ilegalidad de lo construido. Aprobarlo significaría validar un hecho consumado y sentar un precedente riesgoso para la institucionalidad ambiental.

En segundo lugar, el emplazamiento del proyecto afecta directamente al Humedal de Topocalma, el humedal de coquimbo y otro humedal estacional no declarado presente en la punta sur de puertecillo, todos ecosistemas criticos que conectan aguas superficiales y subterráneas con influencia marina, hábitat de especies amenazadas y de alto valor para la biodiversidad. La fragmentación de hábitats, la pérdida de cobertura vegetal, el riesgo de atropello de fauna y la potencial contaminación por fallas en las plantas de tratamiento de aguas servidas son impactos que no pueden ser compensados de manera efectiva. La medida de compensación C1, basada en una protección voluntaria parcial del humedal, es insuficiente, carece de fuerza legal vinculante y no asegura conservación real a largo plazo.

Asimismo, el proyecto genera exclusión y conflicto social. Las comunidades de Puertecillo, Tumán, El Manzano y La Polcura han denunciado la restricción de acceso a la costa y a los recursos del borde costero, afectando a pescadores artesanales y recolectores de orilla. El sentimiento de desarraigo y la pérdida de espacios tradicionales no se resuelven con medidas paliativas como comodatos o construcción de sedes, ya que lo que está en juego es el acceso justo y equitativo al mar y sus beneficios.
Por último, es necesario señalar la incompatibilidad del proyecto con el contexto de crisis hídrica y climática que vive la Región de O’Higgins. La dependencia de sistemas particulares de agua potable y la presión sobre las napas subterráneas aumentan la vulnerabilidad de las comunidades y ecosistemas. Además, el modelo de parcelaciones de agrado que aquí se busca consolidar reproduce un desarrollo urbano segregador y ambientalmente insustentable, contrario a los principios de la Ley Marco de Cambio Climático (N°21.455) y de las políticas públicas de conservación del borde costero.

Por todo lo anterior, solicito de manera enfática que este proyecto sea rechazado en su evaluación ambiental, y que en su lugar se promuevan medidas de restauración ecológica y de protección de los derechos de las comunidades costeras.

Sin otro particular, y agradeciendo la oportunidad de participar en este proceso, me despido atentamente.

13.3.105 OBSERVANTE: MARIBEL DEL CARMEN SILVA SILVA

A continuación, se describen una serie de observaciones realizadas al Estudio de impacto ambiental. Organizadas por impacto.
IMPACTO 1: Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

OBSERVACION 1: DESCARGA DE AGUAS

Los arroyos han sido y van a seguir siendo encauzados. Hay varias preocupaciones al respecto que no se abordan ni se mencionan en el informe de estudio de impacto ambiental.

La primera es la descarga directa al medio marino sin una zona de infiltración natural en la duna o posterior a la duna, descargando escorrentía urbana directamente al mar, creando socavones y contribuyendo la erosión y la desestabilización de la cara de la playa. También descargan agua dulce, escombro o sedimentos contaminantes, que se dirigen directamente a la playa. Además se ha perdido la recarga de agua en las napas subterráneas, lo que ha afectado la vegetación ahí en la zona de la ante duna de la playa.

Se ha visto afectado bastante la erosión de la playa y en cuanto a contaminación misma del fondo marino y del agua en sí. A través de estos tubos gigantes que, además, todos los años están cortan el acceso del borde costero, provocando grandes socavones a lo largo de toda la playa. Porque con la fuerza obviamente del agua que viene y el mar se produce una erosión muy importante de la arena.

Tenemos también estas especies de cubos de concreto obstruyendo también la misma orilla de la playa.

Y es más, ha habido una gran cantidad de materiales, como tubos de concreto de las mismas descargas, que ya ha ido a parar al mar, producto del oleaje que lo saco de la orilla.

De hecho nosotros una vez fuimos con el delegado presidencial, de bienes nacionales, andaba una cantidad de autoridades, y por debajo del tubo había un cementerio de cablería y desechos del mismo condominio. Y eso después vino al mar se lo llevó todo, todos esos tubos gigantes con los desechos. Fueron a caer al fondo del mar. El mar los golpeó hasta que se cayeron al mar. Entonces todo eso va contaminando.

Según el estudio, la salida del agua no tiene impacto, pero la verdad es que el agua viene con mucha velocidad, y no solo agua, basura, maicillo, resto de sedimentos, troncos. Y todo eso llegó al mar.

Ya sabemos que el plástico, por ejemplo, ya tiene una afectación directa con las mismas algas, por ejemplo, peces, moluscos, y así todos estos desechos que vienen por las tuberías van contaminando porque viene todo directo del cerro.

En cambio antes, si ellos no hubiesen puesto esto, haber hecho esa canaleta de cemento y haber puesto esos tubos, el agua antes siempre corrió, pero había un estero, vegetación, animales y el agua se infiltraba en las napas. Y desde todos los años que uno ha vivido ahí, muy pocas veces llegó al mar. El único estero que llegaba al mar directo, es el que divide la comuna. Ese era el único entero que ya tenía que una lluvia torrencial para que se abriera.

Y ahora está todo conectado, no hay agua no hay recarga de agua en las napas, se erosiona la playa, los cochayuyos y toda la vida marina se deben afectar también por todo el barro que lleva, contaminan todo. Entonces todo eso afecta porque eso antes no pasaba.

De hecho hay unos estudios que fueron hechos por Universidad Católica la Universidad de Chile donde geográficamente la zona de puertecillo es una de las zonas que no tenía contaminación. Por eso nosotros podemos sacar el cochayuyo para comerlo porque no tiene contaminación, era como una de las zonas más limpias antes de que este proyecto se construyera y ahora esto sin duda tiene una afectación, que el condominio se tiene que hacer cargo de devolver estos ecosistemas a su normalidad.

El estudio debiese asegurar de manera continua que sus descargas de agua no están impactando el medio marino. Y responder y compensar las afectaciones que actualmente están sucediendo.

OBSERVACION 2: BAÑOS

El proyecto considera como medida compensatoria, sumar 23 metros cuadrados de baño a los 36 metros cuadrados actuales, es decir, un total de 60 metros cuadrados de baños. Es decir, siendo optimista, la oportunidad de ir al baño para 14 personas simultáneamente. Esto no tiene comparación con la cantidad de gente que actualmente se encuentra acudiendo al rincón, donde ellos vendieron 197 sitios ya.

Se debe dar una solución de mucha mayor envergadura si es que ellos quieren implementar el proyecto.

Y en verdad eso se ve porque el estado hoy día de los baños como es asqueroso. Tienen horrible los baños, con pésimo mantenimiento. Tu pasas y en la arena está penetrado el olor del de la orina y la caca. En la arena, no en el aire, en la arena a metros de la playa.

Eso se filtra en las napas y termina generando una contaminación pero terrible que va a ir a dar al mar. Además, es justo en la zona donde están los baños en el rincón, que llegaba el estero antiguamente.

¿Cómo se harán cargo de los mal olores de los actuales de los baños? ¿Se seguirán usando las mismas plantas de tratamiento? ¿O será una planta de tratamiento de mayor capacidad? ¿Qué capacidad de carga se está calculando para los baños públicos del rincón? Si este megaproyecto ya vendió 200 sitios, trajeron 200 familias por lo bajo, al menos deberían tener baño para su para toda esa gente y mantenimiento para esos baños.

Esos baños no debiesen estar ahí en donde están. A metros del mar. Y si existieran, no pueden tener el nivel de contaminación que tienen actualmente. Deberían ser de buena tecnología. Recordemos años atrás que eso se rebalsó y la caca terminó en la playa.

De hecho, en el estudio se habla de que van a ser dos nuevas plantas de tratamiento de agua servida que se encuentran a escasos metros de la línea alta marea, aproximadamente a 70 m para la parcela F y 185m para las I y J. Cada planta además lleva tres drenes de infiltración, cada uno de 33 m de largo, lo que es preocupante, ya que esta agua se infiltra en un sector muy cercano a la duna con grado de porosidad y a escasos metros de la línea de alta marea, lo que implica que podría una eventual afectación al ecosistema intramarial. Respecto del cual no se habla en el estudio. Además, la planta en la parcela F, se ubica a un costado del sistema de evacuación de aguas lluvias. O sea, que desemboca todo el sistema de infiltración a menos de 10 m de los drenes de la planta

Y de hecho, considerando que actualmente el mar sobrepasa con creces la línea de alta marea, esto es un punto muy complicado.

Toda esta zona es inundable. La marejada pasa la escuelita, el Taringa, etc. Y no es de ahora, incluso antes, conectaba el mar con el estero el mar y entraba mucho, más profundo. Ahora ahí rellenaron, por el estacionamiento, todo es relleno.

Tu por internet puedes ver cómo era el sector del de puertecillo el rincón antes.

La historia no se borra, hay fotos, hay testimonio, están los mapas.

Además, el estudio no declara que pasa con el tratamiento de las aguas servidas dentro de cada una de las cerca de 200 parcelas en cuestión, algo que es realmente preocupante.

IMPACTO 2: Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;

OBSERVACION 1: SUELOS DUNAS Y BOSQUE NATIVO

Resulta contradictorio que el proyecto sometido a evaluación no comprende la autoconstrucción de vivienda de las 197 parcelas transferidas a terceros.

Entonces ellos hicieron un proyecto urbano donde vendieron parcelas, pero lo que sucede dentro de la parcela, ellos dicen no, eso no nos pertenece a nosotros, porque nosotros ya las vendimos. Pero ¿cómo? si ustedes hicieron el proyecto para vender parcelas, lo que se hace allá adentro obviamente que es parte de lo que ustedes promovieron, porque ustedes le vendieron en ese lugar.

Este es un proyecto habitacional, que urbanizó un área para poder vender estas parcelas. Entonces el motivo mismo del proyecto es que se comiencen a habitar todos estos terrenos, con múltiples

impactos, en todas las líneas existentes. Por ejemplo, todas las hectáreas de suelo que fue impactado. No queda claro cómo impactaron la flora nativa, cómo impactaron el ecosistema dunar con esas tremendas edificaciones de concreto, cómo afectan las luces de todas esas casas a la avifauna, los perros que tienen por montones y dejan libres sin cercos de calidad, el aporte de aguas servidas al lugar intra predialmente y tantos otros. El estudio debiese hacerse cargo de todos los impactos que ocurren intrapredialmente, no solo la habilitación de infraestructura urbana para las parcelas. Porque si fueran 2 parcelas, se entiende, pero son 200. Entonces no da lo mismo lo que pasa dentro de ellas, porque el impacto en la naturaleza es gigante.

Aparte de las obras de urbanización del condominio, dentro de cada parcela ha ocurrido extracción de nativos, erosión del suelo o dunas, extracción de tierra también.

Y ¿quién lo está fiscalizando? nadie.

Se declara que intervienen, solamente 36 hectáreas de suelo y el predio completo del condominio son 205 hectáreas, lo que han vendido. La verdad es que han intervenido prácticamente todas esas 205 hectáreas. Y el estudio no lo considera.

Y más encima, dentro de cada uno de las parcelas no hay construcciones livianas ni de bajo impacto. Aquí casi todas las casas tienen entrada de hormigón, tremendos cimientos de hormigón y son casas gigantes de más de 100 o 200 metros cuadrados, a veces con dos casas por parcela. Todo eso impactó en el suelo, la flora, la fauna.

Dentro de las obras de habilitación de la infraestructura, el estudio también tiene falencias. Por ejemplo, no habla de los continuos derrumbes que ocurren en los caminos y cómo los manejan. En el camino de los piriguines, donde siempre se quedan pegados los vehículos, la tierra va cayendo continuamente del cerro, hasta el día de hoy. De a poco se va quedando la roca pelada, se caen los litres, los Chaguales, se vienen con todo el derrumbe, que hacen? máquina y vamos tirando la tierra para otro lado. Y toda esa tierra cae al mismo estero que ellos encauzaron ahora y al mar directamente.

Al costado de ese mismo camino, hace años estaba la casa de la abuela de Luchin. Un año, se derrumbó el camino, y se embanco todo, se llenó la casa entera de ripio. Se enterró completa la casa. Entre la casa de Genaro y la cocina de la abuela del Luchin.

No cuadra además, el impacto que declaran sobre el bosque nativo. Para habilitar el condominio, echaron el cerro abajo. Con todos los nativos que cortaron, rellenaron todas las quebradas que había en el mismo condominio. Con los litres, los Boldos, todo este árbol nativo que había en el bosque, usaron para rellenar. No basta con declarar un número. Deben específicar qué parches de bosque están considerando en sus cifras, porque los números no cuadran.

Y tanto pino y árbol nativo que enterraron. Ahí donde hicieron las casas eran puras canaletas y zanjones que taparon. Las casas que van por el camino hacia el rincón a mano izquierda. Ahora se está pudriendo el relleno y la tierra de a poco va bajando.

Las casas grandes que hicieron ahí donde don Mario, los quinchos que se llamaban, estaba lleno de maquis, boldos, litre, grandes. Uno se metía por debajo de antaño. Ahora no hay nada. Uno pasa y están haciendo jardines unas tremendas terrazas.

Es impresionante la cantidad de espacio que han impactado en cada uno de las parcelas. Unas tremendas casas gigantes, muchas veces más de una sola y cemento por todos lados, emparejaron las dunas, sacaron todos los árboles nativos de años, que nadie los tocaba.

Antiguamente, donde estaba la huerta de don Mario, esas dunas que habían ahí, las dejaron parejitas. Sacaron todas las matas de nativo que habían ahí. Arboles nativos de años que nadie tocaba. Litre boldo, maqui, maitén. Porque en esa parte tenía huerta don Mario y Juanito tenca. Sembraban trigo en todo ese sector. También arriba, habían dos dunas ahí bonitas con árboles también las sacaron todas. Dejaron todo pelado.

Han intervenido a su gusto grandes extensiones de campos de duna. Ya sea con caminos, rellenos, casas, etc. Tienen que hacerse cargo de todo eso y retirar esas construcciones, devolver esas zonas. No se pueden intervenir los campos de dunas.

De hecho, hicieron un tremendo hoyo para sacar agua de las mismas dunas. Donde llenaban los camiones con agua. Algo que tampoco mencionan en el estudio. También se reclamó por eso en su momento.

El estudio debiese no solo incluir las afectaciones intra prediales, sino que además debería transparentar a qué sectores corresponden cada una de las extracciones de tierra o arena y talas de bosque nativo que han realizado, junto con los movimientos de tierra o arena, y rellenos de quebradas. Y ofrecer medidas reparatorias comparables. Porque han hecho lo que han querido con la naturaleza y eso no está reflejado de manera verídica en el estudio.

OBSERVACION 2: FAUNA Y MASCOTAS

La flora y fauna se ve sobrepasada por la gran llegada de una gran cantidad de personas y además mascotas que con frecuencia andan sueltas. Se deben incluir sectores destinados a proteger fauna nativa y asegurar que las mascotas de los propietarios no accedan a estos sectores. Lo anterior por medio de cierres completos y permanentes al condominio y o las parcelas. Porque casi ningún propietario de las casas del condominio tiene cercada su casa y todos tienen perros. Entonces los perros andan sueltos en jauría.

Los zorros que, por ejemplo, terminan interactuando con los perros. Los mismos perros los matan. Lo mismo sucede con las aves.

Estas jaurías lo hemos visto que vienen a matar ovejas a la polcura. Esos perros se venían del condominio y se subían por la quebrada de coquimbo. Nada de esto es abordado por el estudio.

El proyecto desplazó una cantidad inimaginable de fauna nativa. Los patos que anidaban, los coipos, era una hermosura. En el mismo estero en el rincón, habían muchos coipos. En todos los esteros se encontraban. Se movían por toda la zona del proyecto. Había mucha vegetación. Pero ahora nada, encauzaron todos esos esteros. Y vendieron lotes por encima donde pasaban.

El daño es tremendo. Son especies en peligro: el puma, el chingue, el gato guiña, los quiques, los coipos, los gatos montes. Los pilpilenes, los poyoicos, esos pajaros chiquititos que anidan en la duna. La Chirigua también se mete en esos pequeños pastitos, que pone un huevito rosadito bien bonito. Hasta los queltehues se meten ahí. Además, habían zorros, chingues. Se debería definir un borde costero protegido, donde se propicie el retorno de estas especies únicas y en peligro, que tenían en puertecillo su hábitat.

No sirve tener un parque de dimensiones muy acotadas, y al costado de un centro comercial, como se propone en el estudio. Se debe garantizar un corredor biológico a lo largo de todo el borde costero, que permita realmente devolver la salud al ecosistema.

OBSERVACION 3: FAUNA Y CIRCULACIÓN DE GENTE

El proyecto plantea hacer cinco canchas un espacio comunitario, un mercado en la zona de anteduna, dos canchas de pádel, dos de tenis, una multicancha, y luego hacer 22 parcelas de Parque Costero supuestamente, pero para proteger la avifauna, ¿cómo aseguramos que no estamos desplazando aún más la avifauna? Quieren hacer pasarelas, traer visitantes a un lugar que ya está en peligro, la multicancha, el mercado y todo esto atrae mucha gente y flujo que va a ir en desmedro de la protección de la flora y fauna.

Van a hacer canchas de pádel en la zona de anidación de los pájaros. No tiene sentido. Y llenar de gente con un centro comercial, ¿y los animales?

Desplazándose buscando refugio.

Toda la fauna se ha ido desplazando. Antes había bosque nativo, peor luego de este proyecto, con sus intervenciones en el mismo, obligó a la fauna a evacuar e ir a buscar nuevos lugares.

Los pollitos están desaparecidos ¿Por qué desaparecieron? Por las motos, los buggis, las camionetas, la gente misma los espanta.

De la vuelta del Rincón, desde el pozón que se hace, de ahí para abajo empezaban los pollitos. Hay folletos, hasta unos libros que hicieron. Pero todos los días pasa gente con la moto, los autos, o a pie. Ahora la misma gente que vive en el condominio tiene sus casas ahí mismo. Los terrenos de la primera línea están justo sobre toda esta zona de las dunas. La gente sale por ahí mismo directo a la playa. Ahí y se tira su toalla y sus perros hacen y deshacen por ahí.

No esta cuantificado el impacto de todo el parque vehicular que trae el condominio. Donde por cada parcela la cantidad de vehículos que manejan es impresionante. Debiesen tener cuantificado la cantidad real de vehículos, motos y buggis que están trayendo a este pequeño rincón y tomar medidas de mitigación concordantes.

IMPACTO 3: Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

OBSERVACION 1: PERDIDA DE CAMINOS HISTORICOS

De repente yo voy y yo no sé dónde estoy. Antes los caminos iban por tal parte y ahora tú miras y no hay nada. El otro día cuando fuimos reconocimos un pedacito de camino que queda ahí hasta donde ellos van. Pero todo por el borde costero, ya lo rellenaron, cercaron y cerraron el paso.

Ellos cambiaron todos los accesos. El sendero que había por toda la orilla de playa lo lotearon. Habían varios accesos históricos en realidad hacia el rincón. Ellos llegaron y cerraron todos esos senderos. Hicieron una tremenda calle impactando toda la zona. Y desde el rincón hacia topocalma, también. El toro por ejemplo, un camino que usábamos que nos tienen cerrado hace años.

El proyecto, como medida compensatoria debería devolver toda una franja del borde costero, desde el camino que ellos hicieron, hacia la mar. Esto sería más concordante con la dinámica de la flora, fauna y la gente que vivimos ahí. Y además con las dimensiones que impactaron realmente para hacer este tremendo condominio.

OBSERVACION 2: PERDIDA DE ESTEROS, ENCAUCE DE ARROYOS

Entre los baños y el Taringa, por ahí pasaba el estero antiguo y ahí justo están las fosas de los baños. Y ese estero, nadie sabe cómo ya no está. Ese era un tremendo estero que pasaba.

Había en realidad, tres esteros en total por el sector donde hoy está el condominio. Había uno como a la mitad, donde ahora está la cuestión de los helados, el que iba por el Taringa hacia adentro y el que estaba cerca de los cuartos había antiguamente.

Mire y todos esos esteros que antes había, se usaban y ahora de esos esteros por ninguno corre agua y más encima están los baños ahí mismo.

El estudio debiese esclarecer los motivos por los que estos esteros ya no corre agua. Y al menos reconocer sus cauces y entregar la zona de servidumbre correspondiente. No puede ser que hayan secado los esteros mientras ellos hacían un mega condominio, y simplemente hayan hecho como que nunca existieron y vender la tierra.

Estos esteros se usaban y geográficamente existen. De hecho, en la Biblioteca Nacional misma estaban los mapas de antaño donde estos esteros eran como un ramal de esteros que se unificaban en uno solo y rodeaban toda esta parte como de la costa.

Y esos esteros si no los hubiesen secado, no podrían construir ahí, debiesen tener servidumbre, el proyecto hace como si nunca existieran.

OBSERVACION 2: DIFICULTAD EN EL ACCESO AL RINCON Y LABORES

Hoy hay 187 estacionamientos y en el estudio plantean que van a adicionar 30. Entonces, en total, quedarían 217 estacionamientos que habilitaron ellos. O sea, más menos un estacionamiento por parcela vendida. Para ir al rincón, que es el lugar donde todos van siempre.

Con esto, no se puede llegar al rincón. Porque ya se saturó. Llenan los estacionamientos con las casas de ahí mismo. Entonces, nadie más que ellos puede ir.

Si hacen estacionamientos, tienen que hacer estacionamientos no solo para ellos, sino para la gente que usualmente iba al lugar y que ahora ya no puede acceder porque se forman grandes filas. Los pescadores, por ejemplo, deben tener acceso expedito siempre asegurado. ¿Cómo va a ser que un veraneante va a ir a competir en el estacionamiento de un pescador? No puede ser, si uno está yendo a trabajar y el otro está yendo a pasear.

Además, esos son 200 estacionamientos que tienen, pero hay unos 100 en el rincón y el resto están a mitad de playa ¿De qué le sirve estacionarse a mitad de playa para ir a trabajar al rincón? Para nada. No consideran que tienen que levantar peso, transportar peso y no es media hora, 10 min. Hay gente que puede estar un día revisando sus labores.

El proyecto no considera ningún acceso especial para los pescadores artesanales a la caleta artesanal en el rincón y en el escenario actual de carga de visitante en la zona, que está todo repleto de gente, en el verano sobre todo, que es cuando más está el pescado, cuando se corta las algas, cuando se tiende, todo, dificulta completamente las tareas porque no se puede acceder, no se puede estacionar, no se puede andar porque está lleno de gente en la playa. Entonces, ¿cómo trabaja la gente? No puede

El estudio debiese, reconocer la caleta de pescadores, de la cual ni si quiera habla. Y no solo eso, sino que asegurar que toda la mega infraestructura que generaron no intervenga con el acceso y trabajo de la caleta.

OBSERVACION 3: ACCESOS MAL CATALOGADOS

Las rutas declaradas por el estudio de impacto son mucho más acotadas que la realidad. El estudio dice que el único acceso al condominio es por los Piriguines. Como si nadie viniera por la bajando por La Polcura, por La Cuchilla, por Topocalma. El camino original inscrito, es el que viene por Topocalma.

Que está cerrado con llave.

Y con esto, como hicieron un mega loteó, entonces trajeron una carga de gente muy importante a la comuna. Toda esa gente usa todos los caminos de la comuna. Viene por Tumán, por aquí por La Polcura, por La Cuchilla, por Los Arcos, El Infierno, van a Santo Domingo. Andan por todos lados.

El estudio debiese agregar todos los accesos que no declara. Y ofrecer medidas compensatorias acorde con la cantidad real de caminos afectados, tiempos de trayectos, entre otros impactos de esta gran afluencia de gente con su gran parque vehicular.

OBSERVACION 4: OMISIÓN DE TOPOCALMA

En el estudio no aparece nada sobre Topocalma. Como si nada afectara hacia allá. Pero debiesen estar incorporados en todos los impactos. El parque por el borde costero debiese continuar hacia Topocalma, hasta el hueso de ballena. Porque este proyecto de condominio es la primera parte y ya tenemos antecedente que les da lo mismo la institucionalidad y que hacen lo que quieren. Van a continuar loteando hacia Topocalma si no se protege ese borde costero.

El proyecto no contempla que hay todos esos pescadores para allá, como que es solo el impacto sobre puertecillo. Y eso no es así. Es toda una comunidad desde puertecillo hasta el hueso de ballena que

lleva años transitando y viviendo en la zona en equilibrio con el medio ambiente, que se ve afectada sin vuelta atrás por este proyecto inmobiliario.

IMPACTO 4: Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;

OBSERVACION 1: EXTRACCION DE AGUA AFLUENTES HUMEDAL DE TOPOCALMA

Una de las cosas que dice el estudio es que se comprometen a no consumir más de 3.5 l/s de promedio anual, pero solamente reportan el gasto una vez al año. No hay una red de monitoreo, no hay alerta temprana o medidas correctivas en caso que vayan pasado de la cuota de esos 3.5 l/s . Tampoco distinguen cantidad de agua que sacan en verano o invierno, ni cómo van cómo van a ver si es que están impactando no el humedal de Topocalma.

Aunque el agua venga de arriba de la Quebrada Honda, de allá sacan el agua y la insertan acá, le están quitando el agua en sí al estero. Además, tienen la toma que está al lado del estero del parapeto. Entonces está reduciendo más el agua para el humedal.

Ellos no dicen de cómo van a medir y asegurarse continuamente si están impactando no están impactando el humedal. Esto es más preocupante, considerando que históricamente han negado el impacto.

Por ejemplo, cuando han venido estas lluvias grandes, la laguna toma toda esa agua y hay un momento que con la misma presión del mar se hace una apertura. Esta es siempre en el invierno y después se vuelve a cerrar y se mantiene como uno la conoce de años. Claro no es que siempre esté permanente abierta o cerrado, se cierra naturalmente.

En cambio, si ellos le quitan el agua al humedal, con su tranque gigante, se afecta esta dinámica. Y ya tenemos antecedentes que han usado mal el agua. Ellos negaban que tenían tranques y la gente que local decía no pues, hay una toma, porque la veían y tuvieron que venir del gobierno con drones para mostrar la verdad de las tomas de agua.

Y con estas tomas de arriba, ha habido una disminución del caudal, hasta de repente lo dejan seco y afecta toda la fauna y la flora, porque ahí llega cualquier tipo de aves a anidar. Los flamencos llegan en bandada, los coipos las Taguas, los piqueros.

Nosotros nos criamos ahí y hemos visto como el caudal ha ido bajando con los años. En la laguna habían piedras, que tú sacabas los choritos. Ahora eso se desapareció. Los pájaros anidaban libremente. Antiguamente entraba el mar y ahí encontrada pejerreyes no estos de agua dulce, pejerreyes de mar, los peje aguja, hasta los pingüinos se metían ahí. Y cada vez se fue más, hasta ahora que el estero se seca literalmente y por qué se seca, porque ellos le hicieron tranque. Porque no tienen un solo un tranque, el último tranque está al lado abajo del estero el parapeto pero más arriba tienen otros tranques.

Ellos deberían transparentar una red de monitoreo a toda el agua que están usando en La Hacienda. No solamente al condominio. Porque la cantidad de agua que ocupa la hacienda es gigante y afecta a todo el ecosistema.

Además, en el escenario de sequía actual, no tiene sentido que ellos saquen siempre la misma tasa de 3.5 l/s. El caudal que deberían sacar debiese depender del momento que se trate, según la sequía y lluvias, lo estrictamente necesario para no impactar el humedal. No un número fijo que ellos determinan. Ya se han secado todos los esteros que caían antiguamente hacia puertecillo. Y nada de eso es mencionado en el estudio, ni sean hecho cargo.

Claro porque ellos cuando siembran, ellos sacan el agua del estero no contemplando lo del tranque. Ellos tienen otra bomba especial para tirar el agua. Tienen otros puntos de extracción, de donde traen

el agua. Tal como decían que no había un tranque y sí había un tranque, porque se los fotografiaron por el aire y ellos no podían negar que ese tranque apareció de la noche a la mañana.

Hace muchos años, desde que está Gálmez, de ahí empezó todo el tema de la sequía del agua. Antes tu pasabas el estero del parapeto y siempre estaba con agua. Ahora se corta.

Aparte está todo el tema en cambio climático. Entonces en este escenario, además, debiesen ellos tener súper claro cómo están impactando porque ya hay un impacto global (que tampoco se menciona de manera correcta en el estudio). Entonces, además, ellos le están sumando que hicieron megaloteo. Debiesen monitorear el uso de agua por parte de La Hacienda permanentemente.

Se ha visto en la práctica, que el agua no da para la cantidad de gente que se pretende recibir. Es mucho mayor la cantidad de personas que va a ingresar respecto de la cantidad de agua disponible. Lo cual ha provocado sequía de lo mismo esteros, ríos.

Y se nota hasta en los mismos árboles que están por ejemplo por la orilla del estero hay plantas que se secaron ahí cuando empezaron a hacer la toma de los tranques.

IMPACTO 5: Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

OBSERVACION 1: LINEA DE MAREA

La línea de marea que es la ridiculez es más grande yo creo de todo el proyecto. O sea, esa línea no está bien puesta y da lo mismo que la hayan hecho del 2014, tienen que hacerla de nuevo.

Hoy por hoy las parcelas terminan literalmente en el mar. Hay imágenes que uno ve las parcelas y el parque que ellos proyectan, termina en la rompiente. ¿Cómo puede ser eso?

Además, durante las marejadas más grandes del año, cuando sale el mar, pasa por encima de las parcelas. Todas las casas de la primera línea están en pleno lugar donde pasa el mar.

Y eso sin contar el riesgo que se corre con un tsunami. Para el tsunami 2010, todo eso se inundó. Ahí no quedaría ni una sola casa de las nuevas que construyeron a la orilla de la playa.

En el tsunami, desde donde llega el mar hoy, que no es la línea de marea, a unos 300 metros arriba, al bosque y el cerro, todo se inundó. Era todo jaibas, todo quedó en arena, el mar paso por encima de ese único acceso que dejaron hacia el rincón.

Además está todo el tema de que en caso de tsunami, qué se hace, porque la vía de evacuación, con la cantidad de gente que hay, no da abasto. Ya pasó una vez y la gente que murió fue precisamente gente que estaba en el rincón. Toda esa zona es inundable.

El estudio debería asegurar una franja libre de construcciones, que considere una verdadera línea de marea y que permita proyectar una habitabilidad viable de su proyecto de aquí a un plazo prudente, considerando los diferentes escenarios de cambio climático y subida del nivel del mar.
Además, de asegurar vías de evacuación suficientes para la cantidad de gente que acude al rincón en un día de verano.

IMPACTO ADICIONAL: BURLA HISTÓRICA DE LA INSTITUCIONALIDAD Y LA GENTE ORIUNDA DE PUERTECILLO

Todo eso está mal y está todo mal porque todo lo hicieron a lo compadre. Y a la gente, claro, se la pasaron por cualquier lado. Prácticamente, se hizo una burla del pueblo.

Cuando hicieron ese camino nuevo al rincón, Gálmez agarró todas las autoridades que andaban y al lado de la escuela se pararon aplaudiendo y celebrando, tomando una copa con champán por el camino que habían abierto arbitrariamente. Fue una escena de la mafia italiana.

El caballero llegó con la camioneta. Se dio unas vueltas ahí de derrape en la cantina al lado afuera. Después sacaron la champaña.

Un pueblo que lleva quizás cuántos años de historia viviendo en estas tierras. De cuando estaban las bodegas, para las ballenas, para los granos. Mi papá trabajó ahí desde los 12 años. Desde ahí embarcaban todo. Las cosas las traían desde Rancagua. Todo se embarcaba por aquí.

Y esto sin contar que puertecillo era hasta el estero de Topocalma. Claro porque los bajos, la entrada de la hacienda, todo eso era el Fundo Puertecillo. Y los planos lo demuestran. Todo eso eran Hijuelas y como antes no había plata, no corría plata se cambiaban por los animales.

Mi papá decía que La Hacienda se tomó Puertecillo, porque la gente de las Hijuelas le dio espacio a la Hacienda para que fueran a tomar agua los animales. Como estaban los esteros y toda la agua caía para allá, por eso le dieron. Y los de la hacienda, fueron cercando. Primero donde están los están del cementerio de los apestados. A unos 400 metros de la playa más o menos. Y después cerraron hasta la playa. Todavía hay unos palos que se ven en la playa a la altura del estero de Puertecillo. Cerraron hasta donde llegaba el mar por toda la playa hasta el rincón. Duraron poco porque el mar se los boto.

Imagínese que para Puertecillo, en el estero, una época nos cerraban, nos ponían un candado con una reja. Y no dejaban a nadie pasar hacia el rincón. Hasta que le quemaron la reja.

El estudio debería responder por todo el daño moral y a la institucionalidad que han hecho a lo largo de todo el desarrollo de este proyecto. Que ha pasado por encima de toda una comunidad y gente respetuosa de su país.

PROPUESTA RESUMEN:

En todos esos años de historia, el pueblo de Puertecillo ocupó una extensión que no se compara con la urbanización que hicieron en este proyecto. Que impactó todo este ecosistema prístino en menos de 10 años.

Según el censo, al año 2017 contaba con un total de 107 viviendas, de las cuales únicamente 32 eran habitadas de manera permanente. Ahora, solamente contando los sitios vendidos el panorama cambio completamente.

El estudio debiese tener como medida de mitigación devolver todo un corredor, desde Puertecillo hacia el Topocalma, que se transforme en un Parque Natural Costero. Volver a los senderos históricos, a los pasos de los esteros. Proteger la flora y fauna de ese sector y sacar las casas de la primera línea. Ellos, hicieron caso omiso a toda la institucionalidad. Hicieron lo que quisieron y debiesen responder por eso.

Todo el borde costero debería ser un parque protegido, no solamente la parte que les faltó por vender, para que ellos hagan más casas. Todos esos caminos debiesen entregarlos. Junto con los caminos de el rincón mismo, como el toro, y todos los que van hacia santo domingo y Topocalma, que siempre se usaron para trabajar la mar y los tienen clausurados.

Así se permitirá que subsista la cultura del pueblo de Puertecillo, que lleva siglos habitando en armonía con la naturaleza y ha preservado este espacio único en el mundo.

13.3.106 OBSERVANTE: NICOLÁS MARCELO RAMÍREZ YÁÑEZ

Como persona residente y perteneciente a un grupo familiar muy antiguo, de personas que han habitado y desempeñado actividades que forman parte de la cultura y el patrimonio de la zona, rechazo completamente y estoy en desacuerdo con la forma en que se abordó el proyecto.

Desde las construcciones, muchas de ellas en zonas de nidificación de aves, hábitat de especies protegidas, el nulo respeto por el suelo, su flora endémica en algunos casos, los residuos generados por los movimientos de tierra, que al llover se van a la playa, haciendo que se hagan gigantescos barriales, contaminando por completo el agua y la arena, mencionado además el tratamiento de

residuos en los baños instalados por el Restaurant Taringuita , que siempre están contaminando con olores y con aguas de dudosa procedencia que emergen cerca de la playa.

También los accesos han sido modificados y controlados únicamente por el condominio, no pudiendo pasar en verano, ya que hay guardias que bloquean el acceso, no dejando trabajar a pescadores y algueros de la zona para poder sacar sus productos.

La intervención llegó hasta el santuario Piedra del Viento Topocalma, en donde de forma ilegal han instalado bombas para sacar agua para el mismo condominio, lugar que es habitado por especies en peligro de extinción y aves migratorias.

Los caminos han sido afectados por el gigante flujo de personas que viven en el condominio o también camiones que bajan a trabajar allí, haciendo que todas las semanas se vaya desgastando y quedando inutilizable muchas veces.

Mencionar además el impacto cultural que ha tenido en las personas locales, siendo desplazadas al no poder realizar sus actividades en zonas que son ocupadas por Restaurant, o también que han bloqueado el acceso para poder tender cochayuyo, haciendo que todas las actividades se tengan que hacer en otros lugares, desplazando a las personas fuera de la zona sur de Puertecillo.

Todos estos antecedentes los expongo ya que los he visto y presenciado cada uno de ellos, no solo en temporada alta sino que todo el año, por lo que no podría estar más en desacuerdo con el proyecto y quienes apoyan dicho “crecimiento o desarrollo “en la zona, pido empatía y justicia por quienes han sufrido durante años y están obligados a mirar con mucha impotencia como destruyen/lucran con un lugar que ha sido preservado durante miles de años antes de que ejecutara este proyecto.

13.3.107 OBSERVANTE: JOAQUÍN JESÚS ROMO AMENÁBAR

1.- ¿Qué especies nativas y en categoría de conservación (según Reglamento de Clasificación de Especies) existen en el área de 216 ha y qué impacto tendrá la pérdida de hábitat?

2.- ¿Se realizó un catastro completo y actualizado de flora y fauna en todas las estaciones del año, o solo muestreos puntuales?

3.- ¿Cómo se asegura que las medidas de rescate y relocalización de fauna sean efectivas, considerando que la mayoría de los animales mueren al ser trasladados?

4.- ¿Por qué solo se propone conservar 15 ha de bosque nativo, siendo una compensación mínima frente a la magnitud de intervención del proyecto?

5.- ¿Qué impactos tendrá la fragmentación del bosque sobre corredores biológicos de aves, reptiles y mamíferos pequeños?

6.- ¿Cómo se evaluó el riesgo de invasión de especies exóticas y mascotas domésticas de las parcelas sobre la fauna silvestre local?

7.- ¿Se realizó un análisis específico de aves migratorias y su relación con humedales costeros cercanos?

Agua, hidrología y saneamiento

8.- ¿Cómo se asegura que la extracción de 3,5 l/s de agua no afectará al estero Topocalma, humedales asociados y a los vecinos que dependen de la misma fuente?

9.- ¿Existen estudios hidrológicos independientes que acrediten la recarga de acuíferos en un escenario de sequía prolongada y cambio climático?

10.- ¿Cómo se controlará que las 5 plantas de tratamiento de aguas servidas funcionen adecuadamente durante décadas, considerando riesgo de colapso, cortes de energía o falta de mantención?

11.- ¿Qué medidas existen para evitar filtraciones o derrames de aguas servidas hacia el mar y la playa?

12.- ¿Por qué no se evaluó la capacidad real de carga del territorio en términos de agua potable, si son más de 300 parcelas con urbanización intensiva?

13.- ¿Se evaluó el riesgo de contaminación de napas subterráneas por pozos mal operados o fallas en los sistemas particulares?

Riesgos ambientales y cambio climático

1.- ¿Cómo se evaluó el riesgo de incendios forestales en una zona de alta sequedad y bosque esclerófilo?

2.- ¿Existe un plan de evacuación de emergencia para los cientos de residentes y turistas en caso de incendios o tsunamis?

4.- ¿Qué medidas concretas existen para asegurar el acceso de bomberos y equipos de emergencia, considerando caminos interiores estrechos y saturados?

5.- ¿Se midió el impacto de material particulado (polvo) sobre la población local y turistas, y sus efectos en salud respiratoria y riesgo de cáncer?

6.- ¿Cómo se compatibiliza este proyecto con los compromisos de Chile en materia de cambio climático y reducción de emisiones?

Paisaje, cultura y turismo

1.- ¿Por qué se permite un megaproyecto inmobiliario en un área rural que no cuenta con planificación territorial estratégica aprobada?

2.- ¿Qué impactos tendrá en el valor paisajístico, que es precisamente el atractivo turístico de Puertecillo?

3.- ¿Se evaluó el impacto cultural en comunidades locales, pescadores artesanales y habitantes que viven históricamente en el lugar?

4.- ¿Qué medidas aseguran que el turismo sustentable (surf, naturaleza, pesca artesanal) no sea desplazado por un modelo de urbanización de lujo?

5.- ¿Se analizó el impacto acústico y lumínico sobre la fauna y la tranquilidad del lugar?

Acceso público al mar

1.- ¿Cómo se garantiza efectivamente el libre acceso al mar, si históricamente se ha intentado restringir o privatizar caminos en Puertecillo?

2.- ¿Por qué se plantea entregar comodatos a sindicatos de pescadores en vez de asegurar accesos públicos permanentes fiscalizados por Bienes Nacionales?

3.- ¿Se evaluó el impacto del aumento de vehículos y estacionamientos sobre los accesos públicos al mar?

Cumplimiento legal y antecedentes

1.- ¿Por qué se busca regularizar obras ya ejecutadas ilegalmente antes de ingresar al SEIA, en vez de exigir su demolición?

2.- ¿Qué sanciones se aplicaron al titular por haber iniciado obras sin contar con RCA vigente?

3.-¿Cómo se compatibiliza este proyecto con la Ley de Bosque Nativo y la Ley de Monumentos Nacionales, considerando posibles hallazgos arqueológicos en la zona costera?

4.- ¿Se evaluó el impacto acumulativo con otras parcelaciones existentes en la zona (Topocalma, Navidad, Rapel, etc.)?

5.- ¿Se verificó la compatibilidad del proyecto con el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de O'Higgins y el Plan de Adaptación al Cambio Climático?

Medidas de mitigación, compensación y reparación

1.- ¿Cómo se fiscalizará a largo plazo el "Parque Natural Costero Punta Puertecillo" y la "Área Protegida Privada", si dependen de la voluntad del titular y no de una figura legal vinculante como Santuario de la Naturaleza?

2.- ¿Por qué se incluyen medidas de compensación como construcción de sedes sociales o badenes, que no tienen relación con la magnitud del daño ambiental?

3.- ¿Qué criterios técnicos se usaron para definir que conservar solo 15 ha de bosque compensa la destrucción de decenas de hectáreas?

4.- ¿Cómo se asegura que las medidas de compensación en humedal Topocalma sean efectivas y proporcionales a la pérdida de biodiversidad local?

5.- ¿Qué medidas existen para fiscalizar y sancionar incumplimientos, considerando que muchos proyectos similares nunca cumplen sus RCA?

Medio humano y salud de la población

1.- ¿Qué estudios de impacto en salud (EIS) se hicieron para evaluar riesgo de cáncer, enfermedades respiratorias y estrés de la población expuesta a polvo y ruido?

2.- ¿Cómo se asegura que los beneficios económicos del proyecto lleguen a la comunidad local y no solo a inversionistas externos?

3.- ¿Qué impactos tendrá el alza del suelo y arriendos sobre los habitantes tradicionales de Puertecillo?

4.- ¿Por qué no se incluyó un análisis de inequidad ambiental, considerando que la comunidad local queda desplazada y los beneficios se concentran en arriendos de lujo?

5.- ¿Cómo justifica el titular la construcción de más de 300 viviendas de lujo en un territorio costero y rural, sabiendo que esto privatiza de facto el acceso y disfrute del medio ambiente, que es un bien nacional de uso público?

6.- ¿Qué medidas existen para garantizar que el proyecto no genere un modelo de segregación social y ambiental, donde el bosque, la playa y el agua con el paisaje quedan reservados para quienes pueden pagar parcelas de lujo con piscinas y tinajas?¿Se evaluó el impacto cultural y social de sustituir un ecosistema único y comunitario por un conjunto de mansiones que alteran irreversiblemente la identidad de Puertecillo?¿Por qué se prioriza un modelo de urbanización intensiva para inversionistas y turistas de alto poder adquisitivo en vez de conservar un patrimonio natural para las futuras generaciones de habitantes locales?¿Qué derecho tendrán los niños y nietos de la comunidad local a crecer conociendo un bosque nativo en vez de un barrio cerrado de lujo?¿Cómo se asegura que el proyecto no transforme el paisaje costero en un "condominio privado", restringiendo en la práctica la relación de la comunidad con su entorno natural?¿Qué análisis hizo el titular sobre el consumo desproporcionado de agua, energía y recursos que implican piscinas, tinajas, sistemas de riego y lujos de las viviendas proyectadas?¿Qué valoración hace el proyecto del principio constitucional de que el

medio ambiente es un bien común y no un privilegio para un grupo reducido de propietarios?¿Se consideró el impacto en la memoria histórica del lugar, al reemplazar el bosque y el ecosistema por urbanizaciones que representan un modelo ajeno a la cultura rural y costera de la zona?¿Qué garantías entrega el titular de que este proyecto no será la puerta de entrada para una urbanización masiva del litoral central, borrando los últimos espacios de naturaleza costera intacta de Chile?

13.3.108 OBSERVANTE: CATALINA ANDREA ARAYA MACAYA

Inicio esta observación en virtud de que el proyecto, de claro destino urbano, comenzó su construcción en terrenos de uso rural, utilizando como justificación una subdivisión predial rural. Este proceder contraviene la normativa vigente, ya que, al tratarse de un proyecto urbano, debió haber ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), a fin de evaluar y mitigar adecuadamente sus efectos en el medio ambiente y en la comunidad local.

Es claro que, al no ingresar al SEIA, el proyecto ha evitado someterse a las evaluaciones necesarias que podrían haber puesto en evidencia los riesgos ambientales y sociales, y que, por ende, deberían haber sido reconsiderados o modificados. Esto refleja un interés en evitar responsabilidades y no garantizar un desarrollo que sea sostenible y que respete el bienestar de la comunidad.

Lo que vemos hoy es que, luego de que ya se construyeron e intervinieron361 hectáreas de terreno virgen, el daño generado ya es irreparable. Las obras de construcción, el uso de cemento, la apertura de caminos y el tránsito masivo de camiones han afectado de manera permanente la flora y fauna de la zona, y la alteración de los paisajes naturales ya es evidente. Además, el desgaste emocional que ha causado este proyecto en una comunidad local, que ha soportado durante 8 años (diciembre de 2014 a junio 2022) las molestias e impactos de este; es irreversible. En este contexto, las medidas de mitigación, reparación o compensación que se propongan en adelante no podrán devolver el daño ya causado de haber alterado de forma permanente un espacio natural y único en el mundo, llamado Puertecillo, el cual se había mantenido natural por muchos años en cuidado de la comunidad.

Una gran parte del estudio presentado se basa endatospost-construcción, es decir, sobre una realidad ya alterada. No existen datos previos a la intervención del terreno, lo que dificulta cualquier intento serio de evaluar los impactos reales. Sin datos base que permitan establecer un punto de comparación, los análisis carecen de la objetividad necesaria y terminan en conclusiones sin fundamento, como la categoría de "no significativos" asignada a varios de los puntos críticos. No es posible cuantificar el daño ambiental y social sin contar con una línea de base de años atrás, lo que convierte el esfuerzo de mitigación en una mera reparación parcialde lo ya destruido.

A grandes rasgos, los impactos incluyen:

? Tala de 1.25 hectáreas de bosque nativo y formaciones xerofíticas

? Destrucción y desplazamiento de flora y fauna local.

? Uso de agua del estero Topocalma, sin evaluación adecuada de su capacidad y sostenibilidad.

? Alteración del paisaje, con la introducción de infraestructura urbana de gran envergadura 361ha

? Afectación al humedal, un ecosistema clave para la biodiversidad local.

? Modificación del acceso a la playa y la zona de surf, afectando tanto a la comunidad local como a los turistas que visitaban la zona por su atractivo natural.

? Aumento de la luminosidad nocturna, alterando el entorno natural y la vida silvestre.

? Pérdida del uso tradicional y cultural de la Punta, afectando identidad comunitaria.

Este daño ya causado es irreversible, y lo que se está haciendo ahora es intentar justificarlo a través de un análisis basado en una realidad modificada, sin los datos previos necesarios. De este modo, no se puede hablar de una evaluación justani de una mitigación efectiva.

Comenzaremos esta observación en base al PPTO Presentación de Resultados realizada en Puertecillo por ORBE:

Al revisar esta tabla queda en evidencia que todos los impactos marcados en rojo como “No significativos” son en realidad aspectos fundamentales qué, desde la experiencia en terreno, resultan imposibles de minimizar. Ruido, iluminación nocturna, movimientos de tierra, afectación de fotosíntesis, fragmentación de hábitat, erosión por aguas lluvias, acumulación de polvo y alteraciones del paisaje son impactos reales, visibles y cotidianos.

A mi juicio, resulta inaceptable que se califiquen como “no significativos” cuando cualquier habitante o visitante puede constatar lo contrario. Cada uno de estos puntos debiera haber sido considerado seriamente, porque son los que en conjunto determinan la calidad de vida, la salud del ecosistema y la preservación del carácter único de Puertecillo.

[¨a. 197 pertenecen a terceros, con derecho a construirse libremente, sin EIA, por lo que el proyecto sometido a evaluación no comprende la autoconstrucción de viviendas en las 197 parcelas transferidas a terceros;¨]

Observación: Es fundamental recalcar que el hecho de que las 197 parcelas se encuentren en manos de terceros no exime de la obligación de considerar sus futuros impactos ambientales dentro del marco del EIA. Cada intervención —construcción de viviendas, muros de contención, cierre de dunas, modificaciones al escurrimiento natural del agua, defensas contra marejadas— genera presiones adicionales sobre un ecosistema frágil. Sería recomendable que dichos terrenos se sometieran a un marco regulatorio ambiental preventivo, que permita guiar a los propietarios hacia prácticas constructivas armónicas con el entorno natural de Puertecillo.

Pequeñas decisiones individuales, como levantar muros rígidos frente al mar o interrumpir el movimiento natural de las dunas, tienen consecuencias acumulativas que, a gran escala, degradan el paisaje costero y afectan a toda la comunidad que habita y protege la zona. Por ello, se recomienda explícitamente incorporar lineamientos que fomenten la conservación y la integración con el medio natural.

Impactos significativos del EIA y observaciones[1. Contaminación del aire por polvo de caminos de tierra (Sector cruce G-894 – Camino a Puertecillo)]

Observación: El estudio descarta este impacto indicando que “no” existe afectación a la flora por sedimentación de material particulado en suspensión (MPS). Sin embargo, resulta contradictorio que en el mismo documento se reconozca como impacto significativo la contaminación del aire por polvo de caminos de tierra (Sector cruce G-894 – Camino a Puertecillo), efecto que sí se considera relevante para la salud humana.

Es evidente que el polvo en suspensión afecta no solo a las personas, sino también a la vegetación: las partículas se depositan sobre hojas y tallos, interfiriendo en los procesos defotosíntesis, transpiración y crecimiento natural de la flora. Esta afectación es especialmente grave en el bosque nativo, en las formaciones xerofíticas y en el humedalPeumal, donde el polvo acumulado durante años ha alterado el ecosistema, dificultando la expansión natural de especies y acelerando procesos de retracción.

Por tanto, se puede cuestionar seriamente la objetividad del estudio en este punto, ya que no resulta consistente afirmar que el polvo es un impacto significativo para los seres humanos y, al mismo tiempo, negar su efecto sobre la flora local.

[2. Intervención de quebradas (cauces naturales) y arrastre de maicillo a las dunas y playa]

Observación 2: La mitigación propuesta se limita únicamente a controlar la concentración de depósitos de maicillo que llegan al mar, sin abordar el problema principal: la canalización artificial de aguas lluvias hacia el mar. El proyecto ha generado cauces centralizados que desembocan en 3 o 4 puntos específicos de la playa, provocando enormes zanjas de más de un metro de profundidad durante el invierno.

¨Aguas lluvias: las quebradas de la zona se canalizan hacia el mar para evacuar lluvias, lo que puede modificar dinámicas costeras; el estudio concluye que el proceso no representa un impactorelevante.¨

Contrario a lo que plantea el estudio, este proceso sí genera impactos relevantes: erosiona de manera no natural la arena de la playa, modifica negativamente la dinámica de embancamiento que da origen a la ola de surf y deteriora el paisaje costero con grandes canaletas visibles a lo largo del borde. Estas intervenciones no solo afectan la calidad ambiental y estética del sector, sino que también comprometen actividades recreativas y deportivas que dependen de la estabilidad natural de la arena y del perfil costero.

[3. Pérdida y fragmentación de plantaciones forestales y bosque nativo.]

Observación 3: La “mitigación” planteada se limita a fragmentar el bosque nativo y formaciones xerofíticas en espacios reducidos, sin considerar la capacidad de regeneración natural ni la conectividad ecológica del ecosistema. Además, los mapas entregados muestran únicamente pequeños tramos de cobertura vegetal, lo que genera dudas respecto a la rigurosidad de la evaluación. La fragmentación impide la dinámica natural de expansión del bosque, y los tiempos de recuperación ecológica (décadas en algunos casos) no fueron debidamente considerados.

[4. Pérdida y fragmentación de hábitat de fauna. Mamíferos, Anfibios. Rescate y relocalización.]

Observación 5: La propuesta de “rescatar y relocalizar” fauna es insuficiente y técnicamente cuestionable, ya que los animales están intrínsecamente ligados a su hábitat original. La relocalización no asegura su supervivencia, y en la mayoría de los casos genera estrés y desequilibrios en los ecosistemas receptores. Somos los seres humanos quienes deberíamos garantizar espacios amplios y continuos para su existencia, no delimitar artificialmente su hábitat ni pretender compensarlo con señalética.

[- Área Adicional de Protección HumedalTopocalma:]

Observación 5: El área de protección propuesta es mínima en comparación con la extensión real del Humedal Topocalma, que constituye un ecosistema de altísima biodiversidad. Restringir la protección a un pequeño sector de borde es una medida insuficiente, que desconoce la dinámica del humedal como sistema vivo, con fluctuaciones de agua y requerimientos de espacio amplio para aves migratorias, nidificación y variabilidad ecosistémica.

Adicionalmente, el caudal del humedal alimenta directamente la desembocadura en la Piedra de Topocalma, un punto clave para la formación de olas de alta calidad utilizadas en surf, windsurf y kitesurf. La extracción de agua por parte del proyecto afecta no solo al ecosistema, sino también a un recurso deportivo, cultural y turístico de relevancia nacional e internacional.

[5. Cambios en conectividad de Pescadores a su área de manejo. Nuevo camino. Control de acceso.]

Observación 6: La propuesta limita el acceso de pescadores y recolectores a un pasillo estrecho, lo que constituye una medida insuficiente y desconsiderada frente a las necesidades reales de la actividad productiva tradicional. Esta reducción del espacio de trabajo desconoce la importancia de la pesca artesanal como sustento económico y cultural de la comunidad local.

[6. Detrimento de actividad productiva tradicional por usos sobrepuestos del territorio (pescadores, visitantes, surfistas), daño a los productos.]

Observación 6: El área propuesta para pescadores resulta impracticable, ya que durante el invierno las marejadas retiran la arena y dejan expuestas zonas rocosas que imposibilitan su uso. Este

desconocimiento técnico de las dinámicas naturales de la costa revela la falta de incorporación de la visión y experiencia de los pescadoresy recolectores de cochayuyoen el diseño del proyecto, a pesar de las múltiples instancias de diálogo que la comunidad había sostenido.

[7. Pérdida de áreas recreativas asociadas a la Punta - El Rincón.]

Observación 7: La mitigación planteada propone entregar a la comunidad el humedalPeumal, pero este ecosistema debería mantenerse protegido y no destinado a uso recreativo. La comunidad históricamente ha valorado y habitado la zona del borde costero, la ola de Puertecillo y el sector de El Rincón, que constituyen espacios de encuentro cultural, deportivo, turístico y de trabajopara pescadores y recolectores. Desviar la atención hacia un área distinta desconoce la verdadera centralidad que tiene el borde costero en la vida comunitaria.

Asimismo, la propuesta de construirmulticanchasno guarda relación con los usos tradicionales de la Punta ni con la vocación del territorio. Además, su emplazamiento proyectado se ubica en un sector de alto valor ambiental, actualmente en proceso de recuperación tras intensos movimientos de tierra con maquinaria. Este tipo de infraestructura recreativa sería más pertinente en el núcleo urbano del pueblo de Puertecillo, donde efectivamente se concentra la vida comunitaria y el hábitat urbano.

[8. Pérdida del sentimiento de arraigo o apego al territorio ("El Rincón - LaPunta“ y“1° Línea dePlaya“, por habitantes de Puertecillo y El Alto, y para Pescadores y Surfistas Históricos, relativamente).]

Observación 8: Las medidas planteadas (jurisdicción de caminos a Litueche, proyectos de badén o construcción de una sede) pueden considerarse iniciativas positivas en sí mismas, pero no abordan en absoluto la pérdida de arraigo ni la dimensión cultural del territorio. El apego al borde costero, a la Punta y al Rincón es un aspecto identitario, forjado por generaciones de pescadores, surfistas y residentes históricos. No se trata de infraestructura compensatoria, sino de preservar un vínculo cultural profundo que está siendo desplazado por el proyecto.

En este mismo sentido, el Parque Natural Costero puede entenderse como una buena iniciativa para conservar y habitar de manera controlada la zona que se extiende hacia el sur del humedalPeumal—cuyo tamaño real es mucho mayor al señalado en la presentación—. Sin embargo, resulta fundamental analizar con profundidad su emplazamiento y, sobre todo, el tipo de construcciones que allí se realicen, de manera que generen el menor daño posible en un ecosistema ya muy delicado por los recientes movimientos de tierra con maquinaria. Asimismo, es necesario garantizar diseños e infraestructuras que no aumenten la generación de basura y que logren acoger adecuadamente a los miles de visitantes que utilizan la zona de playa.

No obstante, debe quedar claro que esta área, ubicada a mitad de la playa, no representa el foco principal de los habitantes de Puertecillo. El verdadero eje de interés comunitario se encuentra en la zona sur de la Punta, frente a la ola, donde se desarrolla la recolección de cochayuyo, la pesca artesanal y las actividades recreativas en el mar, gracias a que las corrientes y rompientes permiten un acceso más seguro al baño. En consecuencia, cualquier planificación territorial debe considerar que inevitablemente se generarán dos núcleos de alta concentración de personas: uno en la mitad de la playa y otro en la Punta-sur, desde El Rincón hasta la primera línea de playa.

Entonces, ¿dónde se piensa acoger de manera adecuada a los miles de visitantes y habitantes que seguirán concentrándose en la zona sur de la Punta —como históricamente ha ocurrido— para realizar sus actividades de pesca, recolección, baño, esparcimiento y recreación, considerando además la gran cantidad de basura, movimiento y servicios básicos que dicha concentración conlleva?

Observaciones Generales al EIA

Es impresionante y preocupante como en el EIA presentado se minimizan o incluso se califican como “insignificantes” impactosque son, a todas luces, relevantes y de alta significancia ambiental, social y cultural para la comunidad y para el ecosistema. Esta actitud constituye no solo una subvaloración de la realidad local, sino además una falta grave en la evaluación ambiental, ya que invisibiliza procesos ecológicos que requieren máxima atención y cautela.

A continuación, se detallan punto por punto algunos de los aspectos que el EIA ha tratado como no significativos, lo cual a mi parecer constituye una falla metodológica, técnica y ética, ya que distorsiona la verdadera magnitud de los impactos:

Agua Humedal

El proyecto contempla extracción de aguas superficiales y subterráneas, señalando que los volúmenes serían “bajos” y no afectarían significativamente al humedal de Topocalma.

Esto resulta inaceptable:

? No es posible pretender una evaluación “seria” de un humedal milenario basándose en un levantamiento de datos hecho en menos de 2 años, y además, cuando el humedal ya se encuentra alterado por el propio avance del proyecto.

? Los humedales cumplen funciones ecosistémicas clave e irremplazables: regulación hídrica, refugio de biodiversidad, captura de carbono, mitigación del cambio climático, además de incidir en fenómenos costeros como la formación y calidad de las olas de surf, vitales para la identidad local.

? Decir que la extracción de agua sería “no significativa” es, al menos, carente de base científica suficiente:

? Contradicción en los propios datos; El estudio reconoce que el humedal Topocalma ha perdido un 14,45% de su superficie desde 1984, que presenta pérdida de conectividad marina y una disminución de caudales de entrada (con proyección de reducción del 13%).

¿Cómo puede sostenerse entonces que las captaciones de agua subterránea y superficial no son significativas, si ellos mismos documentan unproceso de degradación sostenida?

? Minimización del impacto del cambio climático; Se reconoce que las precipitaciones ya muestran una tendencia decreciente, que se proyecta una baja adicional de entre 9,5% y 20,1%, y que la recarga subterránea es de baja resiliencia ante condiciones secas.Bajo ese escenario, cualquier extracción adicional, por pequeña que sea, tiene un impacto acumulativo severoen el equilibrio hídrico. El EIA omite este principio básico de la evaluación ambiental.

? Fallas en la caracterización del acuífero; El estudio afirma que en la zona de parcelaciones “no se detectó la presencia de acuíferos significativos” y que, por lo tanto, “no se prevén impactos relevantes”. Sin embargo, reconocen al mismo tiempo que existe interacción directa entre el acuífero aluvial detrítico y el Estero Topocalma, incluyendo recarga en estiaje en la zona del humedal. Esa interacción implica que cualquier intervención en el acuífero afecta al humedal. Ignorar esta conexión es una falla metodológica grave.

? Balance hídrico dudoso; El EIA sostiene que el balance hídrico “refleja una condición cercana al equilibrio, con diferencia neta de 5 l/s”. Esa cifra, dada la magnitud de los flujos involucrados (miles de litros por segundo), no solo es estadísticamente irrelevante, sino también metodológicamente sospechosa.

El EIA pretende dar la impresión de un análisis riguroso, pero en realidad:

? No cuenta con una línea de base histórica suficiente.

? Reconoce la dificultad de obtener datos confiables, pero aun así emite conclusiones firmes.

? Minimiza la vulnerabilidad climática e hidrológica ya documentada.

? Oculta la conexión evidente entre acuíferos, estero y humedal.

Por lo tanto,no es posible ni responsable afirmar que la extracción de aguas sea “no significativa”. Al contrario: la evidencia disponible, aunque limitada, indica que el sistema hídrico está en unestado crítico de fragilidad, y cualquier presión adicional lo compromete aún más.

Aguas lluvias

El estudio concluye que la canalización hacia el mar de aguas lluvias“no representa un impacto relevante”.

Esto eserrado y engañoso:

? En terreno se observan 4 zanjas artificiales abiertas en invierno para evacuar las aguas lluvias del condominio. Estas zanjas de más de un metro alteran de forma directa y visible la morfología costera.

? La erosión de arenas que producen genera embancamientos artificiales que afectan la calidad y consistencia de la ola de surf, recurso natural, deportivo y turístico de enorme valor cultural y económico.

? Además, se produce una afectación estética y paisajística severa, ya que las canaletas y zanjas son estructuras visibles en todo el borde costero, degradando el entorno natural.

Bosque nativo y esclerófilo

El EIA afirma que la presencia es limitada y de poco valor, pero la observación directa contradice esta conclusión:

? Se ha constatado mayor diversidad de especies que las registradas en el estudio.

? La calidad metodológica del levantamiento es dudosa, pues omite sectores donde la diversidad es evidente.

? La fragmentación de hábitats que provocan los caminos y construcciones dificulta la conectividad ecológicaindispensable para la regeneración natural del bosque nativo, crecimiento o expansión.

Fauna y flora

El estudio reconoce un número relevante deespeciesperoclasifica sus impactos como no significativos.

? Esto es contradictorio: ¿cómo no va a ser significativo el hecho de que múltiples especies tengan sus rutas interrumpidas por caminos, cercos y construcciones?

? La pérdida de conectividad ecológica afecta directamente a su capacidad de desplazamiento, alimentación y reproducción, comprometiendo la biodiversidad local.

Paisaje y borde costero

El EIA sostiene que la intervención no altera significativamente el paisaje. Esta afirmación resulta incorrecta y carece de fundamento objetivo.

Las fotografías comparativas evidencian unapérdida drástica en la calidad escénica y natural del lugar, con impactos visibles sobre dunas, quebradas y la continuidad del borde costero.

El paisaje costero es unbien común de alto valor ambiental y cultural, reconocido por su rol en la identidad local, el turismo sustentable y la calidad de vida de quienes habitan y visitan la zona. Minimizar estos impactos bajo el argumento de que no son “significativos” demuestra unasubvaloración del componente paisajístico en la evaluación ambiental.

Luminosidad

Aunque el proyecto asegura cumplir con los límites normativos, eso no significa queno haya impacto:

? El cielo nocturno de Puertecillo era excepcionalmente limpio de contaminación lumínica antes del proyecto.

? La pérdida del paisaje astronómico es un impacto real, tanto cultural como científico, que no puede medirse únicamente en luxes normativos.

? Se requiere un estudio profundo del potencial astronómico de la zona, para proteger un recurso que puede ser incluso un atractivo de turismo y cientifico.

-. Estacionamientos y movilidad

El EIA no reconoce adecuadamente el impacto que ya generan los estacionamientos existentes en la zona. No se trata de una proyección futura:los estacionamientos ya están construidos y han demostrado ser completamenteinsuficientesparala realidad de la afluencia actual de visitantes.

? La capacidad de los estacionamientos es extremadamente limitada frente al número real de personas y vehículos que llegan cada día a la Punta de Puertecillo.

? Como habitante de la zona, es una experiencia cotidiana y frustrante tener que enfrentar filas de autos que pueden superar los 90 minutos de espera en temporada alta, tanto para quienes buscan simplemente acceder a la playa como para quienes practican deporte.

? Existe un segundo estacionamiento ubicado en medio de la playa, desde el cual funciona ocasionalmente un carrito de transporte hacia la punta. Si bien este servicio puede resultar atractivo como paseo, en la práctica es altamente ineficiente:

? No responde a las necesidades de los deportistas, que requieren rapidez y autonomía para trasladar tablas e implementos de surf.

? Tampoco es funcional para familias con niños o personas que transportan muchos elementos de playa, transformándose en un proceso tedioso, lento y poco inclusivo.

En definitiva, los estacionamientos actuales constituyen un cuello de botella evidente, que afecta la calidad de vida de residentes y visitantes, y que no ha sido abordado con seriedad en el EIA. La falta de planificación en esta materia repercute directamente en la movilidad, en la experiencia recreativa y en la relación de la comunidad con el espacio costero.

Intervención sobre dunas y primera línea de playa

El proyecto contempla la construcción de viviendas en la primera línea de playa, emplazadas directamente sobre sistemas de dunas. Esto representa un impacto crítico, ya que las dunas costeras son un ecosistema altamente sensible y de valor incalculable en términos ambientales y paisajísticos.

? Función ecológica: Las dunas cumplen un rol esencial en la protección natural del borde costero frente a la erosión marina y los temporales, además de ser reservorios de biodiversidad única, con flora y fauna adaptada a condiciones extremas. En distintos estudios internacionales se reconoce a los campos dunares como ecosistemas en peligro, cuya desaparición genera efectos irreversibles en la dinámica natural de las playas.

? Patrimonio natural: Las dunas de Puertecillo no son un detalle menor del paisaje, sino parte intrínseca de la identidad del lugar. Constituyen un paisaje natural único a escala global y, en este sentido, levantar casas enormes al pie de la rompiente no puede interpretarse como una intervención “insignificante”, sino como una invasión directa al corazón del ecosistema costero.

? Delimitación insuficiente: En los mapas del EIA, donde se colorean y delimitan sectores, las dunas aparecen acotadas a un área parcial. Esto es un error: casi toda la extensión de la playa está

conformada por zonas dunares activas o latentes. Ignorar esta realidad equivale a minimizar su importancia y a justificar la ocupación de un espacio que debería estar protegido.

En consecuencia, el emplazamiento del proyecto en primera línea no solo degrada la estética y el paisaje natural, sino que también pone en riesgo el equilibrio del ecosistema y la seguridad de la propia playa frente a procesos de erosión costera que, con el cambio climático, se intensificarán cada vez más.

9. Accesibilidad y visuales hacia la playa

Otro aspecto crítico que el EIA no aborda es lapérdida del carácter abierto y comunitario de la relación entre el pueblo de Puertecillo y la playa.

? Bloqueo de visuales y recorrido natural: Desde el pueblo hasta la ola y la Punta no existe actualmente ningún punto que permita disfrutar de la vista panorámica, apreciar la extensión de la playa o contemplar la ola desde la distancia. El camino principal hacia la costa se encuentra encajonado entre construcciones y plantaciones de pinos, lo que elimina la experiencia visual del acercamiento natural a la playa.

? Accesos restringidos: Las pocas calles que bajan hacia el borde costero están cerradas con candados, impidiendo el paso hacia sectores de playa que antes eran parte del tránsito libre de la comunidad. En la práctica, la única manera de acceder es a través de un estacionamiento pequeño, lo que convierte un espacio que históricamente fue abierto y compartido en un acceso privatizado y controlado.

? Impacto cultural y paisajístico: Esta forma de organizar el acceso no solo dificulta la movilidad, sino que también borra la experiencia cultural y paisajística del acercamiento al mar, que en lugares como Puertecillo es parte esencial de su identidad. Caminar libremente, mirar la ola o recorrer la Punta antes de llegar a la arena formaba parte de un patrimonio intangible que hoy se ve reemplazado por pasajes estrechos y controlados.

Este modelo de accesos limitados y encajonados genera una fractura en la relación histórica de los habitantes y visitantes con el mar, transformando una experiencia comunitaria en una ruta restringida.

10. Impactos indirectos del turismo y nuevas prácticas asociadas al proyecto

Si bien el EIA declara que sus evaluaciones consideran únicamente el proyecto en sí mismo,ignora los efectos acumulativos e indirectos que se generan por la llegada masiva de nuevos residentes y visitantes atraídos por el condominio. Estos impactos son reales, visibles y de alto riesgo ambiental y social:

? Uso de helicópteros: Es cada vez más frecuente que habitantes y visitantes del condominio lleguen en helicópteros, aterrizando en sectores de playa y humedal. Cada aterrizaje genera nubes de polvo y sedimentos en suspensión, además de un ruido ensordecedor y disruptivo que afecta tanto a la fauna como a las personas que habitan o visitan el lugar. En temporada alta se han observado hasta tres helicópteros diarios sobrevolando la zona, transformando la tranquilidad natural de Puertecillo en una experiencia totalmente disruptiva. [adjunta zona de aterrizaje]

? Mascotas sin control: La llegada masiva de perros de residentes y visitantes ha producido serios problemas de convivencia y de impacto ambiental. La ausencia de fiscalización y de protocolos de manejo genera:

? Acumulación de excremento en la Punta, con malos olores, contaminación visual y riesgo sanitario.

? Perros sueltos que atacan y alteran la fauna nativa, impactando gravemente a especies locales. Se han reportado casos de zorros con sarna, probablemente asociados al contacto con animales domésticos introducidos sin control.

? Peleas entre perros y ataques a personas en la playa, poniendo en riesgo directo la seguridad de familias, deportistas y visitantes que buscan un espacio de recreación.

? Gestión de residuos inexistente: Aunque muchos visitantes intentan llevarse su basura, en la práctica no existe un sistema establecido de manejo ni puntos oficiales de disposición. Esto deriva en acumulación de desechos que finalmente terminan dispersos en el borde costero, obligando a la comunidad local a hacerse cargo de limpiezas periódicas que no le corresponden.

? Depredación de fauna pequeña: Un ejemplo grave del descuido ambiental es lo que ocurre cada verano con los niños que, sin ninguna orientación ni supervisión, capturan lagartijas en la zona. Esta práctica —repetida diariamente por cientos de visitantes— afecta directamente a la microfauna del lugar y refleja la ausencia total de un plan de educación ambiental o de medidas de resguardo por parte del proyecto.

Estos impactos “indirectos” no son menores ni anecdóticos:modifican radicalmente la relación de la comunidad con su territorio, deterioran la fauna y flora nativa, y generan riesgos sanitarios y ambientales que el EIA simplemente invisibiliza.

Vientos y dinámica costera en Puertecillo

Quienes habitamos y recorremos Puertecillo sabemos que el viento no es un simple factor climático, sino parte esencial de su identidad. Desde marzo, los vientos del suroeste (SW) soplan con gran fuerza y, al encontrarse con la geografía de la Punta, organizan naturalmente la ola y transportan arena desde las dunas hacia la playa, manteniendo en equilibrio el sistema costero. En ciertos periodos también se manifiestan vientos descendentes desde el este (E), que bajan canalizados por las quebradas interiores y refuerzan esta dinámica.

La interacción de ambos sistemas de viento ha sido históricamente clave para el balance entre olas, dunas y ecosistemas. Sin embargo, las nuevas construcciones y caminos han comenzado a interrumpir estos flujos, desviando o bloqueando recorridos naturales del viento. Esto ya ha provocado acumulaciones anómalas de arena y cambios perceptibles en la playa. Aunque el impacto definitivo sobre la calidad de la ola aún no puede determinarse, a largo plazo la alteración de esta dinámica eólica podría tener consecuencias significativas en la morfología costera y en el patrimonio natural de la zona.

Micro humedal Estero Punta de Puertecillo

El sector conocido como estero Punta de Puertecillo corresponde a un microhumedalque, en años de mejores condiciones climáticas, ha albergado diversas especies de flora y fauna propias de la zona. Durante periodos de baja pluviosidad su presencia ha sido menos visible, lo que no significa que el ecosistema haya desaparecido: más bien permanece latente, a la espera de ciclos hídricos más favorables.

En los últimos dos años, gracias a un régimen de lluvias más abundante, este microhumedalha comenzado a reactivarse. En terreno se observa nuevamente la formación de pequeñas quebradas, charcas y corredores de agua, acompañados del regreso progresivo de vegetación y fauna asociada. Esto confirma que se trata de un ecosistema resiliente, con gran importancia ecológica como corredor biológico y espacio de biodiversidad, cuya permanencia depende tanto de las lluvias como de la protección frente a intervenciones humanas.

Humedal Peumal y su verdadera dimensión

El área identificada por el proyecto no reconoce en toda su magnitud la existencia de un humedal mucho más amplio. Lo que hoy aparece en los mapas como un límite reducido, en realidad corresponde a un ecosistema de mayor extensión, que comprende no solo el estero principal, sino también las quebradas que antiguamente formaban otro cauce de agua en la zona de ingreso a la hacienda.

En terreno es evidente que esta área reúne todas las características propias de un humedal: retención y filtración de agua, presencia de suelos húmedos, vegetación nativa adaptada a condiciones de saturación, y abundancia de flora y fauna asociada. Es posible observar gran diversidad de aves,

reptiles como lagartijas y sapos, además de plantas xerofíticas y especies del bosque nativo que conviven en estemicroecosistema.

Aunque los ciclos de sequía de la última década lo han mantenido retraído, el humedal no ha desaparecido. Por el contrario, permanece latente y resiliente, “dormido”, esperando el nuevo ciclo de aguas más lluvioso para recuperar vitalidad. Los dos últimos años, con mayores precipitaciones, ya han permitido ver su reactivación.

A esto se suma que el lugar ha sufrido impactos directos por construcciones y caminos, donde la maquinaria ha alterado sus suelos y drenajes naturales. Aun así, el humedal resiste y trata de mantenerse vivo, sosteniendo funciones ecológicas claves para el equilibrio local.

Dadas estas características, resulta evidente que el área debería ser reconocida y protegida como humedal, más allá de la delimitación insuficiente que plantea el proyecto. Constituye un ecosistema vivo, frágil y lleno de biodiversidad, cuya conservación es prioritaria frente a cualquier intento de intervención o mitigación.

Por lo mismo, al menos debería quedar claro que este espacio no puede destinarse a medidas de mitigación urbana comomulticanchaso construcciones asociadas al proyecto. Levantar infraestructura de ese tipo sobre un ecosistema frágil y vivo no solo profundizaría su deterioro, sino que significaría perder definitivamente un humedal único, que cumple un rol natural insustituible entre el pueblo y la Punta de Puertecillo.

Cabe mencionar que todos estos puntos no fueron estudiados en profundidad y son de real importancia para el mantenimiento de un lugar tan valioso, que ya ha sufrido cambios significativos en muchos aspectos. Varias de las mitigaciones u obras planteadas en el EIA pueden ser interesantes, pero en su mayoría no mitigan, no reparan ni compensan lo verdaderamente afectado. Se enfocan en bordes externos al proyecto, sin considerar lo esencial: la protección del Rincón, la ola de Puertecillo, el libre tránsito y uso por parte de las comunidades,ysobre todo, la integridad del borde costero como un ecosistema vivo donde conviven flora, fauna y seres humanos.

En definitiva, las propuestas del estudio no alcanzan a tocar ni un mínimo del vínculo cultural, natural y emocional que significa habitar la Punta de Puertecillo.

13.3.109 OBSERVANTE: CHRISTIAN MANUEL DE LA BARRA ROB

Existen planes para construir

"nuevas instalaciones turísticas de playa en el Lote F, que consisten en un baño público, una barra de bebidas, galletas, refrescos y dulces, una caseta de vigilancia y acceso a la playa, con estacionamiento público en el Lote F”.

Este tipo de actividades, junto con el establecimiento de lotes para la venta en primera línea, la construcción de viviendas y la consecuente alteración del campo de dunas, requieren una evaluación detallada de riesgos costeros (inundación costera, erosión, proyecciones de aumento del nivel del mar (SLR),) durante al menos 100 años, que no se incluye en el EIA. Se observa que

"existe vulnerabilidad a los tsunamis, por lo que se recomiendan medidas preventivas como planes de evacuación",

se observa también el riesgo de inundación de asentamientos costeros por marejadas y cambio climático, pero sin embargo, no se realiza ninguna modelación de inundación.

La Figura 23 del Capítulo 5.1 presenta posiciones digitalizadas de la línea de costa, pero es de una calidad excepcionalmente baja. Es imposible evaluar si los datos de las tablas relacionadas reflejan los patrones de la línea de costa. No obstante, el análisis establece una tasa de erosión de 3.78 myr−1, que (según se informa) es consistente con el trabajo citado de Martínez et al. (ver referencias en el Capítulo 5.1). La Evaluación Preliminar de Identificación, Caracterización y Evaluación de Riesgos de Recursos de Surf hecho por el centro de estudios eCOAST para el Santuario Piedra del Viento -

Topocalma, consideró los resultados de Vos et al. (2019), que indica que el extremo sur de Playa Puertecillo tiene una tendencia erosiva de 0.62 m/yr con una recuperación limitada de la playa desde principios de la década de 2000, y una gran reducción en el ancho de la playa después de 2015/2016 (que se documenta como un período particularmente erosivo) con poca recuperación. Una tasa de erosión de 3.78 m/yr es extrema y se acelerará con el aumento del nivel del mar (SLR) ; una tasa de erosión de 0.62 m/yr sigue siendo una tasa de erosión muy grande.

Algunos de los lotes en Punta Puertecillo ya han sido construidos, al menos uno de los cuales se encuentra a 35 m de la línea de marea alta activa (Atkin et al., 2024). Considerando las tasas de erosión, esta vivienda es muy probable que se vea afectada en los próximos 50 años.

A pesar de este riesgo de erosión, este capítulo del EIA no ha incluido una evaluación de riesgos costeros de ningún tipo, que debería incluir los efectos del cambio climático y el aumento del nivel del mar.

El EIA muestra que la línea de costa del área del proyecto Punta Puertecillo está erosionándose. Incluso si la costa estuviera progradando, un enfoque integral sería incluir una Evaluación de Riesgos Costeros (CHA). Esto debería ser innegociable para un desarrollo inmobiliario costero. Una CHA no solo se ocupa de la idoneidad de un desarrollo dentro de entornos ambientales específicos, sino que también evalúa críticamente los riesgos potenciales para la vida humana, la infraestructura y el medio ambiente de peligros naturales como la erosión costera, la marejada ciclónica, el aumento del nivel del mar y los eventos de tsunami, bajo escenarios de cambio climático.

Una CHA debería haber sido una de las primeras tareas al considerar un proyecto costero. Alarmantemente, no se menciona el aumento del nivel del mar y los impactos del cambio climático en el área del proyecto, dejando de lado que no existe modelación de inundaciones, tampoco se discute el ascenso, el rebase, los tsunamis, los niveles de piso terminados, las zonas de peligro o el retroceso costero.

Dado que la tasa de erosión actual es de 0.62 m/año, las viviendas existentes en primera línea se verán afectadas por la erosión en 43-54 años, sin considerar el aumento del nivel del mar,

lo que exacerbará y acelerará las tasas de erosión, y que se exacerbará aún más debido a la reducción de las entradas de sedimentos terrestres debido al aumento de las sequías impulsadas por el cambio climático. Una CHA para un desarrollo costero en terreno rural debería considerar proyecciones de erosión para al menos 100 años en el futuro e incluir los impactos del aumento del nivel del mar y el cambio climático (ambos probablemente acelerarán la erosión a lo largo de esta costa).

Una preocupación importante es la posible gestión o respuesta a la erosión costera. La construcción de estructuras en el entorno de la playa y la proximidad de lotes, viviendas e infraestructura en la cara activa de la duna pueden llevar a futuras acciones de defensa terrestre, como espigones de roca o muros de contención. El informe de inspección de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) (2017) proporciona fotos de alcantarillas de hormigón abiertas que terminan en la playa debajo de la marca de escarpe de erosión. La introducción de estructuras duras inmóviles en el entorno de la playa invariablemente resulta en erosión local. La escorrentía canalizada no es difusa y también puede resultar en socavación local. Las consecuencias de canalizar el arroyo que alimentaba la vegetación de la duna posterior no se comprenden bien ni se discuten en el EIA. Existe el potencial de que las dunas se desestabilicen. Asociado a esto está el potencial de disminución de la calidad del agua a través de la urbanización.

Muchos de los lotes/propiedades son de baja altura y están cerca o dentro del campo de dunas activo. La duna se erosionó ~75 m entre 2002 y 2023 (SRICRA). Si esta tendencia continúa, los lotes y propiedades pueden inundarse.

Y en este caso, cualquier forma de armamento de la costa, para proteger la infraestructura terrestre, invariablemente resulta en erosión exacerbada. El resultado puede ser la pérdida de playa en marea alta y una intervención inapropiada adicional.

Este armamento costero adicional de “protección” puede tener impactos significativos en la calidad de la ola de surf, desde la degradación del banco de arena sobre el que rompen las olas, hasta las reflexiones de las olas en las estructuras costeras que alteran los patrones de rompientes de olas.

Esta EIA debería haberse preparado con un estándar que comprenda los riesgos y los evite o mitigue. Este no es el caso; hay poca comprensión cuantificada o integral de las condiciones actuales/de línea de base, y hay pocas o ninguna salvaguardia ambiental en términos de erosión costera; el trabajo no cumple con los estándares mínimos ya que no considera una evaluación de riesgos costeros, con implicaciones y proyecciones del cambio climático y el aumento del nivel del mar para la erosión costera, todo lo cual podría traducirse en futuras medidas de mitigación que provocarán futuros impactos no previstos.

13.3.110 OBSERVANTE: STEFAN GELCICH CROSSLEY

Existe la necesidad de hacer una mejor caracterizacion de la dinámica de apertura y cierre de la barra. Esta debiese estar proyectada en base a cambios de demanda de agua de napas subterráneas o en superficie.

Además debe profundizarse en los usos de la zona costera , incluyendo impactos sobre servicios ecosistémicos recreativos como el surf , que dependerán de si hay cambios en las dinámicas de sedimentos en el humedal …. Asociado esto a cambios en flujos del humedal producto de nuevos usos aledaños.

La RCA debiese hacerse cargo en profundidad del tema de la barra con puntos críticos asociados a flujos… actualmente hay antecedentes generales en la sección hidrología pero el tema crítico de sedimentos y barra que son fundamentales para la salud de la zona costera estan sub analizados…

13.3.111 OBSERVANTE: JORGE GONZALO MANIEU BRICEÑO

Creo que las medidas de mitigación y compensación presentadas son insuficientes.

El estudio plantea hacer un parque en la zona norte de la playa, creemos que este parque tiene que extenderse y ampliarse hacia la zona sur de la playa al sector de el Rincón que es donde todo ocurre y donde se necesita más espacio. La zona sur de el Rincon es la plaza que acoge todas las actividades. Es una tremenda oportunidad de volver a pensar cómo se organiza el funcionamiento de este sector recogiendo las actividades de todos los mundos que interactúan en esta comunidad.

Es la oportunidad de crear un Parque Costero desde el sector de estacionamiento hacia el sur llegando hasta Topocalma , incorporando terrenos que dejen espacio para un crecimiento armónico en el futuro. La oportunidad de crear un parque de gobernanza compartida entre todos los mundos que interactúan en esta comunidad (sindicato recolectores de orilla -club de surf Puertecillo - app - junta de adelanto - Fundacion rompientes)

Observación 2

Muy importante dentro de esta configuración de la Bahía del Rincón es dar un lugar en un sector abierto para los botes. Así no tener un cruce de estos en la mitad de la playa. Al decir abierto me refiero a un sector más al norte de la escuela de surf existente

Observación 3

Dar espacio y terreno al sindicato arriba de el sector de playa para que puedan realizar su actividad arriba de la línea de alta marea.

Observación 4

Oportunidad de configurar mesa de trabajo consensuado por la comunidad para ver juntos que se necesita de equipamiento social, equipamiento comunitario y equipamiento social

13.3.112 OBSERVANTE: CLAUDIA INÉS OCHOA YÁÑEZ

Son diversos los puntos en los que el desarrollo de este proyecto inmobiliario termino mal afectando a la localidad residente, especialmente con las complicaciones que el desarrollo inmobiliario les ha producido para el desarrollo de su principal actividad y sustento económico que es la pesca y extracción del recurso marino. Muchos de los nuevos residentes reclaman que la zona sur de la bahía no era utilizada por pescadores ni mucho menos reconocen la existencia de una caleta (la cual esta declara hace varias décadas), en archivos adjuntos envió una fotografía de registro personal en donde se ve un grupo de pescadores sacando las redes que eran empujadas por un bote (también se ve en la fotografía), en aquel entonces salían desde la punta sur en dirección al pueblo con las redes. Fue por temas administrativos propios del sindicato que el bote que poseían termino por quedar en desuso. La imagen adjuntada es de febrero de 1994 (la niña en la fotografía soy yo y la mujer que saluda a la cámara mi mama), prueba de que la actividad pesquera y que la utilización de botes es algo real y no inventado o que se esté pidiendo ahora como lo señalan algunos nuevos residentes que se declaran ancestrales por conocer la playa hace 10 años (es decir ni siquiera conocían como era el lugar previo al terremoto ni mucho menos conocieron Puertecillo cuando no había luz ni señal telefónica).

Por otra parte, la presentación de la consultora hablo en todo momento de integrar el loteo con el entorno y "el pueblo", propuso entre otras cosas, la iluminación acorde a la nueva normativa lumínica que señala el DS01 2023 dentro del loteo. Pero si se habla de "integración" y de un paisaje armonioso, lo mínimo seria que esa mejora lumínica fuese en la bahía completa para resguardar los cielos de la localidad, pues que se cambien la iluminación de la vialidad del condominio, no quita que cada casa construida no sea una contaminación en sí, pues antes el paisaje nocturno era mucho más hermoso que ver cerros con luces por todos lados que parece más un callamperio por el cerro que algo pensado y ordenado, ACORDE CON EL ENTORNO. finalmente, el loteo desarrollado también significo interferencias lumínicas en un cielo hermoso y despejado. Además de todo el daño provocado a la flora y fauna del lugar con toda la remoción de tierra que se ha hecho. Por donde hoy pasa el camino principal de acceso en la etapa 3, antes fue un humedal donde la gente iba a recolectar pencas y moras para comercializar hacia afuera de la localidad. Hoy no existe nada de eso porque por querer generar más lotes, terminaron destruyendo el atractivo del lugar, esa mezcla de campo y playa dentro de la misma bahía. Sin ir más lejos, desde el comienzo de la pandemia que se pobló el condominio, bajaron las bandadas de gaviotas en la playa, de fardeles e incluso llegaron cada año menos jaibas a las playa en los meses de verano (de esto tengo total claridad ya que de niña le ayudaba a limpiar las redes a mi abuelo, y ya no salen llenas de jaibas como antes pasaba, ahora es raro incluso que se vean), y claro, si se ve el proyecto, encausaron las quebradas y desviaron las agua creando cursos que desembocan al mar que antes no existían, alterando así sus bancos. Entonces al analizar todo lo que se ha perdido por este loteo, lo mínimo es que sean consecuentes con el discurso de integración y de verdad integren "el pueblo" con esta idea de paisajismo, y efectivamente se logre un cuidado de los cielos nocturnos en la localidad.

De igual manera sucede con los caminos. Se presento la medida de mitigación de utilizar supresor de polvo en la zona poblada con camino de maicillo, antes de bajar a Puertecillo. Pero estas personas residentes en el cruce antes de bajar, no son los únicos afectados por los vehículos que transitan por la baja de los pirgüines o "camino nuevo" como lo es para mucho de nosotros, finalmente este camino que permite el tránsito de vehículos sin tracción fue desarrollado POR y PARA EL CONDOMINIO, por ende cada auto que transita por este camino es un efecto secundario del loteo, y por ende cada auto que transita por este camino y va hacia el pueblo también es consecuencia de las obras asociadas a la urbanización del loteo, por lo que el supresor de polvo no debiese ser solo antes de bajar, sino también en el pueblo de Puertecillo que gracias a la cantidad de autos que bajan a diario (en especial en época estival) dejan el pueblo sumido en una capa de polvo. Y para quienes dicen que este turismo también beneficia al pueblo, la verdad es que no es tan así, ya que es sabido que quienes vienen a conocer Puertecillo, llegan con todo comprado desde afuera, y muchas veces visitan solo por el día, dejando nada más que basuras y huelas de vehículos por la playa.

Honestamente creo que estos puntos serian mucho más significativos que la idea de costear la construcción una sede social en un terreno entregado por lo residentes, pues por la única razón que no se ha ejecutado la sede de la junta de vecino es justamente por los problemas con los terrenos para

emplazarla, por lo que para mí esta oferta no representa más que un volador de luces y distractor de lo realmente importante.

Por otro lado, nos encontramos con los consumos de agua y los volúmenes extraídos del humedal de Topocalma. Debo comentar que realice mi práctica profesional como ayudante del administrador de obras de la etapa 1 del loteo, y lo único a lo que nadie más que el profesional a cargo con su cuadrilla (todos de afuera) era justamente a la denominada Captación, incluso se mantenían los caminos hacia estas obras con candado para impedir el libre tránsito hacia el sector, situación que siempre creo desconfianza, desconfianza que hoy me resurge al ver los caudales que postulan consumir siendo que es un loteo con más de 170 sitios construidos con casas de mínimo 6 personas en donde la dotación diaria es de 450 Lt/hab./día mínimo (según RIDAA por clasificación de inmueble y estrato social), entonces los volúmenes presentados no me cierran.

A raíz de todo esto, y para que efectivamente se monitoree los reales cambios que este loteo produjo al ecosistema local, es necesario la implementación de un PVA semestral (Programa de Vigilancia Ambiental) como verificador de que todo lo que se está contando, efectivamente se esté cumpliendo y no este generando aún más consecuencias en un ecosistema frágil, de las que ya se causó. Asimismo, no hay estudios ambientales respecto al ruido, olores, que causa este loteo, es cosa de llegar al estacionamiento de la playa y ver la fosa de los baños del restaurante rebalsada, y la playa llena de mojones de perros porque acá se creen hasta dueños de las playas y que los perros pueden andar libres como si 5.000 mt2 de patio no bastaran para que la mascota corra. En más de una ocasión presencie ataques de estas mascotas del condominio a niños o personas que se encontraban en día de playa, entonces al ver una playa hedionda a caca y llena de perros sueltos cagando por todas partes, se va a la punta del cerro la película de "playa top"..... quizás en la foto resulte venderla así, pero la realidad es que el verano en la punta sur es asqueroso al punto de dar pena ver en que convirtieron un lugar tan bello y que se trató de proteger por tanto tiempo. Lo mismo con estudios de fauna, microfauna, columna de agua y sedimentos, que jamás se han mostrado (si es que existen).

Creo finalmente, que los antecedentes presentados por la consultora no son más que venta de humo donde no se realizó la tarea completa de trabajar en verdad en un PAC participativo, de haberlo hecho, habrían realizados propuestas de real interés para la comunidad y no tratar de convencer con una oferta barata para que se pueda seguir destruyendo libremente.

Si este loteo hubiese respetado el camino histórico de los algueros como límite de urbanización, y no se hubiesen metido hacia las dunas, les aseguro que este rechazo por parte de la comunidad residente, y visitantes, no existirían. Por querer ganar más y lotear más, solo convirtieron en un callamperio con casas caras, cada extranjero que baja ese camino se asombra de la imbecilidad y ordinaries de haber destruido de la manera que se hizo el campo dunar y el entorno en general.

Un PVA semestral y acciones en verdad significativas es lo que se necesita para recién poder sentarse a conversar sobre mitigación y aceptación del proyecto.

13.3.113 OBSERVANTE: NATALIA BASTY GUERRERO PEÑA

La situación, sobre el proceso de autoreconocimiento indígena del pueblo Chango en las comunas costeras de Cardenal Caro, se encuentra en conocimiento de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena CONADI, y por ello se realizaron entre los meses de agosto y diciembre de 2024, por una parte el estudio titulado **Estudio Socio-Antropológico: cultura, territorialidad y apellidos del pueblo Chango**, dirigido por Luis Campos, antropólogo e investigador de la universidad Academia de Humanismo Cristiano, y miembro del Centro de Estudios Interculturales e Indígenas CIIR. En este estudio participaron las familias y agrupaciones changos y changas de la provincia de Cardenal Caro (y clanes familiares del pueblo chango en Topocalma y puertecillo). A este estudio se suma el estudio de Levantamiento participativo de información de las comunidades y asociaciones indígenas de la región del libertador general Bernardo O´Higgins (realizado de manera paralela en el mismo período) “Levantamiento participativo de información de las comunidades y asociaciones indígenas de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins” (LICITACIÓN PÚBLICA ID "805-5-LE24") a cargo de la investigadora de la Universidad Católica de Chile y del CIIR, Francisca de la Maza, en el cual participamos los integrantes de la Asociación Pueblo Chango de Cardenal Caro, que

cuenta con clanes familiares presentes en la zona costera de las 4 comunas costeras de la provincia Cardenal Caro: Navidad, Litueche, Pichilemu y Paredones (Bucalemu).

En el estudio dirigido por Luis Campos, realizado para y con el pueblo Chango se presentan antecedentes que permitirán apoyar los procesos de certificación de calidad indígena, así como la conformación de asociaciones y comunidades indígenas. Se levantaron, además, antecedentes sobre los apellidos de las personas que hoy se identifican como Chango y un listado de sus principales asentamientos, localidades, caletas y agrupaciones desde la región de Tarapacá hasta la región de O'Higgins.

Los resultados de ambos estudios incluyen documentación histórica y antropológica que fundamentan la identidad Changa en la zona costera de esta región, y ya se encuentran en poder de CONADI, organismo que deberá hacerlos públicos prontamente, situación que se puede corroborar directamente con dicho ente, o con el Ministerio de Desarrollo Social.

Actualmente las comunidades familiares del Pueblo Chango de Cardenal Caro y de Topocalma y Puertecillo en particular, nos encontramos sumamente preocupados por el actuar de la institucionalidad indígena que da luz verde a proyectos extractivistas que se realizaron en condiciones de completa ilegalidad (se construye un proyecto inmobiliario que causa daño tremendo en la biodiversidad y territorio ancestral del pueblo Chango y posteriormente se hace el estudio de impacto ambiental) que posibilitan la realización de distintos proyectos inmobiliarios que afectan la zona del borde costero, y específicamente, frente al pronunciamiento de CONADI ante la aplicación de este Estudio de Impacto Ambiental (específicamente en Topocalma-Puertecillo) con el cual se pretende dar paso a este proyecto inmobiliario Punta Puertecillo (dentro de hacienda Topocalma) que afecta directamente gran parte del hábitat ancestral y biodiversidad local (intervienen el humedal Topocalma para abastecerse de agua situación ya denunciada en MMA) que las comunidades del Pueblo Chango reconocemos como territorio y patrimonio ancestral, sin que haya existido consulta indígena, de forma previa, libre e informada, tal cual lo demanda el Convenio 169 de la OIT actualmente vigente en Chile.

Lo anterior se tradujo en una situación de absoluta contradicción y mala fe de parte del actual director nacional de CONADI, Álvaro Morales y del encargado de la oficina de CONVENIO 169 Antonio Madrid (que ya fue removido de su cargo tras hacer de su conocimiento nuestro malestar por esta situación que atenta contra nuestros derechos humanos fundamentales) puesto que en el mes de agosto del presente año, se observó respecto a este proyecto inmobiliario que en las comunas de Litueche y Navidad no existen asociaciones indígenas conformadas que cuenten con personalidad jurídica de CONADI, contraviniendo lo que se establece en el CONVENIO 169 de la OIT, instrumento del derecho internacional de los derechos humanos que se incorpora al derecho interno con el mismo rango jurídico que los derechos humanos fundamentales del artículo 19 de la constitución política del estado (CPE), (aplicando lo que establece el artículo V Inciso II de la CPE) que señala que nuestras organizaciones tradicionales deben ser reconocidas y validadas como tales por el Estado da e Chile ante proyectos que impacten directamente en nuestro territorio y en el caso puntual, la afectación es directa y afecta a los clanes familiares de Topocalma y Puertecillo pertenecientes al Pueblo Chango, forman parte de nuestra organización tradicional Consejo Nacional del Pueblo Chango que agrupa a clanes familiares, comunidades, asociaciones e individuos que se autoreconocen parte de nuestro pueblo cuenten o no con reconocimiento estatal, entre las regiones de Tarapacá y O Higgins.

Es por esto que venimos a exigir que, antes de dar el visto bueno a cualquier iniciativa que impacte en el territorio ancestral de los pueblos originarios de la región, los organismos públicos deben cumplir con el deber de la consulta previa, libre e informada a dichos pueblos, cuando éstos así lo demanden. Esta consulta se debe hacer bajo el principio de buena fe.

Para el caso puntual, la susceptibilidad de afectación es directa, impactando en nuestros derechos e intereses, pues se refiere a nuestro territorio ancestral y a los recursos naturales que en él existen. Por ello, el motivo de esta carta es solicitar dicha consulta[1], por el caso del proyecto inmobiliario Punta Puertecillo, recordando que la mera audiencia no constituye consulta previa.

Adjuntamos carta entregada a CONADI y a Desarrollo social frente a este abuso de parte de la institucionalidad estatal indígena, sumado al estudio de caracterización del pueblo chango en la región que se encuentra publicado en el sitio web de CONADI desde diciembre de 2024.

13.3.114 OBSERVANTE: BLANCA PAMELA YÁÑEZ DONOSO

La situación, sobre el proceso de autoreconocimiento indígena del pueblo Chango en las comunas costeras de Cardenal Caro, se encuentra en conocimiento de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena CONADI, y por ello se realizaron entre los meses de agosto y diciembre de 2024, por una parte el estudio titulado **Estudio Socio-Antropológico: cultura, territorialidad y apellidos del pueblo Chango**, dirigido por Luis Campos, antropólogo e investigador de la universidad Academia de Humanismo Cristiano, y miembro del Centro de Estudios Interculturales e Indígenas CIIR. En este estudio participaron las familias y agrupaciones changos y changas de la provincia de Cardenal Caro (y clanes familiares del pueblo chango en Topocalma y puertecillo). A este estudio se suma el estudio de Levantamiento participativo de información de las comunidades y asociaciones indígenas de la región del libertador general Bernardo O´Higgins (realizado de manera paralela en el mismo período) "Levantamiento participativo de información de las comunidades y asociaciones indígenas de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins" (LICITACIÓN PÚBLICA ID "805-5-LE24") a cargo de la investigadora de la Universidad Católica de Chile y del CIIR, Francisca de la Maza, en el cual participamos los integrantes de la Asociación Pueblo Chango de Cardenal Caro, que cuenta con clanes familiares presentes en la zona costera de las 4 comunas costeras de la provincia Cardenal Caro: Navidad, Litueche, Pichilemu y Paredones (Bucalemu).

En el estudio dirigido por Luis Campos, realizado para y con el pueblo Chango se presentan antecedentes que permitirán apoyar los procesos de certificación de calidad indígena, así como la conformación de asociaciones y comunidades indígenas. Se levantaron, además, antecedentes sobre los apellidos de las personas que hoy se identifican como Chango y un listado de sus principales asentamientos, localidades, caletas y agrupaciones desde la región de Tarapacá hasta la región de O'Higgins.

Los resultados de ambos estudios incluyen documentación histórica y antropológica que fundamentan la identidad Changa en la zona costera de esta región, y ya se encuentran en poder de CONADI, organismo que deberá hacerlos públicos prontamente, situación que se puede corroborar directamente con dicho ente, o con el Ministerio de Desarrollo Social.

Actualmente las comunidades familiares del Pueblo Chango de Cardenal Caro y de Topocalma y Puertecillo en particular, nos encontramos sumamente preocupados por el actuar de la institucionalidad indígena que da luz verde a proyectos extractivistas que se realizaron en condiciones de completa ilegalidad (se construye un proyecto inmobiliario que causa daño tremendo en la biodiversidad y territorio ancestral del pueblo Chango y posteriormente se hace el estudio de impacto ambiental) que posibilitan la realización de distintos proyectos inmobiliarios que afectan la zona del borde costero, y específicamente, frente al pronunciamiento de CONADI ante la aplicación de este Estudio de Impacto Ambiental (específicamente en Topocalma-Puertecillo) con el cual se pretende dar paso a este proyecto inmobiliario Punta Puertecillo (dentro de hacienda Topocalma) que afecta directamente gran parte del hábitat ancestral y biodiversidad local (intervienen el humedal Topocalma para abastecerse de agua situación ya denunciada en MMA) que las comunidades del Pueblo Chango reconocemos como territorio y patrimonio ancestral, sin que haya existido consulta indígena, de forma previa, libre e informada, tal cual lo demanda el Convenio 169 de la OIT actualmente vigente en Chile.

Lo anterior se tradujo en una situación de absoluta contradicción y mala fe de parte del actual director nacional de CONADI, Álvaro Morales y del encargado de la oficina de CONVENIO 169 Antonio Madrid (que ya fue removido de su cargo tras hacer de su conocimiento nuestro malestar por esta situación que atenta contra nuestros derechos humanos fundamentales) puesto que en el mes de agosto del presente año, se observó respecto a este proyecto inmobiliario que en las comunas de Litueche y Navidad no existen asociaciones indígenas conformadas que cuenten con personalidad jurídica de CONADI, contraviniendo lo que se establece en el CONVENIO 169 de la OIT, instrumento del derecho internacional de los derechos humanos que se incorpora al derecho interno con el mismo rango jurídico que los derechos humanos fundamentales del artículo 19 de la constitución política del

estado (CPE), (aplicando lo que establece el artículo V Inciso II de la CPE) que señala que nuestras organizaciones tradicionales deben ser reconocidas y validadas como tales por el Estado da e Chile ante proyectos que impacten directamente en nuestro territorio y en el caso puntual, la afectación es directa y afecta a los clanes familiares de Topocalma y Puertecillo pertenecientes al Pueblo Chango, forman parte de nuestra organización tradicional Consejo Nacional del Pueblo Chango que agrupa a clanes familiares, comunidades, asociaciones e individuos que se autoreconocen parte de nuestro pueblo cuenten o no con reconocimiento estatal, entre las regiones de Tarapacá y O Higgins.

Es por esto que venimos a exigir que, antes de dar el visto bueno a cualquier iniciativa que impacte en el territorio ancestral de los pueblos originarios de la región, los organismos públicos deben cumplir con el deber de la consulta previa, libre e informada a dichos pueblos, cuando éstos así lo demanden. Esta consulta se debe hacer bajo el principio de buena fe.

Para el caso puntual, la susceptibilidad de afectación es directa, impactando en nuestros derechos e intereses, pues se refiere a nuestro territorio ancestral y a los recursos naturales que en él existen. Por ello, el motivo de esta carta es solicitar dicha consulta[1], por el caso del proyecto inmobiliario Punta Puertecillo, recordando que la mera audiencia no constituye consulta previa.

Adjuntamos carta entregada a CONADI y a Desarrollo social frente a este abuso de parte de la institucionalidad estatal indígena, sumado al estudio de caracterización del pueblo chango en la región que se encuentra publicado en el sitio web de CONADI desde diciembre de 2024.

13.3.115 OBSERVANTE: RICARDO SATELER PÉREZ

Omisión de efectos positivos

El estudio ignora todos los efectos positivos del desarrollo del proyecto, no listando ninguno. Aquí un listado no taxativo de algunos de ellos, sin duda puede haber más, el estudio debe hacer un trabajo al respecto y abordarlos todos.

Un nuevo acceso público seguro: La única alternativa pública anterior es precaria y producto de su pendiente y dificultad, se producen muertes y se producían aislaciones prolongadas del pueblo luego de cada temporal. Si bien el polvo es algo que viene con cada camino de tierra, la mejora es objetiva y significativa.

Desarrollo económico de la zona: La zona se desarrolló económicamente en el tiempo, si bien no completamente, al menos en parte, producto del proyecto. Dentro de los desarrollos económicos que beneficia a los residentes de la zona, se pueden encontrar (entre otros):Aumento de visitas turísticas desarrollando industria cabañas turísticas, restaurantes y negocios relacionados con el mayor afluente de visitantes y almacenes para la subsistencia de mayor cantidad de personas viviendo y visitando el lugar. Construcción: se produjo un aumento considerable en construcciones que aumenta la cantidad de trabajos de construcción y negocios relacionados con el abastecimiento de ella como fletes, maquinaria y ferreterías. Aumento de servicios residenciales que fomentan la especialización por el aumento de demanda, como son servicios de abastecimiento de insumos residenciales (comida, calefacción, tierra, plantas, etc.), y servicios residenciales como jardinería y limpieza.

Desarrollo con altos estándares medioambientales: El proyecto tiene exigencias por escritura de respeto y cuidado por el medioambiente mucho más alta que los estándares aplicados en la práctica por las localidades que la rodean, incluido el pueblo y residencias cercanas. Exigencias de densidad, distanciamiento, altura de construcción y plantas de tratamiento de aguas servidas son algunas de ellas. Esto reduce el nivel de impacto ambiental en comparación con otras construcciones fuera del proyecto, aumentando la sustentabilidad del lugar como un todo.

Insuficiencia de mitigaciones

Arrastre de maicillo a las dunas y playa: La solución propuesta en el EIA -modificación del sistema de aguas lluvias con sedimentadores-, pueden ser insuficientes. Sería bueno incorporar complementariamente soluciones naturales como restauración natural asistida con especies nativas

en zonas degradadas, instalación de barreras naturales reversibles como biofiltros o franjas vegetales, y un sistema de monitoreo ambiental independiente mediante equipos no invasivos.

Falta de análisis de interés en acceso al espacio público

Reconocimiento del interés público en el uso del áreaEl EIA no reconoce el interés público en el desarrollo del área, considerando solo los intereses de Pescadores y Surfistas Históricos. Sin embargo, la zona de Puertecillo es reconocida a nivel nacional por la práctica del surf y otras actividades deportivas, atrayendo anualmente a miles de visitantes de distintas regiones del país. Este flujo turístico constituye un valor cultural, social y económico que no fue considerado en la evaluación ambiental. El estudio debe reconocer que el espacio no solo es utilizado por pequeños grupos, sino por una comunidad amplia y diversa compuesta por habitantes locales y miles de visitantes recurrentes. Este carácter colectivo del territorio implica que las decisiones sobre su uso y manejo tienen un impacto social que trasciende a un grupo reducido.Por lo tanto, el informe debe incluir en las medidas de mitigación que el interés general prevalezca por sobre los intereses particulares de grupos reducidos. La vocación turística, deportiva y social de la zona constituye un bien colectivo que pertenece a toda la comunidad nacional y debe resguardarse como tal.

13.3.116 OBSERVANTE: FELIPE JOSÉ SATELER PÉREZ

Efectos Positivos del Proyecto no Considerados

El EIA ignora algunos beneficios del desarrollo del proyecto, los cuales deben considerarse para una adecuada evaluación

Acceso Público Seguro

El Estudio de Impacto ambiental ignora los beneficios que ha traído para la zona en el desarrollo turístico del lugar. Previo al desarrollo estudiado, el único camino que había para llegar era “La Cuchilla”, camino de alta peligrosidad conocido por los frecuentes accidentes fatales que ocurrían en él, y el cual era intransitable bajo condiciones de lluvia. El proyecto contempló un nuevo acceso público a la zona que permite un seguro acceso sin accidentes fatales a la fecha, y que permite entrada y salida incluso bajo condiciones climáticas adversas.

Desarrollo Turístico de la Zona

El desarrollo estudiado ha potenciado un desarrollo turístico en la zona que ha traído beneficios para la localidad. Hoy en Puertecillo y alrededores se han desarrollado cabañas, almacenes, ferreterías, restaurantes, entre otros tipos de establecimientos, que atienden la demanda producida por el turismo. Este desarrollo económico ha sido muy positivo para los locales, quienes han visto expandidas sus opciones económicas sustancialmente.

Desarrollo Respetuoso con el Medio Ambiente

Las normas de copropiedad del condominio especifican un elevado nivel de sanidad, muy superior a los estándares aplicados en la práctica por las localidades que la rodean, incluído el pueblo y residencias cercanas. Entre ellas se encuentran exigencias de densidad, distanciamiento, altura de construcción y plantas de tratamiento de aguas servidas, entre otras. Esto reduce el nivel de impacto ambiental en comparación con otras construcciones fuera del proyecto, aumentando la sustentabilidad del lugar como un todo.

Observaciones a Mitigaciones

Arrastre de maicillo a las dunas y playa

La solución propuesta en el EIA -modificación del sistema de aguas lluvias con sedimentadores-, pueden ser insuficientes. Estas estructuras solo retienen parte del sedimento y regulan el escurrimiento, pero no evitan el daño inicial: la intervención en quebradas y la pérdida de vegetación que genera erosión. Además, los sedimentadores requieren mantención constante; si fallan o se

saturan, los arrastres llegarán igualmente a dunas y humedales. En ecosistemas costeros frágiles, estas obras hidráulicas incluso pueden alterar más la dinámica natural. Se sugiere aplicar medidas blandas y de bajo impacto: restauración natural asistida con especies nativas en zonas degradadas, instalación de barreras naturales reversibles como biofiltros o franjas vegetales, y un sistema de monitoreo ambiental independiente mediante equipos no invasivos.

Falta de análisis general del progreso de chile y de la zona

El EIA no reconoce el interés público en el desarrollo del área, considerando solo los intereses de Pescadores y Surfistas Históricos. Sin embargo, la zona de Puertecillo es reconocida a nivel nacional por la práctica del surf y otras actividades deportivas, atrayendo anualmente a miles de visitantes de distintas regiones del país. Este flujo turístico constituye un valor cultural, social y económico que no fue considerado en la evaluación ambiental.

El estudio debe reconocer que el espacio no solo es utilizado por pequeños grupos, sino por una comunidad amplia y diversa compuesta por habitantes locales y miles de visitantes recurrentes. Este carácter colectivo del territorio implica que las decisiones sobre su uso y manejo tienen un impacto social que trasciende a un grupo reducido.

Por lo tanto, el informe debe incluir en las medidas de mitigación que el interés general prevalezca por sobre los intereses particulares de grupos reducidos. La vocación turística, deportiva y social de la zona constituye un bien colectivo que pertenece a toda la comunidad nacional y debe resguardarse como tal.

13.3.117 OBSERVANTE: LUIS FRANCISCO ÁLVAREZ ALBORNOZ

El proyecto cerró el camino histórico que los pescadores y recolectores utilizamos para ir al área de manejo sector C, y lo cambió por un camino que va por el cerro, no por la orilla, impidiendo y afectando nuestro oficio. ¿cómo el proyecto se hará cargo de esta problemática para que podamos seguir realizando de forma adecuada nuestro oficio?

Como medida de mitigación pedimos que entreguen al sindicato 80 mts sobre la línea de alta marea a lo largo de la destinación de la caleta.

13.3.118 OBSERVANTE: MARÍA VICTORIA LEIVA MALDONADO

Proyecto: Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo

Titular: Inmobiliaria Ayelén Ltda.

Presentado ante: Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)

Contenidos:

Efectos Positivos del Proyecto no Considerados
Observaciones a Mitigaciones
Falta de análisis general del progreso de chile y de la zona
Efectos Positivos del Proyecto no Considerados

El EIA ignora algunos beneficios del desarrollo del proyecto, los cuales deben considerarse para una adecuada evaluación

Acceso Público Seguro

El Estudio de Impacto ambiental ignora los beneficios que ha traído para la zona en el desarrollo turístico del lugar. Previo al desarrollo estudiado, el único camino que había para llegar era “La Cuchilla”, camino de alta peligrosidad conocido por los frecuentes accidentes fatales que ocurrían en

él, y el cual era intransitable bajo condiciones de lluvia. El proyecto contempló un nuevo acceso público a la zona que permite un seguro acceso sin accidentes fatales a la fecha, y que permite entrada y salida incluso bajo condiciones climáticas adversas.

Desarrollo Turístico de la Zona

El desarrollo estudiado ha potenciado un desarrollo turístico en la zona que ha traído beneficios para la localidad. Hoy en Puertecillo y alrededores se han desarrollado cabañas, almacenes, ferreterías, restaurantes, entre otros tipos de establecimientos, que atienden la demanda producida por el turismo. Este desarrollo económico ha sido muy positivo para los locales, quienes han visto expandidas sus opciones económicas sustancialmente.

Desarrollo Respetuoso con el Medio Ambiente

Las normas de copropiedad del condominio especifican un elevado nivel de sanidad, muy superior a los estándares aplicados en la práctica por las localidades que la rodean, incluído el pueblo y residencias cercanas. Entre ellas se encuentran exigencias de densidad, distanciamiento, altura de construcción y plantas de tratamiento de aguas servidas, entre otras. Esto reduce el nivel de impacto ambiental en comparación con otras construcciones fuera del proyecto, aumentando la sustentabilidad del lugar como un todo.

Observaciones a Mitigaciones

Arrastre de maicillo a las dunas y playa

La solución propuesta en el EIA -modificación del sistema de aguas lluvias con sedimentadores-, pueden ser insuficientes. Estas estructuras solo retienen parte del sedimento y regulan el escurrimiento, pero no evitan el daño inicial: la intervención en quebradas y la pérdida de vegetación que genera erosión. Además, los sedimentadores requieren mantención constante; si fallan o se saturan, los arrastres llegarán igualmente a dunas y humedales. En ecosistemas costeros frágiles, estas obras hidráulicas incluso pueden alterar más la dinámica natural. Se sugiere aplicar medidas blandas y de bajo impacto: restauración natural asistida con especies nativas en zonas degradadas, instalación de barreras naturales reversibles como biofiltros o franjas vegetales, y un sistema de monitoreo ambiental independiente mediante equipos no invasivos.

Falta de análisis general del progreso de chile y de la zona

El EIA no reconoce el interés público en el desarrollo del área, considerando solo los intereses de Pescadores y Surfistas Históricos. Sin embargo, la zona de Puertecillo es reconocida a nivel nacional por la práctica del surf y otras actividades deportivas, atrayendo anualmente a miles de visitantes de distintas regiones del país. Este flujo turístico constituye un valor cultural, social y económico que no fue considerado en la evaluación ambiental.

El estudio debe reconocer que el espacio no solo es utilizado por pequeños grupos, sino por una comunidad amplia y diversa compuesta por habitantes locales y miles de visitantes recurrentes. Este carácter colectivo del territorio implica que las decisiones sobre su uso y manejo tienen un impacto social que trasciende a un grupo reducido.

Por lo tanto, el informe debe incluir en las medidas de mitigación que el interés general prevalezca por sobre los intereses particulares de grupos reducidos. La vocación turística, deportiva y social de la zona constituye un bien colectivo que pertenece a toda la comunidad nacional y debe resguardarse como tal.

13.3.119 OBSERVANTE: SOFÍA OHACO PEY

OBSERVACIÓN N°1: CAPÍTULO 1, “DESCRIPCIÓN DE PROYECTO”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo” (en adelante, también como el “

Proyecto ”) en relación con el Capítulo 1 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Descripción de Proyecto”.

1. Ejecución de proyecto sin evaluación ambiental previa (Elusión al SEIA)

El proyecto fue ejecutado y operado en parte significativa (habilitación de parcelas, construcción de caminos, sistemas de agua potable, electricidad, equipamientos, etc.) sin haber sido sometido previamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a pesar de que por su naturaleza y magnitud debía ingresar obligatoriamente, conforme a la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamento (DS 40/2012).

La Corte Suprema, en sentencia de reemplazo, estableció que el proyecto constituye un desarrollo urbano y turístico que debió ingresar al SEIA por la tipología del artículo 10 letra g) de la Ley N°19.300 y artículos 2° letra c) y 3° letras g), g.1), g.1.2) y g.2) del Reglamento del SEIA, y que además se emplaza próximo a un humedal protegido, configurando el supuesto del artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300.

El Capítulo 1 reconoce expresamente que entre 2014 y 2022 se construyeron todas las obras listadas en la Tabla 1-21, incluyendo caminos, sistema de aguas lluvias, redes eléctricas, plantas de tratamiento de aguas servidas, es decir, un conjunto de obras de urbanización y equipamiento que exceden con claridad la figura de “autoconstrucción individual” e importan un desarrollo urbano y turístico, tipología de ingreso obligatoria conforme al art. 10 letra g) de la Ley 19.300 y art. 3 letras g.1 y g.2 del RSEIA.

Asimismo, se excluye del “proyecto” la autoconstrucción y operación de 197 lotes ya vendidos, pese a que la operación evaluada sirve a las 307 parcelas (agua, vialidad, residuos). Esto impide capturar consumos, descargas, tránsito y ruido efectivamente generados por esas viviendas. Lo anterior no solamente refuerza la elusión sino que constituye fraccionamiento.

2. Ejecución de obras de urbanización y equipamiento sin RCA

Se ejecutaron obras de urbanización (caminos, redes de agua potable, electricidad, equipamientos turísticos y deportivos, etc.) y se habilitaron parcelas para uso habitacional y turístico sin contar con una Resolución de Calificación Ambiental favorable, lo que constituye una infracción grave según la Ley N°19.300.

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), mediante Resolución Exenta N°135/2023, sancionó a los titulares por ejecutar un proyecto de desarrollo urbano y turístico sin RCA, requiriendo además el ingreso obligatorio al SEIA.

El propio EIA clasifica como obras ejecutadas no solo caminos y cierres, sino sistemas de agua potable y electricidad, infraestructura sanitaria (PTAS), estacionamientos y equipamiento turístico. La magnitud de estas obras constituye por sí misma un desarrollo urbano y turístico, cuya realización sin RCA vulnera directamente el art. 8 de la Ley 19.300.

3. Venta y transferencia de parcelas sin cumplimiento ambiental

Se vendieron y transfirieron parcelas a terceros antes de contar con la evaluación ambiental favorable, lo que fue objeto de una medida cautelar de la Corte Suprema y del Tribunal Ambiental, que dispusieron la prohibición de nuevas ventas hasta obtener la RCA.

La Corte Suprema dispuso la prohibición de realizar nuevas ventas de terrenos del proyecto hasta obtener la RCA favorable, y el Tribunal Ambiental ofició al Conservador de Bienes Raíces para inscribir la medida precautoria sobre los lotes no transferidos.

Este fraccionamiento masivo del predio genera un asentamiento humano de hecho, con viviendas y equipamientos dispersos, que incide directamente en la configuración del efecto previsto en el artículo 11 letra h) de la Ley N°19.300. Se trata de una afectación irreversible, pues la venta a terceros impide recomponer el territorio a su estado original y consolida un patrón urbano no planificado en un entorno rural próximo a un humedal protegido.

4. Intervención de recursos naturales y áreas protegidas sin autorización ambiental

El proyecto realizó captación de aguas superficiales y subterráneas, corta de bosque nativo y plantaciones, y movimientos de tierra en áreas próximas a humedales y sitios prioritarios para la conservación, sin contar con la debida evaluación ambiental ni permisos sectoriales asociados.

Se reconoce la corta de 2,09 ha de bosque nativo, 8,43 ha de plantaciones forestales sin plan de manejo, y la intervención de suelos en áreas clasificadas como de protección, además de la captación de aguas desde el Estero Topocalma y punteras subterráneas.

El EIA reconoce cinco plantas de tratamiento de aguas servidas, captación desde punteras subterráneas, y obras de escarpe y modificación de cauces. Estas acciones, realizadas sin RCA ni permisos sectoriales, inciden en efectos del art. 11 letras b) y d).

5. Falta de permisos sectoriales previos

La ejecución de obras de urbanización, captación de aguas, corta de vegetación y operación de equipamientos se realizó sin contar previamente con todos los permisos sectoriales exigidos por la normativa ambiental y sectorial, los cuales debieron tramitarse en el marco del SEIA.

El propio EIA reconoce que el ingreso actual busca “regularizar” obras ya ejecutadas, lo que supone tramitar en forma retroactiva permisos cuya naturaleza es estrictamente previa y habilitante. Esta situación desnaturaliza la finalidad del SEIA, cuyo objeto es integrar en un mismo procedimiento la evaluación de los impactos y la obtención de los PAS antes de iniciar las obras, garantizando así un control preventivo y no meramente correctivo.

Entre los permisos omitidos se cuentan: (i) la corta de bosque nativo (art. 5 y 20 de la Ley 20.283 y D.S. 82/2010 del MMA); (ii) las obras en cauces naturales y modificaciones de escurrimiento (arts. 41 y 171 del Código de Aguas); y (iii) la instalación y operación de sistemas sanitarios (DS 609/1998 del MINSAL). Todos ellos exigen evaluación previa, lo que impide considerar válidamente una “regularización” a posteriori.

La omisión de estos PAS es particularmente grave porque afecta directamente efectos del art. 11 de la Ley N°19.300: la corta de bosque nativo genera pérdida y fragmentación de hábitat (letra a), las intervenciones de cauces inciden en la alteración de cuerpos de agua (letra c), y las instalaciones sanitarias deficientes representan un riesgo para la salud de la población (letra b). En consecuencia, el ingreso ex post al SEIA no subsana la infracción, sino que confirma la ilegalidad en la ejecución del proyecto.

6. Modificación de cauces y afectación de ecosistemas sin autorización

El proyecto ejecutó obras de conducción y drenaje de aguas lluvias que alteraron cauces naturales sin contar con autorización sectorial ni evaluación ambiental previa. Estas intervenciones modifican el escurrimiento superficial desde los cerros hacia la playa de Puertecillo y el humedal Topocalma, infringiendo la normativa del Código de Aguas y configurando el supuesto del artículo 11 letra c) de la Ley N°19.300.

El Capítulo del EIA afirma que el sistema de drenaje “mantiene el esquema de drenaje natural”, pero al mismo tiempo reconoce la incorporación de zanjas, colectores y cámaras de disipación que canalizan artificialmente el flujo hacia receptores definidos. Esta contradicción muestra que no se

trata de un mero “mantenimiento” del escurrimiento, sino de una obra hidráulica que altera el régimen natural de las aguas.

De acuerdo con el Código de Aguas, cualquier alteración de cauces requiere autorización expresa de la DGA, la cual no consta en los antecedentes. La ausencia de este permiso agrava la infracción, pues las modificaciones se ejecutaron de facto y ahora se buscan legitimar vía “regularización” ambiental.

Desde la perspectiva ambiental, las consecuencias de estas obras son relevantes: (i) riesgo de arrastre de sedimentos finos hacia la playa y el humedal Topocalma, con efectos sobre su integridad ecológica; (ii) alteración de los procesos hidrológicos que sustentan la biodiversidad local, en particular anfibios, aves acuáticas y vegetación higrófila; y (iii) aumento de la velocidad de escorrentía y de la vulnerabilidad a inundaciones en sectores bajos. Estos impactos son propios de la hipótesis del art. 11 letra c) (alteración significativa de cuerpos de agua), y además se vinculan con la letra d) por la proximidad a un humedal protegido.

La ejecución de este sistema de drenaje no sólo configura una infracción legal (falta de permisos), sino un impacto material sobre ecosistemas acuáticos, lo que refuerza la improcedencia de la regularización ex post y la necesidad de evaluar integralmente los efectos en la línea de base hidrológica.

7. Falta de consulta y participación ciudadana previa

El propio EIA reconoce que el ingreso actual busca subsanar la ausencia de instancias previas de información y participación, y admite haber sostenido únicamente “negociaciones privadas” con interesados (Capítulo 12). Ello demuestra que existían actores directamente afectados, lo que hace improcedente sostener que no correspondía participación temprana. Esta omisión configura un incumplimiento a los arts. 29 y 30 de la Ley N°19.300 y refuerza la hipótesis del art. 11 letra e), relativa a la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de comunidades humanas.

En consecuencia, la falta de participación y consulta no constituye un vicio meramente formal, sino que afecta el derecho de las comunidades locales a intervenir en decisiones que inciden en su territorio y modos de vida, comprometiendo la legalidad del procedimiento y la validez de una eventual RCA.

8. Vicios en la descripción e impactos no previstos

El Capítulo 1 del EIA presenta además una serie de deficiencias materiales que limitan la identificación y evaluación de impactos:

- Fraccionamiento y exclusión de impactos

: se omite incorporar los efectos derivados de las 197 parcelas ya vendidas y habitadas, pese a que se benefician directamente de las obras de urbanización (agua, electricidad, vialidad, residuos). Esta omisión impide evaluar los consumos hídricos, descargas y residuos efectivamente generados.

- Etapabilidad artificial

: se difiere la evaluación de 75 parcelas a una “etapa futura” condicionada a un eventual cambio legal, fragmentando el análisis e invisibilizando impactos acumulativos.

- Contradicción con jurisprudencia sobre el humedal Topocalma

: la Corte Suprema reconoció la proximidad y captación de aguas vinculada al humedal, mientras que el EIA sostiene que no existe incidencia. Esta inconsistencia resta validez al análisis preventivo exigido por Ley N°19.300 y no cumple con el fallo del Excelentísimo Tribunal. En efecto, la Corte Suprema ubicó el proyecto próximo al humedal y reconoció captación desde un afluente cercano. El capítulo, a la vez, afirma que el proyecto “no se emplaza ni tiene influencia” sobre el humedal y descarta degradación de humedales costeros. Lo anterior configura una inconsistencia material relevante.

- Presión hídrica subestimada

No se incluye balance hídrico ni se analizan los efectos de la captación subterránea y superficial sobre cuerpos de agua y ecosistemas. En efecto, se reconoce captación superficial 2014-2021 y subterránea desde 2021, además de consumos proyectados ≈3,58 l/s. El capítulo adelanta que el efecto “no es significativo” remitiendo a otros capítulos, sin balance hídrico ni trazabilidad de efectos sobre el humedal en esta descripción.

- Corta de vegetación incluso en zonas de exclusión

Se consigna corta de 2,09 ha de bosque nativo y cortas en “zona de protección de exclusión de intervención” (D.S. 82), sin que en este capítulo se describa reparación efectiva ni su suficiencia.

Cambio climático

Se reconoce riesgo medio-alto comunal (ARClim) en biodiversidad, pero se repite que “el proyecto no incide” sin análisis causal del nexo con las acciones del proyecto ni con la vecindad al humedal.

- Carga turística y vial

Se prevén 217 estacionamientos, pero no se describe ni estima el flujo de visitantes y vehículos en fase de operación, omitiendo efectos en ruido, emisiones, seguridad y uso del borde costero.

- Residuos y sanitarios

Se mencionan PTAS y sistemas de recolección, pero no se dimensiona su capacidad ni las contingencias ante fallas, lo que impide evaluar riesgos a la salud y a la calidad de aguas receptoras. Se incluye la recolección de residuos para las 197 parcelas y nuevos equipamientos y la existencia/instalación de PTAS, pero en esta descripción no se dimensiona robustamente capacidad, fallas y contingencias, ni se vincula a calidad de aguas receptoras en crecidas.

- Nueva línea de playa

Se reconoce modificación oficial de la línea de playa en 2023 con reducción de superficies, pero aquí no se evalúa cómo ello incide en la localización, anegamientos y marejadas sobre los equipamientos de playa proyectados.

- Narrativa de “proyecto nuevo”

Calificación de “proyecto nuevo parcialmente ejecutado” y línea base “a diciembre de 2014”. La narrativa intenta resetear la evaluación a un “proyecto nuevo” ya construido en gran parte, con LB retrotraída al inicio de construcción. Esto invisibiliza impactos ya generados que requieren reparación y seguimiento específicos.

- Difusión de tipologías

Aunque se cita g, g.1.2 y g.2, la descripción operativa confirma urbanización y servicios para 307 lotes. Persisten zonas grises entre “equipamientos” y un desarrollo urbano-turístico integral que el documento fragmenta.

OBSERVACIÓN N° 2: CAPÍTULO 2, “DENOMINADO DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 2 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Determinación y justificación Área de Influencia”.

1. Fraccionamiento y regularización ex post

1.1. Hechos que evidencian el fraccionamiento y el ingreso ex post

- El propio Capítulo 2 declara que el EIA “comprende la regularización de todas las obras y acciones ejecutadas con anterioridad” y la “operación” de infraestructuras (caminos interiores, APR privado, red eléctrica y alumbrado), además de demoliciones y nuevos equipamientos turísticos y comunitarios. Esto muestra una unidad funcional única con partes antiguas, vigentes y proyectadas, presentada de manera segmentada en el tiempo.

- Se reconoce ejecución previa de canalizaciones y encauzamientos de quebradas con descarga de aguas lluvias hacia la playa, lo que confirma obras materiales ya realizadas con efectos sobre hidrología y transporte de sedimentos.

- Se consigna extracción superficial de agua entre 2016–2021 y, desde 2021, extracción subterránea mediante punteras ubicadas ~600 m del Humedal Topocalma, hoy Santuario de la Naturaleza “Piedra del Viento y Topocalma”. Las fases hídricas sucesivas fueron tratadas como hitos separados, pese a su continuidad funcional sobre el mismo sistema.

1.2. Por qué la estrategia del titular constituye fraccionamiento

a) Segmentación temporal: se presentan obras históricamente ejecutadas, operaciones en curso y nuevas obras como “regularización + operación + nuevas obras”, en vez de un “proyecto único” con líneas base y efectos integrados. Ello impide caracterizar impactos acumulativos y residuales ya producidos y su sinergia con las nuevas intervenciones.

b) Segmentación por componentes: pese a reconocer encauzamientos con descarga a playa y conexiones hidrológicas con el humedal, la justificación del Área de Influencia (AI) separa sub ámbitos y descarta efectos de calidad de aguas costeras/sedimentos bajo criterios internos, lo que desacopla rutas de impacto que en la realidad operan como un continuo.

c) Participación ciudadana desfasada: al someter a evaluación obras ya ejecutadas y operaciones en curso, la participación se torna extemporánea respecto de decisiones materiales adoptadas de facto, contrariando la finalidad preventiva del SEIA.

1.3. En consecuencia la autoridad debe exigir del titular lo siguiente:

- Proyecto único:

el SEA debe exigir la evaluación integrada de todas las partes, obras y acciones ejecutadas, en operación y proyectadas, bajo una sola unidad de análisis y decisión, incluyendo los 197 lotes ya vendidos así como los lotes aún no vendidos En efecto, el proyecto cuenta con 307 parcelas para venta y autoconstrucción, y, sin embargo, el proyecto sólo considera para la mayoría de los análisis realizados los lotes ya vendidos, pero omite la totalidad de la magnitud del proyecto.

- Línea base temporalmente correcta: la línea base debe retrotraerse al estado previo a las intervenciones clave (canalizaciones, captaciones 2016–2021, punteras desde 2021) y cuantificar la huella histórica, los impactos residuales y su interacción con las nuevas obras.

- Cumulatividad y sinergias: sustituir criterios de descarte espaciales/administrativos por análisis de conectividad de procesos (hidrología-superficie/playa, hidrogeología–humedal, medio humano–turismo), coherente con la propia metodología AI invocada por el titular.

- Medidas de corrección y reparación por efectos ya producidos: las medidas no pueden tratar impactos pretéritos como si fueran meramente preventivos; corresponde proponer corrección, reparación y compensación verificable sobre receptores afectados (humedal, playa, sistemas de vida locales).

- Integración con áreas protegidas: la evaluación integrada debe considerar la proximidad e interacciones con el Santuario y Sitio Prioritario Topocalma en todas las rutas de impacto pertinentes (escorrentías a playa/humedal, abatimiento de niveles por punteras, tránsito y uso turístico).

2. Definición restrictiva y/o insuficiente del área de influencia

Si bien el capítulo cita la Guía del SEA y el Reglamento del SEIA, en la práctica la delimitación del área de influencia para varios componentes ambientales parece restrictiva o insuficiente, descartando áreas o efectos relevantes (por ejemplo, calidad de aguas superficiales, biota acuática, recursos marinos, zonas típicas, patrimonio religioso, etc.) sin una justificación técnica robusta, lo que puede vulnerar el principio preventivo y el deber de protección ambiental.

3. Omisión de impactos sinérgicos y acumulativos

El capítulo descarta la existencia de impactos sinérgicos o acumulativos con otros proyectos por encontrarse a más de 15 km, pero no analiza en profundidad posibles efectos acumulativos sobre recursos hídricos, biodiversidad o el medio humano, lo que es exigido por la normativa ambiental para una evaluación integral de impactos.

4. Falta de análisis de impactos sobre comunidades y sistemas de vida

Aunque se reconoce la presencia de comunidades humanas y actividades productivas tradicionales (pescadores, recolectores, surfistas, etc.), el capítulo

no profundiza en la evaluación de los impactos sobre los sistemas de vida, costumbres y el arraigo territorial, ni en la alteración de accesos y usos históricos, generando la afectación del art. 11 letra c) de la Ley N° 19.300.

5. Falta de consulta y participación ciudadana previa

El capítulo no evidencia que se haya realizado consulta o participación ciudadana previa a la ejecución de las obras, ni mecanismos de información temprana, lo que es obligatorio para proyectos con impactos significativos y para garantizar el derecho de las comunidades a ser oídas antes de la toma de decisiones ambientales.

6. Omisión de permisos sectoriales previos

El capítulo reconoce la existencia de obras de captación de aguas, corta de vegetación, movimientos de tierra y operación de equipamientos, pero no acredita la obtención de los permisos sectoriales exigidos por la normativa sectorial (aguas, forestal, salud, etc.) antes de la ejecución de las obras, lo que es obligatorio y debe ser tramitado en el marco del SEIA.

7. Agua superficial mal acotada

Se descarta AI para “Calidad de las Aguas Superficiales” pese a existir descarga de aguas lluvias canalizadas a playa (las que visiblemente hasta el día de hoy llevan materiales de caminos a la playa)y presencia de cuerpos receptores locales; luego se reconoce AI para “Ecosistemas acuáticos continentales – calidad de aguas” por el humedal cercano. Inconsistencia metodológica que impide evaluar integralmente el receptor hídrico.

8. Hidrogeología insuficiente para descartar efectos en el Humedal Topocalma

Las captaciones por punteras están a ~600 m del humedal; la conclusión de “no afectación” reposa en un balance estático con descalce de 5 l/s y un volumen estimado, sin modelación de cono de abatimiento, zona de captura, ni sensibilidad a sequía o a extracciones concurrentes (derechos totales informados 60,57 l/s). Falta análisis transiente y de intrusión salina propia de acuíferos costeros.

9. Regularización ex post sin línea base arqueológica y paleontológica suficiente

Se admite que “no es posible confirmar ni descartar” impactos en áreas ya removidas, sin ampliar AI ni proponer medidas de reparación para las obras ejecutadas. Vicio material al no hacerse cargo del daño potencial ya causado.

10. Calidad del aire: significancia evaluada post-mitigación

El propio modelamiento muestra incumplimiento de MP10 en R_7 y R_8 y aumentos >100% del límite; se “corrige” solo aplicando supresor de polvo en un tramo, tras lo cual se declara no significativo. La evaluación debió fundarse en el escenario sin medidas y luego justificar suficiencia, alcance y exigibilidad de éstas.

11. Medidas atmosféricas parciales

Las emisiones por resuspensión dominan la carga proyectada y, sin embargo, la única acción explícita en este capítulo es tratar un segmento de camino; no se cubre toda la red ni se define verificación operacional. Falta plan de monitoreo y gatillos de gestión asociados al AI modelado.

12. Ruido sobre fauna subdimensionado

El análisis se restringe de facto a anfibios y reptiles en 8 puntos, omitiendo aves costeras, murciélagos y mamíferos asociados a humedal y borde costero, pese a AI de ruido que supera el kilómetro en construcción. Falta representatividad taxonómica y espacial.

13. Luz artificial: receptor ecológico incompleto.

Se simula “luz intrusa” hacia siete puntos y se descarta efecto astronómico con un isocontorno del 10% situado a cientos de km, pero no se evalúa fototaxis ni alteración de ritmos en corredores ribereños ni en el humedal cercano. Falta vínculo entre AI lumínica y hábitats sensibles.

14. Ecosistema marino desestimado sin evidencia suficiente

Se afirma que los sedimentos arrastrados a playa son “inocuos” y se descarta AI marina, sin considerar contaminantes asociados al tránsito y a escorrentía urbana ni la calidad sanitaria de aguas de baño ni biota intermareal.

15. Hidrología de cuencas menores intervenida sin balance sedimentario

Se canalizan 7 quebradas “para conducir flujos y disminuir sedimentos que llegan a la playa”, pero no se evalúan los efectos en el balance de sedimentos y morfodinámica de la playa ni su relación con el humedal costero inventariado al norte.

16. Medio humano acotado en exceso

El AI usa 18 receptores puntuales y un criterio FTA con receptor genérico a 2 m del eje vial, sin reflejar estacionalidad turística, picos de afluencia ni cambios en usos de playa y accesos por los equipamientos. Falta análisis espacial y temporal de cargas máximas.

17. Áreas protegidas tratadas como suma de AIs ajenas

Se elude una evaluación directa del objeto de protección del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y Topocalma frente a polvo, ruido, luz, tránsito y captaciones, limitándose a heredar AIs de otros componentes. Enfoque insuficiente para el art. 11 letra d).

19. Sinergias y acumulativos mal abordados

Se restringe la revisión a proyectos con RCA a >15 km, excluyendo presiones relevantes no sometidas a SEIA y el uso turístico intensivo del borde costero, que sí interactúan con el proyecto dentro del mismo AI.

20. Demanda hídrica subestimada

La operación se calcula para 3,5 l/s y 197 parcelas vendidas, sin verificar el escenario de plena ocupación de las 307 ni su estacionalidad, ni compatibilizarlo con la sustentabilidad del acuífero costero y del humedal.

21. Calidad de aguas subterráneas: omisión de rutas de impacto

Se descarta AI porque "no hay acuífero" bajo la parcelación, pese a la infiltración de efluentes tratados de varios equipamientos; falta trazabilidad de flujos subsuperficiales hacia quebradas y riesgo de enriquecimiento de nutrientes en humedales y playa.

OBSERVACIÓN N°3: CAPÍTULO 3, "LÍNEA DE BASE"

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo", en relación con el Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado "Línea de Base".

I. CAPÍTULO 3.1, "LÍNEA DE BASE CLIMA Y METEOROLOGÍA"

1. Representatividad deficiente:

se usa una sola estación (INIA "Hidango"), a 14 km del proyecto, sin contrastar con estaciones costeras ni sinópticas. No se demuestra equivalencia microclimática con la franja litoral donde se emplaza la parcelación.

2. Periodo insuficiente:

la "línea base" se limita a 2020–2024. Cinco años describen variabilidad interanual, no clima. No se justifican normas o criterios de normativa climática para extrapolar.

3. Metadatos y QA/QC ausentes:

no se reporta altitud, exposición ni normas de instalación de la estación. Se reconoce un 76% de completitud en feb–mar 2023 para presión, sin perjuicio de lo anterior,se usan promedios sin análisis de sesgo o imputación.

4. Inconsistencias de unidades y trazabilidad:

viento en kilómetros por hora en la tabla mensual y en metros por segundo en el ciclo diurno, no se explica si hubo conversión entre unidades, ni cuál criterio se usó para elegir otra, lo cual dificulta la comparación entre tablas y gráficos, lo cual puede inducir a errores de interpretación; las rosas se "elaboran con CALPUFF" sin documentar configuración, preprocesamiento (CALMET), dominios ni validación.

5. Variables clave omitidas para calidad del aire:

no hay clases de estabilidad, altura de mezcla, frecuencia de calmas, rugosidad, ráfagas máximas, inversión térmica ni estadísticos de extremos, pese a que el propio objetivo del capítulo es "aportar antecedentes" para evaluar impactos sobre calidad del aire.

6. Proyecciones de cambio climático sin respaldo:

se afirma alza de T° media a 15–16 °C, baja de 12% en precipitación y más sequía "bajo el escenario más desfavorable" sin identificar escenarios, periodos, fuentes ni metodología. La bibliografía no contiene estudios climáticos ni proyecciones oficiales.

7. Falta de coherencia interna:

se sostiene que en la estación “las precipitaciones aumentan a lo largo de los años”, pero acto seguido se proyecta disminución a futuro sin reconciliar escalas ni justificar el quiebre de tendencia.

8. Presión atmosférica mal caracterizada:

se reportan 976,9–985 mbar “relativamente constantes” sin indicar si es presión reducida al nivel del mar o presión de estación. Sin altitud ni método de reducción, la serie es ininterpretable y no comparable.

9. Uso impreciso del lenguaje técnico:

se describe un aumento “exponencial” del viento en el ciclo diurno sin análisis funcional ni ajuste; corresponde a una evolución horaria típica, no exponencial.

10. Climatología de Köppen genérica

: se invoca Csb(i) a escala regional, pero sin cartografía fina, validación local ni contraste costa–interior. La figura no trae fuente metodológica ni resolución espacial.

11. Impactos no previstos o no abordados

- Episodios de polvo y material particulado por obras y tránsito en verano, bajo régimen de brisas y calmas matinales, como tampoco su interacción con receptores sensibles.

- Transporte de humos/olores bajo vientos S–SO vespertinos y NO matinales hacia áreas pobladas.

- Erosión/escorrentía por eventos pluviales extremos como junio 2024 (388,7 mm en un mes), sin traducirlo a riesgo en obras y caminos del proyecto.

Nada de lo anterior se conecta con fuentes del proyecto ni con escenarios operacionales.

12. Bibliografía exigua y no idónea:

solo BCN y datos INIA. No se citan proyecciones oficiales, catálogos de extremos, ni series largas de la DMC/CR2/DGA/MMA para respaldar conclusiones.

13. Falta de articulación con la evaluación:

las “conclusiones” repiten descriptores y no aterrizan implicancias para modelación, cumplimiento normativo ni medidas de manejo. El capítulo no cierra la brecha entre descripción e impacto.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300, pues la línea base meteorológica es insuficiente y su representatividad microclimática no está demostrada, los parámetros clave de dispersión atmosférica no se informan y los extremos hidrometeorológicos no se caracterizan; en estas condiciones no es posible descartar riesgo para la salud de la población por polvo y olores (letra a), efectos adversos sobre el recurso aire y sobre suelos y aguas por deposición, erosión y escorrentía en eventos intensos (letra b), afectación a poblaciones y eventuales áreas protegidas o sitios de valor ambiental cercanos considerando los regímenes locales de viento (letra d), ni alteración del valor paisajístico por penachos de polvo y reducción de visibilidad (letra e). La información presentada no permite dimensionar impactos ni definir medidas verificables, por lo que corresponde su complemento y trazabilidad metodológica antes de concluir su inexistencia o menor entidad. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley 19.300?

II. CAPÍTULO 3.10, “LÍNEA DE BASE CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA”

1. Área de influencia insuficiente y justificación genérica:

No delimita captación-recarga, ni trayectorias de flujo, ni zonas de descarga costeras o dirigidas al humedal Topocalma. La “justificación” es declarativa y no prueba conectividad hidrogeológica efectiva.

2. Diseño de monitoreo pobre para variabilidad temporal y espacial:

Solo 4 estaciones activas 2023-2024, con PP-8 y PP-9 n=2 cada una. Con esta densidad no se pueden caracterizar estacionalidad ni gradientes de salinidad/carga iónica. El propio capítulo reconoce “escasez de información”.

3. QA/QC débil y no trazable a decisiones:

Duplicados con RPD hasta 147% sin criterios de aceptación/rechazo, ni corrección sistemática. Grandes discrepancias terreno-laboratorio en TDS y alcalinidad (p.ej., TDS +3.870 mg/L; alcalinidad +890 mg/L) se dejan “con cautela” pero se usan igual en la línea de base.

4. Tratamiento inadecuado de no detectados:

Se reemplaza por ½ LOD de forma general, pese a citar metodología USGS; no se aplican métodos para datos censurados (KM/ROS). La estadística resultante puede sesgar medianas y umbrales.

5. Metodología de muestreo con riesgo de sesgo redox:

Uso de bailer en pozos “con alta turbiedad” sin reportar purga ni criterios de estabilización de pH/CE/ORP; esto afecta Fe, As y alcalinidad.

6. Error normativo y enfoque regulatorio incompleto:

La tabla 3.10-6 rotula “Norma de Agua Potable NCh 1.333” cuando NCh 1.333 es de riego; además, se evalúa solo contra riego, pese a la presencia de APR y posibles usos domiciliarios. No se evalúan estándares de agua potable ni protección de humedales/vida acuática.

7. Parámetros críticos omitidos para el uso de riego:

No se calcula SAR, RSC ni se reporta Boro, claves en NCh 1.333. La comparación se limita a Na, Cl, CE y TDS sin índices de sodicidad/efecto en suelos.

8. Interpretaciones que no cuadran con los datos:

Se afirma “no se reconocen grandes variaciones temporales”, pero sulfato en PP-1 casi se duplica (177→356 mg/L) y el Fe oscila 4,12→0,18→≈3 mg/L. Esa variabilidad es relevante para procesos redox y mezcla.

9. Intrusión salina subdiagnosticada:

Se infiere mezcla marina por facies cloruradas y relaciones iónicas en PP-8/PP-9, pero con solo 2 muestras por pozo y sin presentar resultados isotópicos que el propio capítulo dice haber analizado. No se evalúa la susceptibilidad a empeorar por bombeo del proyecto ni se modela cono de depresión/gradiente costero.

10. Excedencias relevantes sin traducción a riesgo/impacto:

CE supera la NCh 1.333 en PP-1 y PP-5 “en la mayoría” de mediciones; PP-8/PP-9 presentan TDS ~8.8–9.1 g/L y Cl? en el orden de 1.9–3.0 g/L. El documento no vincula estas condiciones a receptores (APR, suelos, humedal) ni propone medidas, umbrales de alerta o monitoreo operacional.

11. Integración ecosistémica ausente:

Se reconoce proximidad al humedal Topocalma y facies salinas, pero no se analiza efecto en intercambio subterráneo-superficial ni riesgos para el humedal ante cambios de extracción/infiltración del proyecto.

12. Inconsistencia en base de datos usada para tendencias:

Se excluye APR/pozos 1935-1948 por falta de EBI, pero luego se "incluyen" antecedentes no validados para "registro histórico aproximado", generando mezcla metodológica en la evaluación temporal.

13. Sistema dunar costero omitido como receptor hidromorfológico.

El capítulo reconoce pozos costeros con facies cloruradas y evidencia de intrusión marina cercanos al humedal Topocalma (PP-8 a 400 m; PP-9 a 1.300 m), pero no evalúa la dependencia del nivel freático interdunar, la estabilidad o migración de dunas ni su conectividad con el humedal bajo escenarios de extracción; la línea de base se limita a hidroquímica/isotopía sin análisis morfodinámico ni umbrales gatillo, por lo que no se descarta un impacto significativo sobre la función de protección costera del sistema de dunas.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. Lo anterior en tanto el proyecto genera efectos del artículo 11 letras a) y b): riesgo para la salud por no asegurar aptitud del agua subterránea para consumo humano y efectos adversos sobre cantidad y calidad del recurso hídrico. La línea de base es incompleta. El QA/QC es insuficiente. No hay balances extracción–recarga ni evaluación de intrusión salina ni de índices agronómicos. No integra ecosistemas dependientes del agua. Además omite el sistema dunar costero como receptor hidromorfológico dependiente del nivel freático. Su alteración por extracciones, cortes y edificaciones puede gatillar salinización interdunar, movilización de arena y pérdida de la función de protección costera, con efectos sobre el humedal aledaño. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300? En particular, ¿cómo acreditará que la operación no afectará la morfodinámica y el balance sedimentario de las dunas ni su relación con el nivel freático, y qué umbrales gatillo y medidas de contingencia propone?

III. CAPÍTULO 3.11, "LÍNEA DE BASE SUELO COMO SOPORTE DE BIODIVERSIDAD"

1. Área de influencia subestimada

: El documento restringe la línea base a un área de influencia fija de 20 m alrededor de obras proyectadas y ya ejecutadas, lo que resulta metodológicamente débil. Los procesos de degradación de suelos, como erosión, pérdida de horizonte orgánico, cambios en infiltración y sedimentación, no se circunscriben a distancias lineales uniformes. En particular, en contextos de dunas móviles y pendientes pronunciadas, los efectos pueden propagarse cientos de metros por acción eólica e hídrica. La delimitación adoptada reduce artificialmente el ámbito de impacto, subestimando la magnitud de la alteración ambiental.

2. Temporalidad única

: El levantamiento se efectuó en apenas dos jornadas de marzo de 2024, en pleno periodo estival. Los suelos costeros presentan dinámicas estacionales marcadas: saturación e hidromorfía en invierno, erosión hídrica en otoño y primavera, procesos de compactación post-lluvias, entre otros. Al no considerar esa variabilidad, la línea base no refleja condiciones críticas del ciclo anual y por tanto invisibiliza limitantes relevantes para la capacidad de sustentar biodiversidad.

3. Diseño muestral no demostrado

: Se presentan 18 perfiles edáficos como representativos del área, pero no se explica el criterio de selección. No hay referencia a densidad muestral mínima por superficie, ni distribución según unidades geomorfológicas, ni justificación estadística. Esto impide validar si los perfiles son

suficientes para caracterizar la heterogeneidad del área, y genera riesgo de sesgo en la asignación de capacidades de soporte de biodiversidad (CSB).

4. Agua aprovechable no evaluada

: La capacidad de retención de agua disponible para la biota es el principal criterio de la CSB, pero en todas las calicatas figura como “No evaluado”. Sin este dato, el análisis queda incompleto y las categorías de CSB pierden validez. Se omite además un aspecto clave para vincular el suelo con la vegetación y la fauna edáfica, generando incertidumbre sobre la pertinencia de las conclusiones.

5. Inundación y anegamiento sin evaluar

: En todos los perfiles el ítem “inundación” aparece como “No evaluado”, pese a la presencia de moteados férricos y ócricos que denotan condiciones de hidromorfía estacional. Estos indicadores son esenciales para identificar limitaciones al crecimiento radicular, oxigenación y disponibilidad de nutrientes. Su omisión invisibiliza riesgos para la biodiversidad dependiente del suelo.

6. Inconsistencias de pedregosidad superficial

: La descripción de perfiles reporta pedregosidad superficial (<5% en calicatas como la 14 y 21), sin embargo en la tabla de síntesis se consignan como “sin pedregosidad (P1)”. Esta incoherencia cambia la clasificación de limitantes aplicadas a la CSB, afectando la evaluación final. Se trata de un error que compromete la trazabilidad de los datos.

7. Fotos y coordenadas discordantes

:El anexo gráfico de “suelos observados” incluye perfiles que no aparecen en la tabla de coordenadas (calicatas 2, 4 y 5). Esto genera dudas sobre la localización real de los puntos de muestreo y dificulta su verificación independiente. La falta de correspondencia entre fotografías y georreferenciación debilita la calidad de la línea base.

8. Coherencia CSB-datos faltantes

: Se asigna categoría “Muy alta” a múltiples sitios a pesar de que variables críticas (agua aprovechable, anegamiento) no fueron evaluadas. El método exige contar con todas las limitantes para ponderar la CSB; al excluir parámetros se sesga artificialmente hacia categorías más favorables, minimizando limitaciones ambientales.

9. Desacople con impactos del proyecto

: El capítulo cita la obligación legal de evaluar la pérdida de suelos y su capacidad de sostener biodiversidad (art. 6 letra a) del RSEIA), pero se limita a clasificar CSB sin analizar cómo las obras generan compactación, impermeabilización, fragmentación de horizontes o contaminación por residuos. Esto lo convierte en un diagnóstico aislado, sin conexión con los efectos específicos del proyecto.

10. Dunas y dinámica eólica omitidas

: El área incluye sistemas dunares costeros activos, pero el documento no analiza cómo caminos, viviendas y equipamientos alteran la movilidad de arenas, la estabilidad de vegetación fijadora ni los procesos de blowouts. El suelo dunar es fundamental para sostener flora endémica y hábitats de especies móviles, y su exclusión implica un vacío crítico en la evaluación.

11. Pendientes elevadas sin análisis de procesos

: Se describen pendientes superiores al 60%, pero no se modela susceptibilidad a erosión hídrica ni remociones en masa. Tampoco se vinculan estas condiciones con la pérdida de suelo fértil por obras de caminos, terrazas o explanaciones. La omisión invisibiliza riesgos altos de degradación irreversible.

12. Drenaje excesivo generalizado no problematizado

: Muchos perfiles son clasificados como “excesivamente drenados (W6)” en ambientes arenosos y dunares. Este tipo de suelos tiene baja retención de agua y materia orgánica, lo que limita su capacidad de sostener comunidades vegetales. El documento describe la condición, pero no la discute como limitante real de la CSB.

13. Datos químicos sin respaldo

: Se reportan variaciones de materia orgánica (0,22% a 5,3%) y acidez, pero no se presentan los informes de laboratorio, métodos analíticos, ni protocolos de QA/QC. Sin esta trazabilidad, no es posible verificar la confiabilidad de los resultados. La ausencia de respaldo metodológico resta validez a los datos.

14. Salinidad y sodicidad poco fundamentadas

: Se declara “no salino/no sódico” en la mayoría de los suelos y “ligeramente sódico” en un caso, pero no se entregan conductividades eléctricas (CE), relaciones de adsorción de sodio (RAS) ni métodos analíticos. En ausencia de parámetros verificables, las conclusiones carecen de sustento técnico.

15. Señales de hidromorfía no interpretadas

: La descripción de moteados férricos/ócricos en horizontes subsuperficiales indica presencia de anegamiento temporal o fluctuación freática, pero esta información no se interpreta como limitante. Se invisibiliza un factor que afecta directamente la biodiversidad edáfica y radicular.

16. Integración ecosistémica ausente

: El capítulo señala que la biota se aborda en otros apartados y que aquí solo se evalúa el suelo, pero no se realiza el cruce indispensable: si la CSB es “muy alta”, debe haber correlación con hábitats, vegetación y fauna. La falta de integración produce un análisis inconexo y sin valor ecológico integral.

17. Conclusión tautológica

Las conclusiones se limitan a repetir porcentajes de suelos con CSB “muy alta” o “media”, sin identificar impactos atribuibles al proyecto, áreas críticas de conservación, ni medidas para evitar degradación. Se trata de un cierre meramente descriptivo, sin valor evaluativo.

18.Clasificación agrológica y taxonómica débil

El texto reconoce falta de datos para una mayor precisión, pero aun así asigna clases agrológicas y taxonómicas. Estas clasificaciones influyen en la ponderación de impactos, por lo que su aplicación con información incompleta introduce un sesgo metodológico.

19. Categorías con campos vacíos

En la tabla de síntesis, el perfil 18 figura como “CLASE I” pero no se consigna subclase ni limitantes. Estos vacíos evidencian errores de edición y falta de revisión, lo que compromete la confiabilidad del insumo.

20. Cobertura de pendientes poco transparente

Se reporta que el área corresponde a un 27% de pendientes fuertemente onduladas y 23% de casi planas, pero no se entrega información espacial de respaldo ni vinculación con el emplazamiento de obras. Esta omisión impide dimensionar impactos asociados a construcción en laderas.

21. Fraccionamiento ex post no controlado en la línea base

Al tratarse de un proyecto de “regularización” de obras ya ejecutadas, la línea base refleja un estado alterado por el propio titular. No se diferencia lo que corresponde a condición natural versus lo que ya fue degradado por las intervenciones, con lo que se encubre parte de los impactos.

22. Medidas y seguimiento inexistentes

A pesar de mencionar amenazas como erosión, impermeabilización y compactación, no se proponen medidas de prevención, mitigación, restauración ni seguimiento de suelos. La ausencia de compromisos ambientales concretos contraviene los objetivos del SEIA.

23. Trazabilidad interna deficiente

Existen inconsistencias entre descripciones de perfiles (con gravilla/pedregosidad) y su codificación en las tablas, lo que evidencia fallas en la homologación de información. Esto reduce la validez de la síntesis y dificulta auditorías técnicas.

24. Alcance metodológico no cumplido

La propia tabla de criterios establece la obligación de evaluar agua aprovechable, erosión, salinidad, sodicidad y alcalinidad. Sin embargo, varios parámetros aparecen como “no evaluados”. La aplicación incompleta de la metodología invalida la clasificación de CSB.

25. Vínculo con el art. 6 letra a) RSEIA insuficiente

El capítulo menciona la obligación reglamentaria de evaluar pérdida de suelo y de su capacidad de sustentar biodiversidad, pero en la práctica no evalúa impactos atribuibles al proyecto. La omisión de este vínculo normativo convierte el capítulo en un ejercicio descriptivo sin pertinencia legal.

26. Biodiversidad vinculada al suelo no evaluada

El capítulo se limita a clasificar suelos según parámetros físicos y químicos, pero no aborda la biodiversidad edáfica ni su relación con la capacidad de soporte. No se consideran microorganismos, invertebrados ni su rol en el ciclado de nutrientes, en la estructura del suelo y en la regeneración de vegetación. Tampoco se vincula la CSB con comunidades vegetales específicas, su endemismo o grado de amenaza. Esta omisión impide comprender cómo la alteración del suelo por obras de urbanización, caminos y equipamientos puede afectar de manera indirecta la biodiversidad terrestre y los servicios ecosistémicos que dependen de ella. Lo anterior resulta más grave considerando la Ley N°21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, la cual establece expresamente la necesidad de integrar la conservación de la biodiversidad en todos los niveles de gestión ambiental y reconocer los suelos como componente crítico para los ecosistemas. Al no considerar este marco institucional vigente, el estudio omite un deber normativo emergente: evaluar el suelo no solo como recurso físico, sino como hábitat y soporte esencial de biodiversidad, en línea con las obligaciones de protección que el SBAP coordinará a nivel nacional.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. Lo anterior en tanto el conjunto de deficiencias identificadas en la caracterización de los suelos y su capacidad de sustentar biodiversidad se relaciona directamente con los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. La ausencia de evaluación de parámetros esenciales (agua aprovechable, anegamiento, erosión en pendientes y dinámica de dunas), la delimitación restrictiva del área de influencia y la omisión de medidas de prevención o seguimiento impiden descartar impactos significativos sobre los componentes ambientales. Estos vacíos metodológicos y técnicos son relevantes porque el proyecto puede generar: (i) efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de recursos naturales renovables, en especial suelos y aguas (art. 11 letra b); (ii) riesgo para la salud de la población al no asegurar condiciones seguras de los sistemas de soporte ecológico (letra a); y (iii) alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de comunidades próximas que dependen de los ecosistemas locales (letra c). Asimismo, al omitir la biodiversidad edáfica y su vínculo con la funcionalidad de los ecosistemas, el proyecto desatiende un aspecto clave reforzado por la Ley

N°21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, normativa que exige considerar los suelos como hábitat esencial para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados. En consecuencia, la línea base incompleta, la falta de integración de los impactos proyectados y la omisión de este marco normativo configuran incertidumbre ambiental relevante. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300?

IV. CAPÍTULO 3.12, "LÍNEA DE BASE FLORA Y VEGETACIÓN"

1. Área de influencia restrictiva:

La delimitación del área de influencia se restringe al polígono de obras (≈220 ha), lo que invisibiliza la relación ecosistémica de la flora y vegetación con corredores biológicos, quebradas, dunas, vegas y bordes costeros adyacentes. La flora ribereña, matorrales xerofíticos y bosques nativos periféricos quedan sin evaluación, pese a su rol en conectividad y provisión de hábitat.

2. Reconstrucción especulativa del T0:

La vegetación del T0 se reconstruye con imágenes 2013 y extrapolación desde remanentes 2023-2024. Esto omite levantamientos botánicos contemporáneos y genera incertidumbre sobre la real extensión de formaciones boscosas y matorrales xerofíticos originales. La pérdida de cobertura vegetal queda subestimada y con ella la magnitud del impacto directo sobre flora nativa.

3. Muestreo insuficiente y sin rigor probabilístico:

El muestreo preferencial estratificado y de unidades de superficie variable impide extrapolar abundancias y riqueza de especies. La flora menos conspicua o de fenología estacional queda invisibilizada, en particular hierbas anuales, epífitas y orquídeas. El diseño no permite una caracterización robusta de comunidades vegetacionales.

4. Cobertura temporal acotada:

Cinco días de campaña por estación en 2023-2024 no capturan la alta estacionalidad de la flora mediterránea costera. Se omiten especies efímeras, bulbosas y geófitas que emergen en periodos breves de humedad. El sesgo temporal reduce la línea base y limita la identificación de especies en categoría de conservación.

5. Humedales creados por obras sin evaluación botánica:

Se reconoce la formación de ambientes húmedos producto de drenajes, pero no se evalúa la colonización por hidrófitas, helófitas o especies higrofílicas, ni su función como hábitat alternativo. La vegetación emergente no es caracterizada y queda fuera de cualquier medida de manejo o restauración.

6. Exclusión de humedales externos relevantes:

El humedal de Topocalma se descarta del área de influencia, pese a que constituye un hábitat clave para especies vegetales ribereñas y macrófitas. La omisión impide analizar efectos acumulativos en la vegetación acuática y palustre conectada aguas abajo.

7. Bosque nativo y xerofíticas sin criterios técnicos verificables:

Aunque se cuantifica superficie de bosque nativo (7%) y formaciones xerofíticas (1,3%), no se presentan datos de densidad, cobertura y regeneración requeridos por la Ley 20.283 y el D.S. 93/2009. La tipificación legal queda sin sustento técnico y resta trazabilidad a la obligación de planes de manejo o compensación.

8. Nomenclatura diluyente y fragmentada:

Se evita denominar “bosque” a ciertas unidades, para no “confundir con definiciones legales”. Esto diluye la condición real de la vegetación arbórea y dificulta exigir medidas conforme a la Ley 20.283. Además, se reconoce fragmentación pero no se evalúa la pérdida de continuidad vegetal y sus efectos sobre regeneración natural.

9. Invasoras sin análisis de propagación:

La identificación de Lupinus arboreus y Ammophila arenaria no va acompañada de un análisis sobre su capacidad de desplazamiento y reemplazo de especies nativas. Tampoco se proponen medidas de erradicación, restauración vegetal ni programas de monitoreo de expansión.Que pasa con las especies de los jardines de las casas?

10. Cobertura “sin vegetación” sin trazabilidad ecológica:

El 21,1% del área de influencia se clasifica como “sin vegetación” sin analizar si corresponde a suelos desnudos naturales, dunas móviles, erosión o remoción antrópica. Esta categoría opaca el impacto real sobre la cobertura vegetal y los procesos de sucesión ecológica interrumpidos.

11. Uso de bases secundarias sin control de brechas:

Se incluyen registros GBIF y herbario sin análisis de vacíos de información ni de especies crípticas o raras. La vegetación de microhábitats (laderas húmedas, fondos de quebrada, dunas) queda sin respaldo empírico y sin cruce con la línea base levantada en terreno.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre significativa al carecer de información esencial sobre la flora y vegetación, lo que impide descartar la concurrencia de los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. La delimitación restrictiva del área de influencia, la reconstrucción especulativa del T0, el muestreo insuficiente, la omisión de humedales asociados y la falta de criterios verificables para bosque nativo y formaciones xerofíticas constituyen vacíos metodológicos graves. Estos déficits implican: (i) efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables, al subestimar la pérdida y fragmentación de comunidades vegetales nativas (art. 11 letra b); (ii) riesgo para la salud y calidad de vida de la población, al no evaluar adecuadamente vegetación protectora de aguas, suelos y sistemas de soporte ecológico (art. 11 letra a); y (iii) alteración de sistemas de vida y costumbres de comunidades locales, al no considerar la degradación de humedales, dunas y matorrales xerofíticos que cumplen funciones culturales y de sustento. En consecuencia, se requiere que el titular precise cómo se hará cargo de estos efectos, características y circunstancias, asegurando medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo acordes con la magnitud de los impactos identificados.

V. CAPÍTULO 3.13, “LÍNEA DE BASE HONGOS, LÍQUENES Y BRIÓFITAS”

1.- Área de influencia subestimada:

El documento define como área de influencia (AI) únicamente las obras del proyecto más un buffer fijo de 50 m. Esta delimitación es arbitraria porque ignora la dinámica biológica de los hongos, los cuales extienden su micelio de forma subterránea más allá de ese límite. El propio informe reconoce la presencia de micorrizas hasta 40 m desde cada árbol, lo que implica que el alcance de los procesos ecológicos puede superar holgadamente los 50 m. Adicionalmente, las esporas fúngicas tienen dispersión aérea que puede extenderse por kilómetros, lo que refuerza que el buffer no captura los efectos reales de perturbación.

2.- Temporalidad de muestreo sesgada:

La línea de base se construye con una única campaña realizada entre el 11 y 13 de septiembre de 2023. Esto es insuficiente, ya que el propio texto señala que la diversidad de hongos se concentra en la temporada de otoño e invierno, extendiéndose desde mayo hasta inicios de noviembre. Al limitar el muestreo a un corto periodo de primavera, se pierde información de especies que fructifican en otras estaciones, subestimando la riqueza y composición del ensamblaje biológico.

3.- Diseño muestral oportunista y no estratificado:

El método se describe como “oportunista” a partir de 49 puntos seleccionados en Google Earth y luego recorridos a pie. No se aplicó un diseño probabilístico ni se estratificaron los ambientes según tipos de hábitat (bosque nativo, dunas, cursos de agua, plantaciones, borde urbano). Esto significa que los resultados no tienen representatividad estadística, y que áreas sensibles podrían haber quedado sin cubrir. La falta de replicabilidad es un vicio grave para efectos de evaluación ambiental.

5.- Cobertura riparia y de dunas insuficiente:

El Estero Topocalma fue abordado con solo dos puntos de muestreo, pese a que se trata de un ecosistema clave para líquenes y briófitas que requieren alta humedad. Del mismo modo, las dunas fueron muestreadas de forma marginal, pese a su relevancia para comunidades singulares y frágiles. Esta cobertura mínima impide descartar efectos sobre microhábitats de alta sensibilidad.

6.- Identificación taxonómica incierta y verificación no trazable:

El informe presenta múltiples identificaciones que quedaron a nivel de género o con la sigla “aff.”, lo que refleja incertidumbre. Además, las muestras quedaron en una colección “personal” del investigador, sin depósito en herbarios institucionales ni códigos de voucher. Ello impide la verificación independiente y futura del material recolectado, lo que resta validez científica a la línea de base presentada.

7.- Conflación entre ‘cosmopolita’ e ‘introducida’:

El documento concluye que todas las especies de hongos observadas son “introducidas o cosmopolitas” y por lo tanto “no nativas”. Esta generalización carece de fundamento: una especie cosmopolita puede ser nativa y tener amplia distribución, sin ser exótica. Asumir lo contrario es un error metodológico y conceptual, que minimiza la relevancia de la comunidad fúngica presente.

8.- Inconsistencias de distribución no abordadas:

Se incluyen registros que contradicen la propia información del documento. Por ejemplo, Suillus bellinii se reporta en el área de influencia, mientras en la tabla de distribución aparece restringido a Biobío. Asimismo, se consigna Ramalina usnea en un punto de muestreo aunque se afirma que solo ha sido citada en Antofagasta. Estas discrepancias no se discuten ni se analizan como posibles nuevas citas, errores de identificación o ampliaciones de rango.

8. Criterio de “especies singulares” en briófitas contradictorio:

El informe declara cuatro especies de briófitas como “singulares”, aunque reconoce que no están en categoría de conservación, no son endémicas y son cosmopolitas. Esto contradice los criterios oficiales de la Guía del SEA, donde la singularidad está asociada a rareza, endemismo, conservación o funcionalidad ecológica. Se infla artificialmente la categoría sin sustento técnico.

9. Abundancias sin unidad definida:

Para hongos, líquenes y briófitas se contabiliza el “número de individuos”, pero no se especifica la unidad de conteo. En líquenes, por ejemplo, ¿equivale un talo a un individuo? En hongos, ¿cada cuerpo fructífero cuenta como individuo? Esta indefinición invalida las comparaciones cuantitativas y puede inducir errores en la interpretación de las abundancias.

10. Ausencia de evaluación de impactos específicos y medidas:

El capítulo se limita a describir la línea de base, sin realizar una evaluación de significancia de los impactos ni proponer medidas de manejo. No se analizan efectos de polvo en suspensión, tránsito vehicular, movimientos de suelo, compactación, pérdida de microhábitats, sombreamiento ni cambios microclimáticos. La omisión impide asegurar que no habrá impactos adversos sobre hongos, líquenes y briófitas.

11. Justificación del AI inconsistente con la propia evidencia:

Aunque el informe reconoce que los micelios y las micorrizas pueden extenderse más allá de 40 m y que dependen de la vegetación y el suelo, fija un buffer uniforme de 50 m. Esta delimitación desconoce la heterogeneidad ecológica y no considera que obras como caminos y excavaciones pueden propagar efectos a mayor distancia, por ejemplo en hidrología o en dispersión de esporas.

12. Metadatos y reproducibilidad débiles:

No se reportan datos básicos del contexto de la campaña, como condiciones climáticas durante los muestreos, esfuerzo por punto (tiempo, superficie recorrida) o calibración de instrumentos. Aparecen incluso altitudes negativas sin explicación. La falta de metadatos impide repetir o validar los resultados, debilitando la robustez científica del estudio.

13. Sesgo hacia ambientes exóticos y disturbados:

La mayoría de los puntos de muestreo se ubican en plantaciones de Pinus y Eucalyptus, caminos y zonas con viviendas. En contraste, los fragmentos de bosque esclerófilo y los ambientes naturales están subrepresentados. Este sesgo sobre-representa especies ligadas a ambientes exóticos y disturbados, minimizando la importancia de los remanentes nativos.

14. Sobrecarga de antecedentes no pertinentes al AI:

El capítulo incorpora listados extensos de especies de la zona central y de categorías de conservación a nivel nacional, sin filtrar por pertinencia al área estudiada. Esto dispersa el análisis y genera confusión, al no vincular directamente la información con hábitats presentes en el AI. El exceso de antecedentes generales oculta la falta de análisis específico para el proyecto.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. Lo anterior en tanto el conjunto de deficiencias detectadas en la caracterización de hongos, líquenes y briófitas se relaciona directamente con los efectos previstos en dicha norma. La delimitación restrictiva del área de influencia, el diseño muestral oportunista, la ausencia de campañas multitemporales y la falta de evaluación de impactos específicos y medidas de manejo impiden descartar impactos significativos sobre estos componentes ambientales. Estos vacíos metodológicos y técnicos son relevantes porque el proyecto puede generar: (i) efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de recursos naturales renovables, al comprometer comunidades criptogámicas ligadas a la estabilidad de suelos, dunas y cursos de agua (art. 11 letra b); (ii) riesgo para la salud de la población, al omitir la pérdida de servicios ecosistémicos como retención de humedad, filtración y control de polvo que proveen líquenes y briófitas (letra a); y (iii) alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de comunidades próximas, que dependen de la mantención de paisajes y ecosistemas locales como base para actividades turísticas y culturales (letra c). Asimismo, al confundir especies cosmopolitas con introducidas, minimizar la presencia de elementos singulares y carecer de trazabilidad taxonómica, el proyecto desatiende la obligación de evaluar adecuadamente la biodiversidad conforme a los estándares reforzados por la Ley N°21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, normativa que exige considerar los hongos, líquenes y briófitas como parte integrante de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados. En consecuencia, la línea base incompleta, la falta de integración de los impactos proyectados y la omisión de este marco normativo configuran incertidumbre ambiental relevante. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

VI. CAPÍTULO 3.15, “LÍNEA DE BASE ENTOMOFAUNA”

1. Cobertura temporal insuficiente:

El levantamiento se restringió a dos campañas breves (marzo y abril de 2024), dejando fuera el invierno y la primavera, estaciones que concentran eventos biológicos clave como emergencia de adultos, floración y disponibilidad de recursos. El propio documento reconoce que este muestreo

permitiría registrar apenas un 5–10% de las especies esperables en la región. Esto genera una línea de base parcial, sesgada hacia grupos activos en verano y otoño, lo que impide caracterizar adecuadamente la riqueza y abundancia anual de la entomofauna.

2. Área de influencia subestimada:

Se aplicó un "buffer" de solo 20 metros para definir el área de influencia de la entomofauna, a pesar de que muchos insectos presentan dispersión a escalas mucho mayores (centenas de metros o kilómetros). Además, el área de influencia total se acotó a 247,58 ha alrededor de las obras, sin justificar ni analizar impactos indirectos que pueden extenderse a ecosistemas colindantes, como el Humedal Topocalma o quebradas con vegetación nativa. Esta definición restrictiva invisibiliza potenciales efectos acumulativos y sinérgicos.

3. Omisión de macroinvertebrados acuáticos:

Aunque se registraron Odonata y se declara la proximidad de una tubería a un humedal, no se evaluaron estadios larvales acuáticos ni hábitats sumergidos. Este vacío es crítico, pues muchos insectos dependen de fases acuáticas sensibles a cambios en calidad y cantidad de agua. La omisión impide detectar impactos potenciales en ciclos de vida completos y en las comunidades entomológicas ligadas a sistemas hídricos.

4. Esfuerzo de muestreo acotado:

La campaña se limitó a 70 trampas Barber por tres días, junto a jornadas reducidas con red entomológica, paraguas de golpeo y luz UV. Estas cifras resultan bajas considerando la heterogeneidad del área y la amplitud de hábitats (matorral, dunas, borde de humedal, praderas, etc.). La falta de un análisis de suficiencia (curvas de acumulación, rarefacción) refuerza la duda sobre si el esfuerzo aplicado es representativo.

5. Comparaciones sin estandarización:

El documento compara diversidad y dominancia entre estaciones y ambientes usando índices de Shannon y equitatividad, pero no aplica métodos de control por esfuerzo, como rarefacción o extrapolación. La ausencia de estandarización significa que las diferencias detectadas pueden deberse al muestreo desigual y no a patrones ecológicos reales. Esto debilita las conclusiones sobre la variación espacial y temporal de la entomofauna.

6. Identificación taxonómica incompleta:

Casi la mitad de los ejemplares quedaron identificados solo a nivel de género, familia o incluso orden. El uso de morfoespecies limita la capacidad de reconocer especies endémicas, de distribución restringida o con categorías de conservación oficiales. Además, la falta de especialistas en ciertos grupos impide establecer un inventario confiable para evaluar impactos y medidas de mitigación.

7. Subdetección de taxones crípticos:

Se reconoce la presencia potencial de arañas Theraphosidae y otras especies de importancia para la conservación, pero no se aplicaron técnicas específicas para detectarlas, como búsqueda de madrigueras o muestreos nocturnos focalizados. Esto implica que especies relevantes podrían estar presentes sin ser registradas, lo que conlleva una omisión metodológica grave en términos de conservación.

8. Sin análisis de efectos del proyecto:

Aunque el capítulo declara como objetivo evaluar impactos de perturbaciones antrópicas, en la práctica sólo describe la línea base y agrega un apartado general sobre cambio climático. No se evalúan efectos concretos del proyecto, como fragmentación de hábitats, aumento de especies exóticas favorecidas por obras, alteración de microhábitats en dunas o bordes de caminos, ni riesgo

de colisiones con la línea eléctrica. La omisión implica que no se identifican impactos ni se derivan medidas de mitigación.

9. Hallazgos sensibles no traducidos en restricciones:

Se detectaron Moluchia brevipennis (Vulnerable) y M. strigata (Casi Amenazada), asociadas al trazado eléctrico, pero el documento no propone restricciones específicas como exclusión de áreas, ajustes de traza, épocas de faena ni medidas de rescate o monitoreo. La sola mención de estas especies sin medidas efectivas revela un incumplimiento del deber de prevención y conservación.

10. Revisión SEIA exigua:

El listado potencial de especies se elaboró a partir de solo dos proyectos ingresados al SEIA, a pesar de que existen numerosos antecedentes en la región. Esto reduce la robustez de la línea base comparativa y deja fuera registros recientes que podrían aportar evidencia sobre especies sensibles o amenazas en el área.

11. Exóticas abundantes sin gestión de riesgo:

Se constató abundancia significativa de Harmonia axyridis (chinita arlequín) y Vespula germanica (avispa chaqueta amarilla), ambas especies exóticas invasoras. Sin embargo, no se analiza cómo la construcción y operación del proyecto podrían favorecer su proliferación ni se proponen medidas de control. Esto implica un vacío en la gestión de riesgos ecológicos derivados de la propia obra.

12. Efectos hidrológicos sobre el humedal no abordados:

La cercanía del proyecto con el Humedal Topocalma y la singularidad S-20 implica riesgos por posibles cambios en nivel freático, caudal o escorrentía. Tales cambios podrían alterar los hábitats de macroinvertebrados y afectar la conectividad ecológica. El documento no evalúa estos impactos ni propone medidas preventivas o de monitoreo, a pesar de que constituyen vías de impacto plausibles y relevantes.

13. Especies en categoría de conservación no abordadas adecuadamente:

El capítulo registra la presencia efectiva de Moluchia brevipennis (Vulnerable) y Moluchia strigata (Casi Amenazada), además de Ceroglossus chilensis (Preocupación Menor), todas clasificadas en el RCE. Asimismo, se reconocen como potencialmente presentes especies endémicas y nativas en mayor riesgo, tales como Apterodorcus tristis (En Peligro), Callyntra cantillana (En Peligro), Callyntra hibrida (En Peligro Crítico), Sclerostomulus nitidus (En Peligro Crítico) y Bombus dahlbomii (En Peligro), entre otras. Sin embargo, el documento no desarrolla un análisis de vulnerabilidad ni deriva medidas específicas de protección, restricción o monitoreo frente a la existencia de estas especies, omisión que resulta crítica en la evaluación ambiental al no descartar impactos significativos sobre biodiversidad de interés para la conservación.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el conjunto de vacíos metodológicos, omisiones de especies en categoría de conservación, delimitación restrictiva del área de influencia, ausencia de análisis de impactos concretos del proyecto y falta de medidas de prevención o control se relaciona directamente con los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N°19.300

En particular, la insuficiencia de la línea base y la falta de análisis impiden descartar la concurrencia de: (i) efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables —en especial sobre la entomofauna nativa y especies asociadas a humedales— conforme a la letra

b); (ii) riesgo para la salud de la población derivado de la expansión no controlada de especies exóticas invasoras como Harmonia axyridis o Vespula germanica, que pueden afectar actividades productivas y sanitarias, conforme a la letra

c) ; y (iii) alteración significativa del valor natural y de la biodiversidad del territorio , al no asegurar la protección de especies clasificadas en el RCE, muchas de ellas endémicas y en categoría de amenaza, conforme a la letra.

d) . ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

VII. CAPÍTULO 3.16, “LÍNEA DE BASE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES”

1. Cobertura temporal insuficiente:

El levantamiento sólo consideró dos campañas: crecida (03-11-2023) y estiaje (12-04-2024). Esta estrategia omite el invierno y la primavera, estaciones que concentran variaciones clave en caudal, nutrientes, productividad primaria y dinámica microbiológica. La falta de una serie anual completa impide caracterizar adecuadamente los ciclos hidrológicos y los eventos extremos (lluvias intensas, sequías), limitando la detección de impactos del proyecto sobre la variabilidad natural.

2. Área de influencia restrictiva y sin controles:

Se muestrearon 7 estaciones dentro del área del proyecto y solo 2 puntos en la parcelación, sin estaciones de referencia aguas arriba ni fuera del área de influencia. Tampoco se cubrió el gradiente hasta la desembocadura. Este diseño impide diferenciar impactos del proyecto frente a la variabilidad natural y limita la capacidad de atribuir cambios observados a la intervención humana.

3. Inconsistencia de unidades y clasificación de salinidad:

En el texto se usan valores en mS/cm (ej. 10.185 mS/cm) mientras en tablas aparecen como µS/cm, sin cambio numérico. El error de unidades puede significar diferencias de órdenes de magnitud. Esto afecta la interpretación de la calidad del agua, especialmente frente a la NCh 1333, que establece límites para riego y vida acuática.

4. Estándares mal aplicados en ambientes salobres:

Los puntos EAC-7 y EAC-8 se evaluaron bajo criterios de la NCh 1333 para aguas continentales, pese a que se reconoce influencia marina. La aplicación mecánica de una norma pensada para aguas dulces a ambientes salobres o estuariales es técnicamente inadecuada y puede inducir conclusiones erróneas sobre la aptitud del agua para riego o protección de biota.

5. Ausencia de nutrientes pese a inferir trofia:

El documento infiere niveles de trofía asociados a aportes de nitrógeno y fósforo, pero no reporta mediciones de N, P ni clorofila-a. Sin estos parámetros esenciales, no es posible sustentar científicamente los diagnósticos sobre eutrofización o presiones antrópicas.

6. Microbiología no representativa:

Solo se midió coliformes fecales en una campaña, obteniéndose valores bajo el límite de detección. La ausencia de mediciones en otras épocas y tras eventos de precipitación impide caracterizar pulsos críticos de contaminación fecal, que suelen ser intermitentes y de alta relevancia sanitaria.

7. Esfuerzo biológico limitado y sesgado:

El muestreo ictiológico arrojó muy bajas capturas, sin estandarizar esfuerzo de pesca (CPUE), lo que invalida comparaciones entre sitios. En zoobentos se aplicaron solo dos réplicas Surber de 0,09 m² por estación, superficie insuficiente para reflejar la variabilidad espacial. Tampoco se discuten sesgos de los métodos, afectando la robustez de las conclusiones.

8. Inconsistencias en fitoplancton/fitobentos:

Se repite el valor “Melosira sp. 38 cel/mm²” en contextos distintos, y en fitoplancton se reportan densidades extremadamente bajas en cel/ml, mezclando unidades de plancton y bentos. Estas inconsistencias ponen en duda la coherencia interna de la línea base y la confiabilidad de los datos.

9. Excedencias iónicas sin análisis de fuente/forzantes:

En EAC-7, EAC-8 y PP-6 se registran excedencias en cloruros, sodio y RAS, pero se atribuyen de manera genérica a intrusión marina. No se presentan perfiles verticales de conductividad, datos de mareas ni balances hídricos que descarten aportes derivados del proyecto o de otras fuentes antrópicas.

10. Índices ecológicos incompletos:

El análisis se limita a riqueza, densidad y Shannon. No se aplican índices biológicos validados para sistemas fluviales chilenos (IBF, IBD, etc.) ni métricas de tolerancia específicas de macroinvertebrados. Esta carencia impide evaluar adecuadamente la condición ecológica de los ecosistemas acuáticos.

11. Humedal AUX-71587 mal integrado a la línea base:

Aunque se reconoció el humedal y se incorporaron puntos adicionales (PP-6, PP-7), no se caracterizó su hidromorfología, funciones ecológicas ni conectividad hídrica. Tampoco se diseñó un muestreo específico para el gradiente estuario-humedal, invisibilizando posibles efectos acumulativos o de fragmentación.

12. Física del hábitat insuficiente:

La descripción se limita a ancho, profundidad y sustrato visual. No se midieron variables críticas como velocidad, caudal, heterogeneidad estructural o vegetación ribereña. Estos factores son determinantes en la disponibilidad de hábitat para peces e invertebrados y en la resiliencia del sistema frente a intervenciones.

13. QA/QC y trazabilidad analítica débiles:

Aunque se menciona un anexo de laboratorio, no se documentan controles de calidad (blancos, duplicados, estándares), ni incertidumbres de medición. La ausencia de un plan QA/QC debilita la trazabilidad de los resultados y limita la comparabilidad con series futuras.

14. Ambigüedad taxonómica en ictiofauna:

Se utiliza el término común “trucha” para Percichthys trucha, rotulando fotografías solo como “TRUCHA”. Esto puede generar confusión con especies introducidas como Oncorhynchus mykiss. La falta de precisión taxonómica reduce la claridad del diagnóstico y puede distorsionar el entendimiento de la composición nativa.

15. Especies marinas no evaluadas:

Pese a la influencia marina en zonas estuariales, no se incluyó línea base sobre ictiofauna, macroinvertebrados ni macroalgas marinas, siendo el cochayuyo una especie clave para la cultura y sindicato de pescadores local -lo cual evidencia nuevamente la falta de profundidad en los análisis relacionados con el patrimonio cultural vivo e histórico de Puertecillo-, quedando fuera un componente relevante del ecosistema. El área de Puertecillo se ubica en la franja costera de la comuna de Navidad, región de O’Higgins, con influencia directa del océano y de la surgencia costera. En el sector existe el Santuario Marino Bosque de Calabacillo, que protege extensas praderas de Macrocystis pyrifera (calabacillo), hábitat de alta diversidad de peces, moluscos, crustáceos y otros invertebrados. Pese a ello, la línea base presentada no incluyó muestreos de ictiofauna marina, macroinvertebrados ni macroalgas, dejando sin caracterización un componente esencial del ecosistema estuarial–marino. La omisión impide evaluar posibles impactos del proyecto sobre especies que utilizan estas zonas de transición para alimentación, refugio o reproducción.

16. Especies en categoría de conservación no consideradas:

No se indagó en la presencia de especies acuáticas o ribereñas clasificadas en alguna categoría de conservación, omitiendo un aspecto esencial de la biodiversidad. El documento no evaluó la eventual presencia de especies marinas o ribereñas con estatus de conservación. La costa de Puertecillo y la comuna de Navidad forman parte de un corredor marino donde se han registrado tiburones costeros, ballenas (como la ballena jorobada y la ballena azul), así como orcas y otros cetáceos que utilizan las surgencias de la corriente de Humboldt como zonas de alimentación y tránsito migratorio. A ello se suma la presencia del chungungo (Lontra felina), especie catalogada en estado de vulnerabilidad en Chile, además de aves marinas que nidifican en la franja litoral. La ausencia de un levantamiento específico sobre estas especies impide identificar y prevenir eventuales impactos sobre fauna de alto valor de conservación y sobre hábitats críticos asociados a su ciclo de vida.

En talleres de caminata intermareal se ha destacado por biólogos la gran cantidad y densidad de aves costeras y pulgas de mar presentes en la playa por sobre lo presentado por el titular.

17. Afectación de la calidad del agua y usos recreativos:

Las aguas de Puertecillo son utilizadas de manera cotidiana para actividades recreativas y deportivas, especialmente surf, natación y pesca artesanal o recreativa. Sin embargo, la evaluación no incluyó un análisis de riesgos microbiológicos ni de contaminantes que puedan afectar la seguridad del agua en estas actividades. La omisión resulta especialmente relevante considerando la conexión entre el estero, el humedal y la zona costera, que actúa como vía potencial de transporte de contaminantes hacia áreas de uso humano intensivo.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el conjunto de omisiones e inconsistencias señaladas en torno a especies marinas no evaluadas, fauna en categoría de conservación y riesgos sobre la calidad de las aguas utilizadas para actividades humanas impide descartar la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. La ausencia de una línea base sobre ictiofauna marina, macroinvertebrados, cetáceos y mamíferos costeros restringe la evaluación de impactos potencialmente significativos sobre la biodiversidad y sus hábitats. Del mismo modo, el no considerar especies clasificadas en categoría de amenaza invisibiliza riesgos de pérdida o deterioro de componentes protegidos, mientras que la falta de un análisis de calidad del agua en un sector con uso recreativo y cotidiano abre la posibilidad de exponer a la población a condiciones inseguras. Estos vacíos metodológicos y técnicos se relacionan directamente con la generación de efectos adversos significativos en la salud de las personas, en la calidad de los recursos naturales renovables y en la alteración de sistemas con valor ambiental. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

VIII. CAPÍTULO 3.17, “LÍNEA DE BASE PATRIMONIO CULTURAL ARQUEOLÓGICO”

1. Área de influencia restrictiva

: El documento reduce el área de influencia a las zonas directamente ocupadas por las obras proyectadas, dejando fuera sectores colindantes que podrían verse afectados por procesos indirectos. En un ambiente costero y dunar, los riesgos de saqueo, el acceso no controlado, las vibraciones de maquinaria y la erosión de bordes son impactos previsibles que no se evalúan. Esto limita la detección de sitios arqueológicos en riesgo y debilita la representatividad de la línea base.

2. Cobertura temporal insuficiente

: El trabajo de terreno se efectuó sólo durante cuatro días de enero 2024. La estacionalidad es clave en ambientes de dunas y costas, donde el viento y las lluvias invernales exponen y reactivan depósitos

arqueológicos. Al no abarcar otros periodos, especialmente invierno y primavera, se pierde la oportunidad de observar contextos recién aflorados y se subestima la probabilidad de hallazgos.

3. Muestreo superficial sin sondeos

: La metodología se limitó a prospecciones pedestres con transectas cada 20 metros, pese a que la visibilidad se describe como baja y la obstrusividad como media. En dunas arenosas la mayor parte de los depósitos arqueológicos se encuentra enterrada, por lo que era indispensable complementar con sondeos o calicatas. La ausencia de estos procedimientos deja abierta la posibilidad de subdetección severa.

4. Variables críticas no determinadas

: El capítulo reconoce que no se pudieron evaluar indicadores fundamentales como abundancia, densidad y agrupamiento de hallazgos. A pesar de ello, se concluye que no se requieren intervenciones adicionales. Esta contradicción resta confiabilidad a la evaluación, pues se emite una conclusión categórica a partir de datos incompletos.

5. Accesibilidad sesgada y no corregida

: Se indica que ciertos sectores del predio no fueron recorridos por encontrarse en propiedad privada o tener pendientes pronunciadas. Esta restricción reduce la cobertura espacial real. Sin embargo, el estudio no implementó medidas compensatorias, como densificación de transectas en zonas accesibles, uso de tecnologías de detección remota o prospección subterránea, lo que genera un vacío metodológico.

6. Deficiencia cartográfica

: La base cartográfica usada fue Google Earth Pro y la del propio titular, sin mención de ortofotos de alta resolución o LIDAR, herramientas estándar para ambientes dunares. Además, se consigna erróneamente el datum “WGS8” (en lugar de WGS84), error que muestra deficiencia de control de calidad en la información geoespacial, relevante para la localización precisa de hallazgos.

7. Inconsistencias de clasificación

: El capítulo reporta un sitio arqueológico, tres hallazgos aislados y un conchal subactual. Sin embargo, en tablas aparece “PPSA02” clasificado también como conchal subactual, lo que genera dudas sobre el número real de sitios y su categoría. Estas inconsistencias metodológicas comprometen la claridad del registro.

8. Sin autorización CMN indicada

: Aunque se cita el marco legal de la Ley 17.288 y se explica el rol del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), no se menciona la autorización específica que habilita la prospección ni sus condiciones.

La omisión de este antecedente normativo afecta la trazabilidad y el cumplimiento de los requisitos legales básicos.

9. Ausencia de protocolo de hallazgos fortuitos y plan de manejo

: No se describe procedimiento alguno para enfrentar eventuales hallazgos durante la construcción u operación. Tampoco se plantea supervisión arqueológica, medidas de rescate o monitoreo. Esto contradice la práctica usual exigida en proyectos de este tipo, donde el riesgo de hallazgos imprevistos es alto.

10. No evaluación de impactos ya generados

: El documento reconoce que el área ya estaba intervenida con caminos, nivelaciones y parcelaciones, pero no analiza si esas acciones destruyeron o alteraron contextos arqueológicos. Esta omisión invisibiliza posibles pérdidas patrimoniales previas y desliga responsabilidades del titular sobre efectos acumulados.

11. Conclusiones y medidas insuficientes

: La principal medida sugerida es la delimitación y cercado de sitios, junto con difusión patrimonial como compromiso voluntario. No se incluyen medidas obligatorias ni proporcionales al riesgo reconocido por la propia falta de visibilidad y de variables cuantitativas. Esto genera un desequilibrio entre diagnóstico y gestión.

12. Dinámica dunar y costa subvaloradas

: El informe reconoce la matriz arenosa y presencia de dunas, pero no incorpora técnicas apropiadas para detectar depósitos soterrados. En costas chilenas es frecuente la existencia de conchales enterrados, por lo que la omisión de excavaciones de prueba es una debilidad crítica.

13. Revisión bibliográfica poco focalizada

: La bibliografía entregada es extensa y aborda contextos amplios de la zona central de Chile, pero no se traduce en un modelo predictivo aplicado al predio. No se identifica dónde sería más probable encontrar sitios arqueológicos ni cómo la información histórica se integra al análisis espacial.

14. Integración deficiente con proyectos y sitios cercanos

: Se describen hallazgos en proyectos del MOP y SEIA en un radio de 7 km, pero no se aprovecha esa información para elaborar una zonificación de sensibilidad. Tampoco se proponen medidas preventivas para corredores de mayor probabilidad arqueológica.

15. Monumentos Nacionales cercanos sin análisis de efectos

: Se reconoce la cercanía del Santuario de la Naturaleza “Piedra del Viento y Topocalma”, pero no se evalúan los impactos indirectos del proyecto sobre este monumento, como el aumento de accesibilidad, potencial saqueo, o erosión inducida.

16. Falta de enlace con patrimonio cultural vivo

: El análisis se concentra en el patrimonio material arqueológico y paleontológico, sin verificar la existencia de lugares de significación cultural viva ni prácticas locales que pudieran ser alteradas. Esta omisión debilita la integridad de la evaluación patrimonial.

17. Paleontología omitida en la línea base

: Aunque se menciona que los restos paleontológicos están protegidos por la legislación, no se realiza un levantamiento de línea base ni se propone manejo para eventuales hallazgos en dunas costeras. Dada la dinámica geológica del área, esta ausencia es significativa.

18. Superposición obra–hallazgos no demostrada

: El capítulo afirma que los hallazgos arqueológicos se ubican fuera de las zonas de intervención, pero no presenta planos detallados que muestren el solape entre sitios y obras. Tampoco se definen radios de resguardo adecuados, lo que impide verificar la veracidad de la afirmación.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el conjunto de deficiencias identificadas en la línea base arqueológica y cultural implica que el proyecto no entrega información suficiente ni medidas proporcionales para hacerse cargo de los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. La delimitación restrictiva del área de influencia, la omisión de

sondeos en un contexto dunar, la falta de evaluación de impactos ya generados y la ausencia de protocolos de hallazgos fortuitos impiden descartar la existencia de sitios arqueológicos y paleontológicos que podrían ser destruidos o alterados con la ejecución de obras, configurando un efecto adverso significativo sobre el patrimonio cultural (art. 11 letra f).

Asimismo, la exclusión de medidas obligatorias de protección y la carencia de planes de manejo generan incertidumbre y riesgo para la integridad de Monumentos Nacionales cercanos y de bienes arqueológicos que la ley protege de manera absoluta, lo que, conforme a la normativa vigente, exigía al titular no sólo aportar información completa y trazable en el EIA, sino también proponer medidas adecuadas de mitigación, reparación o compensación que no se encuentran presentes en el documento. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

IX. CAPÍTULO 3.18, “LÍNEA DE BASE PATRIMONIO PALEONTOLOGICO”

1. Delimitación espacial restrictiva

: El área de estudio se circunscribe estrictamente al polígono del proyecto con un buffer de apenas 10 metros para efectos paleontológicos. Esa delimitación no tiene sustento técnico, porque los procesos sedimentarios y los afloramientos de la Formación Navidad pueden extenderse más allá de esos márgenes y quedar afectados por las obras de accesibilidad, sistemas sanitarios o impactos indirectos como erosión inducida. El enfoque reduce artificialmente el área de influencia, lo que impide dimensionar de manera realista la probabilidad de hallazgos.

2. Cobertura y esfuerzo de terreno insuficientes

: La línea base se construye a partir de una prospección visual en terreno realizada en solo dos días (7 y 8 de noviembre de 2023) con 37 puntos de observación para un área de 219 hectáreas. No hubo excavaciones, sondeos, perfiles estratigráficos ni muestreo sistemático. La metodología se limita a recorrer caminos y taludes expuestos, lo que genera un sesgo hacia sitios previamente removidos y deja sin explorar extensiones relevantes. La falta de un esfuerzo estadísticamente representativo hace imposible descartar la existencia de material paleontológico en el subsuelo.

3. Base cartográfica y escala inadecuadas

: La caracterización geológica se apoya principalmente en el “Avance Geológico de Chile” de 1977 a escala 1:250.000, un insumo de carácter regional que no permite identificar la distribución fina de estratos en un predio. No se complementa con cartografía detallada, imágenes de alta resolución ni levantamientos estratigráficos locales. Al basar la evaluación en una fuente desactualizada y genérica, la línea base carece de la resolución necesaria para anticipar riesgos a nivel predial.

4. Contradicciones en el potencial por unidad

: La matriz de evaluación clasifica los depósitos eólicos como “bajo potencial” y sin registros, pero en los anexos aparecen puntos de observación de esas mismas unidades (P9, P11, P24) con potencial “medio” o incluso “alto”. Esa incoherencia metodológica genera incertidumbre sobre los criterios usados para asignar niveles de potencial y afecta la confiabilidad del análisis.

5. Afirmación no trazable sobre “sin riesgo en nuevas obras”

: El documento sostiene que los hallazgos se localizan fuera del área donde se proyectan nuevas obras, pero no presenta cartografía de superposición entre ubicación de hallazgos y diseño del proyecto. La afirmación carece de respaldo verificable y no permite confirmar que las áreas de potencial paleontológico quedarán realmente indemnes.

6. Obras previas no evaluadas en su efecto

: El informe reconoce la existencia de obras ya ejecutadas (caminos, viviendas, excavaciones) antes del ingreso al SEIA, pero omite toda evaluación sobre si dichas intervenciones destruyeron o

removieron material fósil. Esa omisión impide dimensionar un impacto ya consumado y omite considerar medidas de compensación por pérdida de patrimonio paleontológico.

7. Medidas desproporcionadas al riesgo

: Pese a que la Formación Navidad tiene alto valor paleontológico reconocido en la literatura, el informe concluye que basta con un panel informativo, charlas de inducción y un protocolo genérico de hallazgos. No se justifica por qué no se requieren medidas de monitoreo activo durante movimientos de tierra ni la presencia de un paleontólogo en faena, lo que resulta incongruente con el nivel de riesgo detectado.

8. Falta de plan de rescate y curaduría

: No se define cómo proceder ante hallazgos efectivos: no hay un plan de rescate in situ, ni mecanismos de extracción controlada, documentación estratigráfica, ni repositorio autorizado para depósito de colecciones. Tampoco se establece una cadena de custodia, lo que debilita la trazabilidad científica y legal de eventuales fósiles.

9. Revisión bibliográfica acotada

: La búsqueda se limitó a artículos generales y al sistema e-SEIA, sin consulta a registros especializados del Consejo de Monumentos Nacionales ni a bases regionales de hallazgos paleontológicos. La ausencia de ese cruce de información reduce la completitud de la línea base y aumenta el riesgo de omitir hallazgos conocidos en la literatura o en inventarios oficiales.

10. Densidad de puntos sin criterio de suficiencia

: No se explicita un diseño de muestreo ni un umbral mínimo de esfuerzo. Los 37 puntos en 219 ha corresponden a 1 punto cada 6 ha aproximadamente, sin justificar si esa densidad permite una representación adecuada de las unidades litológicas. El documento carece de un análisis probabilístico de detección, por lo que no se puede asegurar que los sitios de interés se hayan identificado.

11. Clasificación taxonómica limitada y sin trazabilidad

: Las determinaciones paleontológicas se presentan de manera general (moluscos, restos fósiles indeterminados), sin fichas de registro, sin fotografías estandarizadas ni resguardo en colecciones de referencia. Esto impide que los hallazgos puedan ser verificados por terceros y limita el valor científico del registro.

12. Cumulatividad omitida

: Aunque se revisan proyectos cercanos, la conclusión se limita a señalar que no incluyen informes paleontológicos, sin analizar el efecto acumulativo de múltiples proyectos sobre la Formación Navidad a escala de paisaje. El enfoque fragmentado ignora que los impactos pueden sumarse y producir una pérdida significativa de información paleontológica en la zona.

13. Ambigüedad en depósitos mixtos

: Varias observaciones describen depósitos aluviales-eólicos con clastos de la Formación Navidad, pero el informe no define con precisión la asignación a unidades cartográficas ni la continuidad estratigráfica. Esa ambigüedad afecta la correcta evaluación del potencial y la relación entre procesos recientes y fósiles transportados o in situ.

14. Protocolos operativos incompletos

: Se menciona la existencia de un protocolo de hallazgos fortuitos, pero no se detalla quién tiene la autoridad de detener faenas, en qué plazos debe notificarse al Consejo de Monumentos, ni qué medidas inmediatas de resguardo deben adoptarse. Sin esos elementos, el protocolo carece de eficacia práctica en obra.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el conjunto de deficiencias señaladas se vincula directamente con los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N°19.300, en tanto la ausencia de una línea de base suficiente, la delimitación restrictiva del área de influencia, la incoherencia en la evaluación del potencial y la omisión de medidas proporcionales impiden descartar impactos adversos significativos sobre el patrimonio paleontológico, recurso natural no renovable protegido por el ordenamiento jurídico (art. 11 letra b). La falta de trazabilidad científica y de protocolos eficaces de rescate y custodia compromete la conservación del registro fósil, generando riesgo de pérdida irreparable de información relevante para la ciencia y la cultura (art. 11 letra f). Asimismo, la no evaluación de obras ya ejecutadas implica un daño consumado sin medidas de compensación, lo que vulnera el deber de reparación ambiental.

Al haber ingresado el proyecto mediante Estudio de Impacto Ambiental, el titular tenía la obligación de proveer información esencial, diseñar medidas de prevención, mitigación o compensación y establecer planes de seguimiento idóneos, lo que no se cumple con el nivel de análisis entregado. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

X. CAPÍTULO 3.19, “LÍNEA DE BASE VALOR PAISAJÍSTICO ”

1. Subvaloración de la calidad escénica del mar y la playa:

El estudio clasifica la playa y el mar con calidad visual “Media”, pese a reconocer su alta naturalidad, presencia de dunas, humedales temporales, riqueza de avifauna y su condición de balneario rural de carácter singular. La categorización carece de indicadores técnicos (por ejemplo, índices de diversidad visual, apertura escénica, escala del horizonte) y desconoce la percepción social y turística que sitúa a Puertecillo como un paisaje costero excepcional y de alto valor simbólico. Esta subvaloración reduce de manera artificial la magnitud del impacto, invisibilizando la pérdida de un paisaje prístino que constituía parte del patrimonio escénico de la Región de O’Higgins.

2. Afectación directa a sistemas dunares y humedales temporales:

El documento reconoce la existencia de “pequeñas dunas” y de pozones estacionales que configuran humedales intermitentes en la unidad de playa, pero no entrega información sobre movilidad eólica, erosión, tasas de migración dunar ni dinámica estacional del humedal. La construcción de caminos y viviendas en este sector implica una afectación irreversible en un paisaje frágil, donde pequeñas intervenciones alteran la morfología y la percepción de continuidad natural. La omisión de cartografía detallada y modelaciones de cambio de relieve impide cuantificar la pérdida de integridad visual y funcional de este ecosistema costero.

4. Limitación metodológica de 3.500 metros en cuencas visuales:

El estudio fija un radio máximo de 3.500 metros para el análisis de visibilidad, criterio que no responde a la realidad de un paisaje costero con horizonte marino abierto. Esta limitación excluye vistas de largo alcance desde el mar, desde acantilados y desde áreas de tránsito turístico, reduciendo artificialmente la magnitud de la exposición. No se entrega respaldo bibliográfico ni técnico que justifique este recorte, lo que afecta la objetividad y reproducibilidad de la evaluación.

5. Deficiencia en selección de observadores y puntos de control:

Los puntos de observación se concentran en caminos, miradores y playa, omitiendo perspectivas claves: (i) vistas desde el mar, donde el frente costero es dominante; (ii) vistas desde dunas y áreas elevadas privadas; y (iii) vistas desde áreas protegidas cercanas. La exclusión de estas perspectivas distorsiona el diagnóstico, pues deja fuera a receptores altamente sensibles como surfistas, navegantes y visitantes de áreas de alto valor escénico. La eliminación de nueve puntos por “no visibilidad” refleja un sesgo metodológico que reduce la representatividad del muestreo.

6. Visibilidad de la línea eléctrica y conducción de agua subestimada:

Los propios registros fotográficos (PO27–PO33) demuestran exposición directa y cercana de la línea eléctrica desde accesos principales y caminos hacia el balneario. Sin embargo, no se cuantifica la longitud de tramos visibles, la frecuencia de exposición ni la magnitud del contraste cromático y volumétrico. La omisión de métricas objetivas (porcentaje visible, distancia de visibilidad, superficie afectada en cada cuenca visual) reduce la rigurosidad y tiende a minimizar el impacto real.

7. Ausencia de simulaciones gráficas y fotomontajes:

El estudio no incorpora simulaciones "con proyecto" para viviendas, estanques, líneas eléctricas ni caminos. El análisis se apoya únicamente en fotografías del estado actual y descripciones textuales. Esto impide evaluar el contraste real de materialidad, volumetría y color, y priva a la ciudadanía y a la autoridad de una representación verificable de cómo se verá el paisaje tras la consolidación de las obras. La ausencia de fotomontajes constituye una falencia mayor en un capítulo de paisaje.

8. Retroproyección 2015 sin trazabilidad:

La situación de referencia "sin proyecto (2015)" se presenta como base para comparar, pero el estudio no explica fuentes cartográficas, fecha de imágenes satelitales ni criterios de reconstrucción. Sin esta transparencia, la comparación entre "antes y después" carece de validez técnica y no permite verificar el grado real de transformación visual del territorio.

9. Falta de evaluación de la dimensión nocturna:

No existe análisis de iluminación artificial asociada a viviendas, caminos y equipamientos. El impacto lumínico nocturno en paisajes costeros rurales es significativo: genera halos de luz, pérdida de oscuridad natural, alteración de la percepción escénica y efectos en fauna nocturna. Su omisión invisibiliza un componente crítico de la calidad paisajística y ambiental del lugar.

10. Ausencia de lineamientos de integración cromática y material:

El estudio no propone medidas específicas de mitigación basadas en materialidad, paletas de color, alturas máximas ni texturas de revestimiento que permitan reducir el contraste con el paisaje local. La ausencia de lineamientos demuestra que la evaluación no se orienta a la compatibilización estética del proyecto con la identidad visual del balneario.

11. Escala de valoración autorreferente y reduccionista:

Las matrices de calidad visual replican la guía metodológica pero asignan en la práctica la categoría "Media" a la mayoría de las unidades, sin aplicar indicadores comparativos ni referencias externas. Se pierde la capacidad de discriminar entre áreas de altísima singularidad y otras de menor valor. Este reduccionismo metodológico tiende a uniformizar la valoración y a diluir impactos significativos.

12. Omisión de escenarios acumulativos y estacionales:

No se evalúa cómo el aumento de viviendas y obras en fases sucesivas modifica progresivamente la percepción del paisaje. Tampoco se considera la estacionalidad turística, que multiplica la exposición visual y la sensibilidad de receptores en verano. La ausencia de escenarios acumulativos impide dimensionar la presión visual total sobre el balneario y su entorno.

13. Invisibilización de receptores sociales y culturales:

El análisis se centra en categorías de visibilidad geométrica (alta/media/baja), sin integrar la percepción de receptores concretos: comunidad local, visitantes recurrentes, surfistas y turistas. No se aplican encuestas, talleres ni estudios de percepción social, a pesar de que la normativa ambiental y la literatura en paisaje recomiendan su inclusión para capturar la significancia de impactos en territorios turísticos.

14. Falta de indicadores de seguimiento:

El estudio no propone mecanismos de monitoreo para medir cambios en el paisaje después de la ejecución del proyecto. No existen KPIs (porcentaje de visibilidad de líneas, número de viviendas visibles desde playa, percepción social post-obra), ni se definen umbrales de gatillo para medidas correctivas. La ausencia de un plan de seguimiento reduce la confiabilidad del análisis y limita la posibilidad de gestión adaptativa.

15. Contraste histórico y abrupto en la transformación del paisaje:

Puertecillo fue reconocido por décadas como un espacio aislado, de carácter prístino, con baja densidad de ocupación y fuerte integración entre naturaleza y asentamientos humanos tradicionales. La irrupción de grandes viviendas, infraestructura de urbanización y obras lineales generó un quiebre abrupto con esa memoria territorial. El tránsito desde un paisaje oculto y secreto hacia uno altamente expuesto y fragmentado no es gradual ni armónico, sino que se impone en pocos años con un cambio de escala, volumetría y materialidad que desarticula la coherencia histórica del lugar. Esta fractura temporal entre pasado reciente y presente urbanizado constituye uno de los impactos más significativos y menos reconocidos en el documento, al alterar la continuidad cultural y paisajística que otorgaba identidad al sector, y sirvió de fundamento para el asentamiento de los grupos humanos y comunidades de forma previa al proyectyo.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el conjunto de deficiencias identificadas en la evaluación de paisaje demuestra que el proyecto genera directamente los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. En particular, las alteraciones abruptas de dunas, playas y mar con pérdida de un paisaje costero de alta calidad escénica constituyen un efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables y sobre la calidad de vida de las comunidades locales y visitantes (art. 11 letras a y b). La transformación tipológica y volumétrica del asentamiento tradicional, sin medidas de integración ni mitigación, implica una alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de la población (letra c), además de afectar áreas protegidas y sitios de valor ambiental y cultural al subestimar su intervisibilidad (letra d). La falta de información completa, de simulaciones verificables y de seguimiento constituye un incumplimiento de la obligación del titular de aportar antecedentes suficientes para descartar impactos significativos, lo que refuerza la necesidad de medidas específicas de compensación, reparación o mitigación en el marco de la evaluación ambiental obligatoria por EIA. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?.

XI. CAPÍTULO 3.2, “LÍNEA DE BASE CALIDAD DEL AIRE”

1. No representatividad espacial

: El uso de estaciones urbanas del valle central (Rancagua, Rengo, San Fernando) como referencia para un proyecto emplazado en la costa presenta un vicio metodológico grave. La cordillera de la Costa actúa como barrera orográfica, generando diferencias notorias en régimen de vientos, humedad y dispersión de contaminantes. El propio documento reconoce que los datos “no son representativos”, pero aun así se basan en ellos para sustentar la línea base, lo que distorsiona la caracterización real de la calidad del aire en la franja costera.

2. Falta de monitoreo local

: No se realizaron campañas de medición en el área de emplazamiento, a pesar de admitir la no representatividad de los datos secundarios. La ausencia de muestreo directo impide establecer valores de referencia confiables, omite la estacionalidad costera y compromete la capacidad de descartar impactos significativos.

3. Área de influencia declarativa

: El área de influencia se define según “concentraciones modeladas” que alcanzarían niveles significativos. Sin embargo, no se presenta modelación de dispersión ni parámetros de entrada,

quedando como una afirmación sin respaldo técnico. Esto vulnera el estándar de trazabilidad exigido para justificar la delimitación espacial de los efectos.

4. Cobertura de contaminantes incompleta

: Se menciona NO? en la normativa aplicable, pero no hay series ni análisis para este contaminante. La omisión es crítica, dado que el NO? es indicador de fuentes móviles y de procesos fotoquímicos, relevantes en zonas con tráfico y en combinación con O?. La exclusión distorsiona el diagnóstico integral.

5. Error de límites MP2,5

: En el texto se invierten los valores límite de 24 horas y anual, contradiciendo la tabla normativa incluida. Este error de forma revela falta de rigor técnico y puede inducir a conclusiones equivocadas sobre la magnitud de las superaciones y el cumplimiento normativo.

6. Inconsistencia de unidades en CO

: Se rotula la tabla con “CO (µg/m³)” cuando los valores se entregan en mg/m³ y la norma se expresa en mg/m³. Esta confusión de unidades compromete la trazabilidad de los resultados y abre dudas sobre la consistencia del procesamiento de datos.

7. Rotulación errónea de tabla

: La tabla 3.2-15 se titula “CO” pero contiene datos y normas de ozono. Este error editorial muestra ausencia de control de calidad del documento y genera ambigüedad sobre cuál contaminante se evaluó realmente.

8. Percentil mal rotulado en figura SO?

: La norma exige percentil 98,5 en 1 hora, pero la figura aparece rotulada como P99. Esto genera incertidumbre metodológica y puede significar un cálculo equivocado o una presentación incorrecta, cualquiera de las cuales resta validez a la conclusión de cumplimiento.

9. Conclusiones imprecisas

: Se sostiene que en general las estaciones superan normas, pero las tablas muestran que MP10 en 24 horas no supera la norma en Rengo y San Fernando. La contradicción interna resta credibilidad a las conclusiones y muestra falta de revisión crítica del propio análisis.

10. Sin meteorología local: No se incorporan datos de viento, estabilidad atmosférica ni dinámicas de brisa marina propias de la costa. Esta omisión impide caracterizar transporte y dispersión de contaminantes, clave para estimar exposición real en receptores cercanos al proyecto.

11. Transferencia sin justificación: Se mezclan datos de distintas estaciones para caracterizar la costa, sin justificar comparabilidad entre topografía urbana del valle y litoral abierto. Esta transferencia arbitraria carece de sustento técnico y contradice la necesidad de robustez metodológica en la evaluación ambiental.

12. Falta de receptoría sensible: Aunque se afirma que el área de influencia considera receptores humanos y vegetación, no se identifican localidades, poblaciones ni ecosistemas específicos. No se cuantifica la exposición ni se mapean receptores vulnerables, lo que implica un vacío en la protección de salud y de recursos naturales.

13. Sin inventario de fuentes locales: No se identifican fuentes propias del emplazamiento, como tránsito vehicular hacia parcelas, polvo en suspensión por caminos sin pavimentar, combustión residencial o faenas constructivas. Al no caracterizar estas fuentes, se omite el principal aporte directo atribuible al proyecto.

14. Dependencia exclusiva de SINCA: La metodología se limita a descargar datos secundarios y generar gráficos, sin aplicar validaciones QA/QC detalladas ni comparaciones cruzadas. Se omite una discusión de incertidumbre y limitaciones metodológicas, lo que debilita la validez del diagnóstico.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el conjunto de vicios detectados en la caracterización de la calidad del aire impide descartar la concurrencia de los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. La ausencia de monitoreo local, la utilización de datos no representativos, las inconsistencias normativas y la omisión de fuentes emisoras propias del proyecto generan incertidumbre sobre la magnitud real de los impactos en receptores humanos y ecosistemas. En términos jurídicos, estas deficiencias comprometen la evaluación de efectos adversos significativos sobre la salud de la población (art. 11 letra a) y sobre la cantidad y calidad de recursos naturales renovables, en particular la vegetación y ecosistemas costeros susceptibles de daño por contaminantes atmosféricos (art. 11 letra b). Dado que el proyecto ya ingresa mediante Estudio de Impacto Ambiental, existe la obligación legal de aportar información suficiente, trazable y metodológicamente robusta, así como de proponer medidas de compensación, reparación o mitigación adecuadas para abordar las externalidades identificadas. La omisión de tales elementos constituye un incumplimiento del estándar de evaluación exigido y obliga al titular a hacerse cargo de la existencia de estos efectos significativos conforme al marco jurídico aplicable. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XI. CAPÍTULO 3.20, “LÍNEA DE BASE ÁREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN”

En relación a este capítulo, hacemos presente que el área de influencia del proyecto se encuentra en una fracción del Santuario de la Naturaleza “Piedra del Viento y Topocalma” (en adelante, el “Santuario”).

1. Integración al SNAP y rol del SBAP:

El capítulo trata Santuario y Sitio Prioritario como simple cartografía, pero la Ley 21.600 integra las áreas protegidas privadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas y encarga al SBAP supervisar su administración y fiscalizar actividades en áreas protegidas y sitios prioritarios; el análisis debe verificar compatibilidad con objetivos y gestión vigente, cosa que no hace.

2. Objetos de conservación del Santuario omitidos en la evaluación por objeto:

El Decreto Supremo N° 10 del año 2021, que constituye al Santuario, establece dentro de su Artículo 3° objetos concretos de conservación, tales como el Humedal de Topocalma, la biodiversidad marina-costera, las dunas, el borde costero, las prácticas tradicionales de pesca artesanal y recolección de algas, y las rompientes aptas para la práctica deportiva. El capítulo los enuncia, pero no evalúa vías de afectación específicas por objeto ni sensibilidad funcional.

3. Zona de amortiguación no considerada:

La Ley 21.600 define “zona de amortiguación” alrededor de áreas protegidas. No se caracteriza su existencia, alcance ni usos compatibles adyacentes al Santuario, pese a la cercanía de obras y a la intersección del AI con el polígono.

4. Sitio Prioritario Topocalma dentro del AI sin análisis de compatibilidad:

El capítulo reconoce que el 100% del Sitio Prioritario Topocalma (95,7 ha) queda inserto en el AI, pero concluye “no existe una afectación” sin modelar impactos indirectos, acumulativos o de conectividad ecosistémica, contrariando el deber de evaluar objetos de protección.

5. Distancias como pseudo-criterio técnico:

Se usan 42 m al Santuario y 580 m al humedal como argumento de descarte, sin umbral normativo ni bibliografía que vincule esas distancias con ausencia de efecto. La ley no establece “distancias seguras”; la carga de prueba es funcional, no geométrica. La distancia no constituye argumento suficiente para la relación causa-efecto que puede generar eventual perjuicio a los objetos de conservación ubicados dentro del Santuario.

6. Humedal y bomba a 580 m sin evaluación hidrológica:

Se consigna la bomba de impulsión a ~580 m del humedal, pero no se evalúa vulnerabilidad del estuario a cambios en caudales, salinidad, sedimentos o eventos extremos, pese a que ARClim identifica degradación potencial de humedales costeros en la zona.

7. Franja marina y rompientes sin análisis de presiones marino-costeras:

El Santuario incluye porción marina y rompientes como objeto de conservación; no se verifican efectos por tránsito, obras adyacentes, iluminación, ruido, aumento de acceso o arrastre de sedimentos hacia la zona de rompiente. Hacemos, además presente, que si bien el Decreto N° 10/2021 -ya mencionado- constituye la primera normativa en proteger a las rompientes aptas para la práctica deportiva en Chile, éstas han adquirido gran relevancia nacional, encontrándose actualmente en tramitación el Proyecto de Ley de Protección de Rompientes Aptas para la Práctica Deportiva, el cual fue aprobado por el legislativo este año 2025 (Boletín 12.159-04). Puertecillo contiene una rompiente de clase mundial, que atrae a deportistas de todo el mundo, lo que lo consagra como un lugar de espacio público de extrema relevancia para los usuarios del borde costero relacionados con la práctica deportiva, así como para la economía local circundante que depende de la salud y buen funcionamiento de la rompiente (un excelente ejemplo de lo anterior es Pichilemu, cuya economía depende mayormente de la existencia de la rompiente en Punta de Lobos). El acceso público a la rompiente se torna, en este sentido, un factor fundamental a considerar.

8. Cambio climático mal aplicado al objeto protegido:

Se usan índices comunales ARClim para afirmar “no sinergia negativa”, sin evaluar resiliencia del humedal, dunas y biota marina frente a las presiones del proyecto, contrario a la Guía SEIA 2024 que exige análisis de pérdida de resiliencia en ecosistemas de alto valor.

9. Trazabilidad SIG insuficiente:

Se reportan superficies y distancias con “elaboración propia” y KMZ, pero no se entregan metadatos, escalas ni tolerancias que permitan reproducibilidad independiente, clave para decisiones SBAP/SNAP.

10. Error y ambigüedad en toponimia y recuentos:

Se consigna “Tiluche” por Litueche y se alterna entre superficies “oficial 1 ha” y “ocupada 95,7 ha” para el Sitio Prioritario sin explicar el desfase, afectando certeza jurídica y técnica.

11. Delimitación del AI por superposición, sin cadenas causa-efecto:

El AI se define como suma de AI de componentes, sin trazar rutas de exposición por objeto de conservación ni por proceso ecológico clave, lo que impide verificar significancia según objetos del Santuario y del Sitio Prioritario.

12. Medidas y seguimiento inexistentes frente a proximidad crítica:

Pese a la intersección del AI con el Santuario y la inclusión total del Sitio Prioritario, no se proponen medidas de resguardo ni monitoreo específico para humedal, dunas o franja marina, basándose únicamente en “no afectación”.

13. Principios SBAP no operativizados:

Precaución, prevención y no regresión obligan a un estándar reforzado en y cerca de SNAP y sitios prioritarios; el capítulo no los operacionaliza en criterios de descarte, umbrales o planes de manejo.

14. Estado del plan de manejo del Santuario no verificado:

El DS N°10/2021 ordenó presentar plan de manejo en 24 meses. El capítulo no constata su existencia, contenidos, zonificación ni restricciones, pese a que la Ley 21.600 mandata supervisión y cumplimiento.

15. Rol fiscalizador del SBAP en sitios prioritarios ignorado:

La Ley 21.600 faculta fiscalización en áreas protegidas y sitios prioritarios; el análisis no identifica obligaciones ni coordinación institucional requerida si se ejecutan acciones con potencial afectación.

16. Inconsistencia entre reconocimiento de vulnerabilidad y conclusión final:

El propio texto reconoce riesgos de pérdida de flora, fauna y degradación de humedales a nivel comunal, pero concluye ausencia de sinergia y de afectación sin evaluación específica por objeto.

17. Falta de evaluación socioecológica del objeto “pesca artesanal”:

El decreto incorpora prácticas de pesca artesanal como objeto; no se analiza cómo mayor acceso, tránsito o cambios en dinámica litoral podrían alterar ese objeto.

18. Carencia de umbrales de significancia propios del componente:

No se proponen métricas operativas por objeto (p. ej., niveles piezométricos del humedal, línea de orilla, erosión eólica en dunas, calidad de agua estuarial), impidiendo evaluar efectos y aplicar jerarquía de manejo.

19. Falta de análisis de conectividad y corredores:

La Ley 21.600 reconoce corredores y conectividad; el capítulo no evalúa efectos del proyecto sobre flujos biológicos entre dunas, humedal y mar.

20. Desalineación normativa:

Se citan instructivos SEA anteriores, pero no se re-encuadra el análisis bajo la nueva institucionalidad SBAP/SNAP y sus definiciones vigentes para “sitio prioritario” y “zona de amortiguación”.

CONCLUSIÓN: Bajo la Ley 21.600, el Santuario “Piedra del Viento y Topocalma” y el Sitio Prioritario Topocalma integran el SNAP y el régimen de conservación reforzada, con objetos de conservación expresos y potencial zona de amortiguación; el SBAP supervisa administración y fiscaliza actividades en áreas protegidas y sitios prioritarios. La intersección del AI con 263 ha del Santuario (incluida franja marina y dunas) y la inclusión total del Sitio Prioritario obligan a evaluar compatibilidad con los objetos de conservación, resiliencia del humedal y del sistema dunar, conectividad mar-estuario-duna y eventuales medidas y monitoreo. La conclusión de “no afectación” basada en distancias y promedios comunales contradice la exigencia de análisis por objeto y principios de precaución, prevención y no regresión; en este estado, no se descartan efectos significativos sobre el humedal, las dunas, la biodiversidad marina-costera y la pesca artesanal, por lo que corresponde exigir información suficiente y medidas específicas bajo el estándar SBAP/SNAP. El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el conjunto de deficiencias señaladas implica la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300, toda vez que la omisión de una evaluación específica por objeto de conservación en el Santuario y el Sitio Prioritario Topocalma, la ausencia de análisis hidrológicos, marino-costeros y de conectividad ecosistémica, así como la falta de medidas frente a la proximidad crítica, generan la imposibilidad de descartar(i) riesgo para la salud de la población por potenciales afectaciones a recursos hídricos y ecosistemas asociados (art. 11 letra a); (ii) efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales

renovables, en particular humedales, dunas, flora y fauna marino-costera (letra b); y (iii) alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de comunidades que interactúan con dichos ecosistemas (letra c). Considerando que el proyecto ingresa mediante Estudio de Impacto Ambiental, el titular tiene la obligación de aportar información suficiente para caracterizar estos riesgos y presentar medidas de compensación, reparación o mitigación adecuadas y suficientes, de conformidad al principio preventivo y a los estándares reforzados que rigen en áreas bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 y cumplirá por lo exigido en la Ley 21.600?.

XII. CAPÍTULO 3.21, "LÍNEA DE BASE ATRACTIVOS NATURALES O CULTURALES Y SUS INTERRELACIONES, QUE ATRAE FLUJOS DE VISITANTES O TURISTAS"

1. Mercado de arriendo vacacional omitido:

El documento toma como base dos alojamientos formales y proyecta flujos a partir de ellos, lo cual genera una línea base sesgada. El turismo real en Puertecillo depende en gran medida del arriendo de casas particulares, tanto de residentes como de inversionistas, muchas ofrecidas en plataformas digitales que facilitan alta rotación. Esto produce un volumen mayor de visitantes que los censados por alojamientos formales. La omisión invisibiliza estadías cortas, sobrecarga estival y excursiones colectivas, con efectos directos en saturación de accesos, mayor consumo de agua, presión sobre estacionamientos, acumulación de residuos y deterioro de la experiencia turística.

3. Consumo de agua turístico y de segunda residencia subestimado:

El análisis de demanda hídrica no relaciona el aumento de visitantes con balances de extracción–recarga. Se reconoce estacionalidad con picos en verano y fines de semana largos, pero sin cuantificación de los impactos de esa concentración. La residencia temporal y el arriendo de casas implican patrones de consumo más intensivos: duchas múltiples, llenado de piscinas, riego de jardines ornamentales y mayor uso de electrodomésticos. Sin esa modelación integrada, la presión sobre acuíferos y sistemas de distribución queda subdimensionada en el EIA.

4. Capacidad de carga social no tratada:

La línea base omite indagar en percepciones locales sobre cambios en convivencia y uso de espacios comunes. La llegada de visitantes con mayor poder adquisitivo y distintas prácticas culturales genera tensiones con residentes y visitantes tradicionales, asociadas a ruido, fiestas nocturnas, tránsito vehicular por caminos rurales sin berma a altas velocidades, usos desregulados de la playa y apropiación de accesos. No se definen umbrales sociales de saturación, pese a que en destinos similares la conflictividad social afecta directamente la sostenibilidad turística. La omisión impide anticipar y gestionar el riesgo de pérdida de identidad local y deterioro del atractivo del destino.

5. Gentrificación y sustitución de usos:

El documento no presenta una línea base socioeconómica sobre precios de arriendo, vacancia, estacionalidad ni desplazamiento de residentes permanentes. La presión inmobiliaria y el auge de arriendos turísticos pueden encarecer la vivienda y desplazar actividades locales, transformando la dinámica comunitaria. Esto genera pérdida de oficios tradicionales y cambios en el tejido social que afectan la autenticidad percibida del destino, un activo central en turismo de naturaleza y surf. La falta de caracterización deja invisibilizado este proceso.

6. Sobrecarga de la ola y seguridad acuática sin análisis:

La ola de Puertecillo es el principal atractivo turístico y deportivo, sin embargo, el documento se limita a señalar presencia de escuelas de surf. No hay aforos en la rompiente, ni estadísticas de incidentes, rescates o accidentes. La sobrecarga de la ola genera competencia desordenada entre practicantes, incremento de riesgos para novatos y surfistas experimentados, y conflictos entre usuarios. Además, no se analiza la capacidad de respuesta en seguridad acuática ni el equipamiento de rescate. La omisión es crítica, dado que el surf es el eje del destino.

7. Excursionistas de un día invisibilizados:

El indicador “pernoctaciones” no capta el número significativo de visitantes que viajan por el día, especialmente surfistas y turistas de cercanía. Estos excursionistas no usan alojamientos locales pero saturan estacionamientos, generan residuos y demandan baños públicos. Su ausencia en la caracterización subestima la presión real sobre la infraestructura y los ecosistemas. La omisión implica que la línea base turística no refleja el uso efectivo del destino.

8. Sistemas dunares como receptores frágiles sin capacidad de carga:

El documento menciona dunas y pozones como atractivos, pero no evalúa su vulnerabilidad. El pisoteo intensivo, la circulación de 4x4 y la apertura de huellas producen pérdida de vegetación estabilizadora, erosión acelerada y fragmentación del hábitat. No se proponen medidas de manejo como pasarelas elevadas, cierres estacionales o educación ambiental. La ausencia de un análisis de capacidad de carga compromete la integridad de un ecosistema clave en la experiencia paisajística y en la protección contra marejadas.

9. Perturbación de fauna costera no considerada:

El aumento de usuarios y la presencia de perros en playa pueden afectar aves playeras, interrumpiendo ciclos de nidificación, descanso y alimentación. Tampoco se evalúa el efecto sobre comunidades intermareales, que son frágiles ante tránsito humano intensivo y actividades recreativas. El capítulo turístico no incorpora la variable biológica, omitiendo la interacción directa entre turismo y biodiversidad costera. Esta carencia genera una línea base incompleta para evaluar impactos acumulativos.

10. Residuos y aguas servidas estacionales sin dimensionar:

Aunque se reconocen picos de visitantes en verano y fines de semana largos, no hay proyección de generación de residuos sólidos ni de aguas servidas. Tampoco se identifican puntos críticos de acumulación ni la capacidad de los sistemas locales de recolección y disposición. Esto implica que la gestión de residuos y aguas en periodos de máxima demanda queda invisibilizada, pese a constituir un factor de impacto ambiental y social recurrente.

11. Luminancia nocturna y paisaje:

El análisis no considera la iluminación domiciliaria, vial y de espacios comunes que acompaña la densificación estival. La contaminación lumínica afecta fauna nocturna, altera ciclos circadianos y degrada la experiencia del paisaje nocturno, importante para turismo de naturaleza. No se cartografían fuentes de luz ni se definen umbrales aceptables, lo que impide prever y mitigar este impacto creciente.

12. Ruido ambiental recreativo sin línea base:

No se evalúan los niveles de ruido generados por fiestas en casas arrendadas, tránsito vehicular ni actividades nocturnas en la playa. Estos ruidos afectan tanto a residentes como a visitantes que buscan un destino de tranquilidad. La falta de mediciones por franjas horarias y receptores sensibles (zonas residenciales, dunas, humedales) impide anticipar conflictos y deterioro de la experiencia turística.

13. Accesos y seguridad vial en temporada alta sin modelación:

El documento menciona caminos precarios, pero no modela el colapso en verano: cuellos de botella, estacionamientos improvisados, horas de espera y aumento de accidentes de tránsito. Tampoco proyecta medidas de gestión vial, estacionamientos formales ni refuerzo de señalización y seguridad. La omisión impide dimensionar riesgos y efectos asociados a la movilidad turística. Los estacionamientos del proyecto no están capacitados para albergar a la cantidad de gente que actualmente visita la Punta Sur de Puertecillo, y mucho menos, para albergar a la cantidad de gente que probablemente llegará ante el caso de venderse y construirse las 307 parcelas que se proyectan en el proyecto.

14. Integración insuficiente con planificación turística:

Se describen ZOIT y mapas de atractivos, pero no se traducen en metas ni estándares aplicables al proyecto. No hay alineación con planes supracomunales ni con políticas regionales de turismo sustentable. La falta de integración impide compatibilizar la operación de la parcelación con objetivos de conservación y desarrollo turístico equilibrado.

15. Definición del área de influencia por visibilidad:

El AI se limita a 3,5 km de acceso visual, dejando fuera zonas donde el impacto turístico se manifiesta en ruido, polvo, movilidad y riesgos de seguridad. La guía del SEA establece que el AI debe incorporar alteración de accesos y afectación de zonas de valor turístico, lo cual no ocurre. La definición reducida del AI genera subestimación de efectos.

16. Exclusión de obras lineales relevantes:

Se excluyen del AI las líneas eléctricas y conducciones de agua por ser “imperceptibles visualmente”. Ello desconoce su potencial de interferir en accesos turísticos, alterar la percepción del paisaje y generar riesgos en la fase de construcción. La decisión de exclusión carece de justificación técnica multidimensional.

17. Indicadores de valor turístico poco robustos:

La calificación del “valor turístico medio” se construye en base a tablas cualitativas internas, sin análisis de sensibilidad ni comparación con escenarios con y sin proyecto. La ausencia de validación estadística y metodológica debilita la credibilidad de la conclusión. Cabe destacar que la rompiente de Puertecillo es considerada de nivel mundial por su calidad y consistencia.

18. Trabajo de campo y fuente secundaria insuficientes:

Se realizaron solo dos campañas de observación (septiembre 2023 y marzo 2024), lo cual no captura variaciones de temporada alta. Además, se depende de listados en línea y documentos municipales, sin verificación de vigencia ni trazabilidad de datos. Esto genera una línea base parcial y potencialmente obsoleta.

19. Errores formales que afectan confiabilidad:

La presencia de erratas, títulos mal redactados y cuadros con cortes evidencia debilidades de control de calidad. Estos errores reducen la fiabilidad de la información técnica, pues sugieren traslape de fuentes sin revisión detallada. La calidad formal es esencial para dar confianza en la solidez de los datos.

20. Conexión clima–turismo débil:

El documento menciona riesgos climáticos en términos generales, pero no vincula el retroceso de playa ni la erosión con planes de manejo del turismo. No hay escenarios adaptativos ni medidas concretas frente a marejadas, aumento del nivel del mar o reducción de espacio útil para visitantes. La falta de integración entre clima y turismo constituye un vacío estratégico.

21. Congestión y deterioro vial en temporada alta no evaluado:

El documento menciona precariedad de caminos pero omite la magnitud del colapso estival: esperas de horas para estacionarse, saturación de accesos, rotura de calzadas por sobreuso y maniobras riesgosas de conductores inexpertos. Casi todos los veranos se registran volcamientos y accidentes asociados a la falta de bermas y señalización, mientras los estacionamientos improvisados colapsan y acumulan basura. No se modela tránsito turístico, no hay plan de estacionamientos ni medidas de seguridad vial ni de limpieza post-estival, lo que constituye un vacío crítico al no vincular movilidad turística con riesgos y efectos ambientales.

22. Arrendamiento intensivo de viviendas sin evaluación:

El documento no incorpora la dinámica de arriendos temporales de casas que, en verano, multiplica la densidad de ocupación de la parcelación. Estos inmuebles suelen incorporar piscinas, lo que eleva significativamente la demanda de agua, la generación de aguas servidas y residuos. La ausencia de balance hídrico ligado a la ocupación estival impide dimensionar la presión sobre el acuífero y la infraestructura sanitaria.

23. Cambio en el perfil sociocultural de visitantes:

La llegada de arrendatarios de mayor poder adquisitivo que desconocen y no internalizan las normas locales genera tensiones con la comunidad residente y con visitantes tradicionales. Se produce pérdida de cohesión social, mayor conflictividad por ruidos, usos del espacio público y prácticas de consumo intensivo, lo cual no es reconocido en el capítulo turístico.

24. Sobreexplotación de la ola y riesgo de accidentes en surf:

El atractivo principal de Puertecillo es la rompiente. El aumento de surfistas de alto nivel en un mismo punto genera saturación del recurso "ola", competencia desordenada, conflictos entre usuarios y mayor riesgo de accidentes. No hay aforos, protocolos de seguridad ni análisis de capacidad de carga de la rompiente, a pesar de que la presión sobre este recurso natural es el núcleo del turismo local.

25. Mascotas sin control y riesgos asociados:

El turismo residencial asociado al condominio incrementa significativamente la presencia de perros en la playa, pues arrendatarios y visitantes suelen llevar mascotas sin medidas de control ni normativa local que regule su tenencia. Estos animales circulan libremente entre bañistas y turistas, lo que ha derivado en mordeduras y en situaciones de inseguridad en sectores de alta concurrencia. También generan perturbación de aves playeras y fauna intermareal, afectando la biodiversidad que constituye un atractivo turístico. Sus deposiciones en la arena son una fuente de contaminación con bacterias y parásitos que pueden afectar tanto la salud de los visitantes como la calidad ecológica del ecosistema costero. Al no prever este efecto, el documento omite un impacto social, sanitario y ambiental directamente vinculado al aumento de visitantes temporales que trae la parcelación.

XIII. CAPÍTULO 3.22, "LÍNEA DE BASE USO DE SUELO ACTUAL, NORMADO Y CAPACIDAD DE USO"

1. Revisión normativa insuficiente:

El documento se limita a analizar el Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero (PRIBC) y descarta el Plan Regulador Comunal de Litueche por no abarcar la zona. No revisa otros instrumentos de ordenamiento territorial potencialmente aplicables, como planes regionales de ordenamiento territorial (PROT), zonas de interés turístico (ZOIT), ni lineamientos de conservación regional. Esto constituye una omisión, ya que la evaluación normativa no se agota en los instrumentos citados.

2. Conclusión de compatibilidad poco fundamentada:

Se afirma que el proyecto es "compatible" con el PRIBC y la OGUC, pese a emplazar parte de sus instalaciones (tubería de agua) en un área catalogada como "Área de Riesgo de Inundación (AR-3)". Esta zona tiene limitaciones expresas de uso. El análisis descansa únicamente en la excepción del artículo 2.1.29 de la OGUC que admite trazados de infraestructura, sin examinar riesgos de inundación ni proponer medidas específicas.

3. Falta de análisis de borde costero:

El documento indica que el proyecto se ubica fuera del AR-1 (área de riesgo de borde costero), pero no evalúa posibles efectos indirectos sobre playas, dunas y acantilados cercanos, descritos como

unidades geomorfológicas frágiles. La ausencia de este análisis invisibiliza potenciales impactos en procesos de erosión, dinámica dunar y accesibilidad pública.

4. Definición inconsistente del área de influencia:

Se definen áreas de influencia diferentes para el análisis de suelos, de usos de suelo y de medio humano, sin entregar una justificación metodológica de por qué cambian los límites. Esto fragmenta la evaluación, impidiendo visualizar integralmente cómo interactúa el proyecto con el territorio.

5. Invisibilización del uso social del territorio:

El documento reconoce que la playa y áreas adyacentes son utilizadas por pescadores artesanales (concesión de manejo bentónico de SERNAPESCA) y surfistas. Sin embargo, no se evalúan los impactos del proyecto sobre estas actividades. Se trata de una descripción sin análisis de afectación a medios de vida locales.

6. Enfoque meramente descriptivo:

El capítulo entrega información abundante sobre tipos de suelos, pendientes y perfiles edáficos, pero no conecta esta información con riesgos ambientales asociados a la ejecución de obras. Se omite evaluar compactación, impermeabilización de suelos o pérdida de capacidad de infiltración, elementos centrales en la interacción proyecto-suelo.

7. Omisión de dinámica hídrica:

Aunque se reconocen limitaciones de drenaje en algunos suelos, no se analiza cómo las obras del proyecto alterarán la infiltración, escorrentía superficial o el riesgo de inundaciones, particularmente relevantes en áreas AR-3. Se presenta la descripción hidrológica sin conectar con efectos de la intervención.

8. Riesgos por ocupación de dunas y suelos frágiles:

Se identifican dunas y suelos de clase VIII, considerados de muy baja aptitud y alta vulnerabilidad a la erosión eólica. No obstante, no se evalúa cómo la parcelación, apertura de caminos y edificación afectarán la estabilidad de estos sistemas, ni se proponen medidas para prevenir la pérdida de suelo.

9. Subutilización de datos de fertilidad:

Los análisis muestran que la mayoría de las muestras de suelo presentan materia orgánica bajo 1%, reflejando suelos degradados y frágiles. El documento concluye únicamente que no tienen aptitud agrícola, sin advertir que esta condición los hace más vulnerables a la degradación antrópica por urbanización.

10. Clasificación de suelos sin proyección de impactos:

Se presentan mapas de clases de suelos (I a VIII) y se describen limitaciones (profundidad, drenaje, pendiente), pero no se vincula esta información con escenarios de afectación por construcción de viviendas, caminos o instalaciones. Se pierde la oportunidad de anticipar riesgos ambientales asociados al uso efectivo del suelo bajo la nueva presión del proyecto.

11. Omisión de impactos acumulativos y sinérgicos:

El análisis no considera cómo la urbanización y subdivisión de parcelas se suman a otros usos existentes (agrícola, forestal, turístico, pesquero). No se evalúa acumulación de presiones sobre suelos, agua o territorio. El enfoque se limita a cada categoría de uso de suelo de manera aislada.

12. Áreas “sin uso aparente” mal caracterizadas:

Se asigna el 69,49% del área a “áreas sin uso aparente”, tratándolas como espacios secundarios. No se valora su función ambiental potencial, como soporte de biodiversidad, conectividad ecológica o amortiguación de procesos geomorfológicos. Esto invisibiliza su relevancia ecosistémica.

13. Carencia de medidas frente a erosión:

Pese a que se identifican limitaciones de uso asociadas a erosión eólica e hídrica, no se presentan medidas de manejo ni planes de prevención para controlar la erosión derivada de caminos, deforestación o edificación en pendientes. El análisis queda restringido a diagnóstico descriptivo.

14. Representatividad limitada de calicatas:

De las 21 calicatas proyectadas, solo se ejecutaron 18, debido a que 3 estaban en terrenos privados ya vendidos. El documento no analiza la representatividad estadística de los resultados ni el efecto de estas omisiones sobre la caracterización integral de suelos.

15. Análisis bibliográfico no integrado:

Se citan referencias técnicas (Araya 1983, Encinas 2006, Luzio y Casanova 2010) que describen dinámicas geomorfológicas y edáficas costeras, pero esta información no se aplica al caso específico del proyecto. Se mantiene en el nivel teórico, sin vincular riesgos ni posibles afectaciones por la urbanización en un sistema frágil.

16. Omisión de valor ecosistémico del suelo:

Aunque se reconoce en la metodología que el suelo es soporte de biodiversidad, no se evalúa cómo su alteración por obras afectará flora y fauna. No se proyectan impactos en la estructura ecológica del territorio pese a la fragilidad reconocida en la línea base.

17. Conclusiones justificatorias:

El capítulo finaliza señalando que el área del proyecto carece de atributos agrícolas y que es compatible con la planificación vigente. Esta conclusión minimiza riesgos, sin integrar la evidencia presentada sobre erosión, dunas, pendientes y fragilidad. Se privilegia un discurso de justificación del proyecto por sobre un análisis preventivo

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, los vicios detectados en el documento se relacionan directamente con los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, en tanto la omisión de información suficiente sobre riesgos en áreas de inundación, ocupación de dunas y suelos frágiles, así como la invisibilización de usos productivos y sociales preexistentes, impiden una evaluación adecuada de impactos significativos sobre el suelo, el medio humano y la biodiversidad (art. 11 letras a, b y c). La ausencia de análisis de impactos acumulativos y sinérgicos afecta la posibilidad de determinar la magnitud real de las alteraciones ambientales (art. 11 letra f), mientras que la generalización de compatibilidad normativa y la falta de medidas frente a erosión o dinámica hídrica configuran un incumplimiento del deber de entregar una línea de base suficiente y un plan de medidas de mitigación, reparación o compensación (arts. 11 y 18 del D.S. 40/2012). En consecuencia, el proyecto, al haber ingresado por Estudio de Impacto Ambiental, tiene la obligación de subsanar estas deficiencias, ya que los vacíos señalados impiden acreditar la no generación de efectos adversos significativos y, por tanto, comprometen la legalidad y suficiencia de la evaluación. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?.

XIII. CAPÍTULO 3.23, “LÍNEA DE BASE MEDIO HUMANO”

1. Delimitación del área de influencia insuficiente

: El documento define un área de influencia que no incorpora la totalidad de sectores efectivamente afectados. Se excluyen espacios que el mismo texto reconoce como impactados por accesos a la

AMERB, caminos alternativos y senderos. Esta contradicción impide dimensionar adecuadamente el alcance espacial y social de los efectos, debilitando la línea base y el análisis de impactos.

2. Identificación limitada de factores de impacto

: La tabla de impactos presentada en el documento simplifica la interacción del Proyecto con el medio humano a tres dimensiones (obstrucción de senderos, arraigo y empleo), omitiendo factores relevantes descritos en el mismo texto pero no formalizados en la evaluación, como la seguridad de tránsito derivada del uso de vehículos en playa y caminos angostos, los riesgos en emergencias ante la inexistencia de caminos públicos y el colapso de accesos privados, los costos adicionales y la pérdida de tiempo productivo que enfrentan pescadores y buzos al ver interferidos sus accesos a la AMERB, la alteración de dinámicas de género invisibilizada por un sesgo muestral, y los impactos en actividades culturales y recreativas asociados al corte de senderos tradicionales. Esta reducción metodológica restringe artificialmente el espectro de impactos, omite la obligación de proponer medidas específicas y debilita el cumplimiento del artículo 11 de la Ley 19.300, que exige identificar de forma suficiente y fundamentada los efectos significativos sobre la población y las comunidades humanas.

3. Interferencia al acceso de la AMERB sin caracterización suficiente

: Se reconoce que los accesos han sido redefinidos e interferidos, pero no se describe cuántos pescadores, buzos u otros actores son afectados, ni se calculan los tiempos y costos adicionales. Tampoco se aborda si los impactos son diferenciales según género, edad u oficio, lo que invisibiliza posibles cargas desproporcionadas en grupos específicos.

4. Tránsito vehicular por playa no evaluado

: El documento reconoce que el acceso hacia la AMERB y al área del Proyecto se realiza mediante tránsito de vehículos 4x4 sobre la arena de la playa. Sin embargo, no existe una evaluación detallada de los riesgos que esta práctica genera para peatones, bañistas, niños, personas mayores y visitantes en general. Se omite un análisis de seguridad vial, de accidentes potenciales y de afectación a las actividades recreativas tradicionales de la playa. A nivel normativo, el tránsito de vehículos motorizados en playas y dunas se encuentra expresamente prohibido por la Ley N° 18.362 (que crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, art. 13), complementada por el Decreto Ley N° 1.939 de 1977, que regula el uso de bienes nacionales de uso público, y reforzada por diversas resoluciones de la Subsecretaría de Marina y dictámenes de la Contraloría General de la República, que señalan la prohibición general de circular en playas salvo en casos excepcionales autorizados (seguridad, emergencias o actividades expresamente permitidas). A ello se suma la protección especial de dunas en la Ley N° 19.300 y en el artículo 11 letra d) del RSEIA, que reconoce su valor como formaciones frágiles. En este caso, la omisión es doblemente relevante porque el Proyecto se emplaza precisamente sobre dunas. El tránsito vehicular no solo vulnera la prohibición legal y administrativa, sino que además genera impactos acumulativos sobre la compactación, fragmentación y erosión de dunas, afectando su capacidad de retener arena y cumplir funciones ecosistémicas (protección contra marejadas, reservorio de biodiversidad). La compatibilización entre el emplazamiento del Proyecto y la normativa que prohíbe la circulación vehicular en dunas no está abordada en el documento: no se analizan alternativas de acceso, no se justifica la legalidad de la práctica, ni se proponen medidas de compensación o mitigación. En consecuencia, el Proyecto incurre en una incompatibilidad estructural: se reconoce el uso de vehículos en un espacio donde está prohibido circular, sin entregar una evaluación de riesgos ni un marco de cumplimiento normativo que permita resguardar la seguridad humana y la integridad de los ecosistemas dunares.

5. Causalidad difusa en cierres y cambios de rutas: Se relata el cierre de caminos desde 2013, paralelamente a la interferencia atribuida al Proyecto. Sin un análisis que discrimine causas y aportes, se diluye la responsabilidad del titular. Esto impide verificar si los cierres y desvíos son atribuibles a decisiones privadas, al Proyecto o a ambos, lo que es crítico para definir medidas de compensación o mitigación.

6. Falta de medidas concretas frente a ausencia de camino público: El documento reconoce expresamente que no existe un camino público que asegure la conectividad de Puertecillo y que los

accesos disponibles son privados, estrechos y colapsan durante eventos con alta afluencia. Esta situación implica un riesgo directo para residentes, visitantes y trabajadores, especialmente en contextos de emergencias (incendios forestales, accidentes, evacuaciones por marejadas o tsunamis), donde la falta de vías seguras y públicas podría tener consecuencias graves. Pese a este diagnóstico, el titular no propone mecanismos jurídicos ni administrativos que permitan asegurar la transitabilidad. No se contemplan servidumbres legales de tránsito, acuerdos de gestión vial con los propietarios de los terrenos, ni convenios formales con la municipalidad o con organismos públicos que permitan habilitar y mantener accesos bajo estándares de seguridad. La ausencia de estos instrumentos implica que la comunidad queda en una situación de vulnerabilidad permanente, ya que la conectividad depende de decisiones privadas sin garantías de continuidad. Además, al tratarse de accesos privados, la municipalidad está impedida de realizar inversión pública en su mantención o mejoramiento, como lo señala el propio documento, lo que agrava el problema estructural: el territorio no cuenta con infraestructura de acceso segura y reconocida jurídicamente como bien nacional de uso público. En este contexto, el Proyecto no solo omite proponer medidas correctivas, sino que elude su obligación de compatibilizar su operación con un sistema de acceso formal y seguro, indispensable para cumplir con los estándares de seguridad humana y de protección ambiental exigidos en el marco del SEIA y el artículo 11 de la Ley 19.300. Como señalamos anteriormente, el acceso a la Punta Sur de Puertecillo es el motivo principal del asentamiento humano en la zona y el desarrollo de las comunidades. El acceso es uno de los factores de análisis más importantes a considerar.

7. Muestra con sesgo de género reconocido: La encuesta y entrevistas presentan una desproporción entre hombres y mujeres. El texto lo reconoce, pero justifica la diferencia en los “roles sociales”, en vez de aplicar correctivos metodológicos. Esto genera un sesgo en los resultados, especialmente en temas de empleo, movilidad y percepción de impactos, donde las experiencias de mujeres pueden quedar subrepresentadas.

8. Entrevistas y anexos sin trazabilidad suficiente en este capítulo: Aunque se señala que se aplicaron consentimientos y que se usó software de análisis, no se presentan matrices de codificación, pautas de preguntas ni criterios de saturación en el capítulo. Sin esta trazabilidad, los resultados cualitativos pierden audibilidad y no pueden ser verificados ni replicados por terceros.

9. Base demográfica desactualizada y proyecciones simples: El diagnóstico se apoya en el Censo 2017 y en una “proyección 2025” sin metodología transparente. Esto impide identificar cambios migratorios recientes, dinámicas turísticas y crecimiento de segundas residencias, todos factores clave en la presión sobre servicios y en la percepción social del Proyecto.

10. Incongruencia con exigencias del artículo 11

: El texto menciona que el área de influencia debe servir para determinar la presencia de efectos del artículo 11 de la Ley 19.300. Sin embargo, en la tabla climática se afirma que “el Proyecto no impacta” sin presentar análisis técnico que lo sustente, generando un vacío en la fundamentación que debilita la evaluación de efectos significativos.

11. Impactos en senderos tradicionales sin tratamiento integral: Se reconoce que senderos usados por pescadores y visitantes han sido cortados o dificultados, pero no se describen alternativas seguras ni se cuantifican pérdidas de tiempo o riesgos. Esto minimiza los impactos sobre actividades económicas, culturales y recreativas que dependen de la transitabilidad histórica de esos caminos.

12. Accesos privados y restricción de inversión pública sin plan verificable: El documento constata que, al ser caminos privados, la municipalidad no puede invertir en su mantención. Sin embargo, no se presentan planes de servidumbre, regularización ni acuerdos que aseguren su habilitación. La falta de mecanismos jurídicos deja la conectividad en una situación de indefinición que afecta a la comunidad.

13. Línea base condicionada por obras previas: La caracterización social se hace sobre un territorio ya alterado desde 2013, con accesos modificados y dinámicas transformadas. Por lo tanto, la línea base no distingue entre efectos previos y efectos atribuibles al Proyecto, dificultando la determinación de causalidad y la proporcionalidad de medidas.

14. Beneficios locales enunciados sin cuantificación: Se mencionan empleos y compras locales como beneficios, pero no se entregan cifras de cuántos, en qué rubros, ni por cuánto tiempo. Tampoco se especifica si los empleos son permanentes o temporales, ni qué porcentaje de ellos corresponde efectivamente a habitantes locales.

15. Conectividad interna de Puertecillo sin análisis de vulnerabilidad humana: Se describen calles con pendientes extremas y restricciones de tránsito, pero no se analiza el impacto en el acceso a servicios esenciales como salud o educación. En caso de emergencias, la falta de un análisis de vulnerabilidad deja a la población expuesta a riesgos no cuantificados.

16. Información insuficiente sobre grupos específicos: El capítulo no aborda impactos diferenciados en niños, personas mayores, personas con discapacidad o trabajadores temporales. Esto invisibiliza grupos especialmente vulnerables a problemas de accesibilidad, interrupción de servicios o exposición a riesgos.

17. Sentimiento de arraigo y cohesión comunitaria: El arraigo refiere al vínculo histórico y afectivo que las personas establecen con un territorio a través de la continuidad de usos, prácticas productivas y redes sociales locales. En Puertecillo, ese arraigo se manifestó en dinámicas previas de vida comunitaria ligadas a la pesca artesanal, la recolección de orilla y el tránsito libre por senderos y accesos hacia el mar, prácticas que estructuraban relaciones de confianza y cooperación entre familias. El ingreso del proyecto inmobiliario alteró estos vínculos: los cortes y desvíos de caminos -tornándolos más complejos y difíciles de transitar-, la amenaza del acceso, la instalación de barreras y el aumento abrupto de visitantes externos transformaron un espacio de uso colectivo en uno fragmentado, debilitando la cohesión social y la capacidad de las comunidades para reproducir sus modos de vida. El impacto sobre el arraigo no se limita a la pérdida de accesos físicos, sino que afecta la continuidad de la memoria territorial y la identidad compartida que sustentaba la vida comunitaria local.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, los vicios señalados guardan relación directa con los supuestos del artículo 11 de la Ley N° 19.300, en tanto la delimitación insuficiente del área de influencia, la identificación incompleta de factores de impacto, la falta de medidas frente a la ausencia de caminos públicos, la afectación al acceso a la AMERB, la omisión del análisis del tránsito vehicular sobre dunas y playas, así como la invisibilización de grupos vulnerables y del arraigo comunitario, configuran efectos significativos sobre la población, la salud y la seguridad de las personas, los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, y las áreas con valor patrimonial y cultural. La ausencia de información suficiente impide que el Estudio cumpla con la obligación de fundamentar adecuadamente estos efectos, lo que vulnera el estándar legal que exige no sólo su identificación, sino también la presentación de medidas de mitigación, reparación o compensación proporcionales. Al tratarse de un proyecto ingresado mediante EIA, el titular tenía la carga de aportar antecedentes verificables y completos para descartar o justificar estos impactos, lo cual no se cumple, generando incumplimiento de las exigencias jurídicas del SEIA y exponiendo al procedimiento a observaciones fundadas en la omisión de efectos comprendidos en el artículo 11. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XIV. CAPÍTULO 3.24, “LÍNEA DE BASE PROYECTOS CON RCA VIGENTE”

1. Radio fijo de 20 km sin justificación técnica

: La selección de proyectos con RCA vigente se acota a un radio de 20 km desde el área de emplazamiento del Proyecto. No se explica por qué se adopta esa distancia ni cómo se probó su idoneidad. La falta de análisis de sensibilidad a radios mayores o menores omite potenciales interacciones ambientales y sociales fuera de ese umbral arbitrario, lo que afecta la completitud del análisis de impactos acumulativos.

2. Filtro por “tipología similar” que excluye impactos relevantes

: La metodología establece que se considerarán solo proyectos que compartan tipología o impactos similares. Posteriormente, se concluye que no existen tales proyectos, cerrando la evaluación sin examinar proyectos distintos que igualmente podrían tener efectos acumulativos (por ejemplo, sobre el agua, suelo o tránsito). Esto limita la evaluación a un criterio autorreferente, impidiendo identificar interacciones relevantes.

3. Descarte por distancia sin análisis técnico

: En el caso del proyecto APR de Navidad, se descartan posibles sinergias porque está a más de 16 km y por su antigüedad. No se aplica modelación de cuenca, análisis de conectividad territorial ni de interacción de infraestructuras. La exclusión basada solo en distancia lineal ignora impactos inducidos como presión hídrica o efectos sobre accesibilidad.

4. Incongruencia de fechas del proyecto Playa Pupuya

: La tabla lo describe como “DIA 2002”, pero en el texto se indica que obtuvo RCA favorable en septiembre de 2022. Además, se usa una fiscalización de 2006 para sostener que no fue construido. La coexistencia de tres fechas incongruentes (2002, 2006 y 2022) genera incertidumbre sobre la vigencia y estado real del proyecto, debilitando la credibilidad del análisis.

5. Exclusión apriorística de instrumentos territoriales

: El Plan Regulador Intercomunal de Cardenal Caro y su modificación son incorporados en la tabla pero descartados por no tener obras físicas. Sin embargo, estos instrumentos definen usos del territorio y habilitan o restringen actividades que interactúan con el Proyecto. Su exclusión como elementos sin efectos acumulativos invisibiliza impactos indirectos relevantes en el medio humano y ecosistemas.

6. Afirmación no fundada sobre el tranque San Vicente

: El documento afirma que en operación el tranque “no genera emisiones, efluentes ni residuos” y que se descarta análisis adicional por estar a 17 km. No se entregan estudios ni datos que sustenten esa aseveración, pese a que este tipo de obras usualmente implica descargas, infiltraciones o riesgos. La conclusión aparece como una afirmación de parte sin respaldo técnico.

7. Distancia inconsistente para el tranque San Vicente

: En la tabla inicial se indica que el tranque se encuentra a 17 km, pero en las conclusiones se consigna una distancia de 15 km. Esta inconsistencia resta certeza espacial y pone en duda la prolijidad del análisis cartográfico empleado.

8. Citas normativas inconsistentes del RSEIA

: A lo largo del capítulo se cita indistintamente el “D.S. N°40/2012” y el “D.S. N°40/2013” para referirse al Reglamento del SEIA. Este error normativo genera confusión sobre el marco jurídico aplicable y proyecta una falta de rigor en la referencia a la normativa vigente.

9. Bibliografía con referencia territorial errónea

: La bibliografía menciona el “Listado de Proyectos con RCA aprobada Región Metropolitana”, a pesar de que el área de emplazamiento corresponde a la Región de O’Higgins. No se explica la pertinencia de ese documento para la caracterización regional. Esto constituye un error de coherencia y pertinencia de la fuente utilizada.

10. Metodología sin criterios de completitud y trazabilidad

: No se fija fecha de corte clara en la revisión de proyectos del e-SEIA, ni se informa sobre los criterios para decidir qué proyectos descartar más allá de tipología y distancia. Tampoco se entrega un anexo

con el listado completo de proyectos revisados. La ausencia de trazabilidad metodológica impide auditar la exhaustividad del barrido realizado.

11. Georreferenciación incompleta en el cuerpo del capítulo

: Aunque se indica que los proyectos fueron georreferenciados, solo se entregan coordenadas explícitas para el proyecto Playa Pupuya. Para los otros cuatro proyectos no se presentan coordenadas, lo que impide verificar de manera independiente la proximidad espacial reportada.

12. Evaluación sin considerar conectividad de cuenca

: El análisis espacial se limita a distancias lineales, sin incorporar el criterio de unidad de cuenca ni la conectividad hidrológica hacia el Humedal Topocalma. Esta omisión es especialmente grave dado que los impactos sobre recursos hídricos son centrales y la jurisprudencia exige considerar la cuenca como unidad de análisis, en línea con la letra d) del artículo 11 de la Ley 19.300.

13. Conclusión categórica sin evidencia suficiente

: El documento cierra afirmando que “no existen proyectos relacionados con los impactos del Proyecto ni efectos sinérgicos”. Sin embargo, los descartes realizados se basan en criterios sumarios (distancia, antigüedad, tipología), sin respaldo en modelaciones ni en evaluaciones cuantitativas de flujos ambientales o sociales. La conclusión aparece como una declaración categórica sin sustento empírico.

14. Desalineación con antecedentes jurisdiccionales relevantes

: El capítulo no considera lo resuelto por la Corte Suprema en la causa referida al conjunto urbano-turístico de Punta Puertecillo, donde se reconoció la necesidad de cautelar la integridad del humedal y su cuenca. Al omitir este contexto, el análisis de proyectos con RCA vigente se desconecta de un antecedente jurisdiccional vinculante y pertinente, debilitando su valor como línea de base de interacción territorial.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, las deficiencias detectadas en el capítulo —radio arbitrario, descartes sumarios por distancia o tipología, incongruencias temporales, falta de georreferenciación y ausencia de análisis de cuenca— impiden una evaluación seria de impactos acumulativos y sinérgicos, configurando un incumplimiento directo de lo exigido por el artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300, que obliga a evaluar dichos efectos cuando concurren. Asimismo, al omitir la interacción con instrumentos territoriales y con antecedentes jurisdiccionales vinculantes sobre la protección del humedal y su cuenca, se comprometen también los literales a) y c), al no poder acreditarse la ausencia de riesgo significativo para la salud de la población ni alteración sustantiva de los sistemas de vida y costumbres. Dado que el proyecto ingresa mediante Estudio de Impacto Ambiental, pesa sobre el titular el deber reforzado de aportar información suficiente y medidas de mitigación, compensación o reparación idóneas; al no hacerlo, se vulnera el estándar legal de completitud y la finalidad preventiva del SEIA. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XV. CAPÍTULO 3.3, “LÍNEA DE BASE RUIDO Y VIBRACIONES”

1. Inconsistencias en ruido basal de referencia:

El documento alterna entre valores de 25 dB(A), 35 dB(A) y 36 dB(A) como referencia mínima para definir el área de influencia poblacional. No se explica por qué se elige uno u otro ni se presentan cálculos que muestren cómo esta variación cambia el radio de influencia. Esta falta de consistencia impide tener una base sólida para dimensionar impactos.

2. Niveles de emisión de frentes contradictorios:

Para la construcción se mencionan fuentes con niveles de 86–88 dB(A) a 10 m, pero luego se usa un frente “tipo” de 84 dB(A) sin justificación. Esa diferencia de hasta 4 dB(A) modifica radios de influencia en decenas de metros y cambia la magnitud del impacto esperado.

3. Basal de fauna incoherente:

En fauna se declara como valor mínimo 34 dB(A), pero después se afirma que el menor nivel medido fue 47 dB(A). No se precisa cuál de los dos es la referencia ni se recalculan radios de influencia. Esta contradicción impide identificar impactos sobre especies sensibles.

4. AI sin correcciones por propagación real:

En vibraciones se reconoce que los cálculos no consideran obstáculos ni condiciones de suelo, pero en ruido no se explicita ninguna corrección por meteorología, topografía ni absorción del terreno. Esto limita la validez de los radios propuestos y puede subestimar impactos.

5. Falta de fechas y condiciones de medición:

No se reportan días, horarios, ni variables ambientales de cada punto. Solo se hace referencia general a “baja velocidad de viento”. La ausencia de información impide verificar representatividad temporal y replicabilidad de las mediciones.

6. Puntos sin coordenadas:

Los receptores humanos y de fauna no cuentan con coordenadas geográficas. La identificación depende solo de esquemas gráficos, lo que impide verificar exactitud, distancia a fuentes y replicabilidad de la línea base.

7. Receptores de fauna sin especies objetivo:

Aunque se define que los puntos de fauna deben estar asociados a reproducción, nidificación o alimentación, no se informa qué especies efectivamente usan esos sitios ni su estado de conservación. Esto vuelve abstracta la línea base y resta utilidad a los datos.

8. Umbrales genéricos sin aterrizaje local:

Se transcriben valores de umbral de ruido para anfibios, reptiles, aves y mamíferos, pero no se contextualizan con especies presentes en el área. Sin identificación local, los umbrales son inoperantes y no permiten evaluar riesgo real sobre biodiversidad.

9. Referencia FTA sin aplicación completa:

Se cita la metodología FTA para evaluar ruido de tránsito, pero no se presenta categorización de uso de suelo por receptor, ni se entregan cálculos intermedios de LD, LN y LDN. Sin estos, la conclusión carece de trazabilidad.

10. Conclusión de “sin impacto” a 2 m del eje sin respaldo:

El informe afirma que el tránsito no genera impacto a más de 2 m del eje de las rutas, pero no se exhibe ningún modelo acústico ni parámetros que justifiquen esa afirmación. Esto convierte la conclusión en una aseveración sin sustento técnico.

11. Vibraciones con supuestos no demostrados:

Se adopta la categoría III de la norma de vibraciones (construcciones livianas), pero no hay información sobre el tipo real de edificaciones en la zona. Además, no se informan variables claves como el factor de cresta o el nivel de referencia Lv(25 ft). Esto impide validar los cálculos.

12. Rol del capítulo y conclusiones no alineados:

Aunque el capítulo corresponde a línea base, se concluye que el proyecto cumple con D.S. 38/2011 y que no habrá impactos significativos. Estas afirmaciones corresponden a evaluación de impactos y deberían sustentarse en modelación ausente en esta sección.

13. Línea eléctrica descartada sin evidencia:

Se afirma que no habrá ruido por efecto corona en la línea eléctrica porque es de media tensión, pero no se entregan datos técnicos ni literatura que respalden esa exclusión. La conclusión queda como afirmación sin prueba.

14. Medición de fuentes en operación poco trazable:

Se midió la bomba y el PAPR a 10 y 20 m respectivamente, pero no se indica cómo se extrapolaron esos valores a los receptores, ni qué modelo de propagación se usó. Esto impide conectar mediciones con impactos reales.

15. Base legal de AI poco clara:

Se invoca el artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 como fundamento para definir referencias de 25–35 dB(A), pero no se explica cómo esa disposición legal se traduce en umbrales acústicos ni se conecta con la metodología empleada.

16. Idoneidad instrumental no justificada:

Se usaron sonómetros integradores tipo 2, pero no se indica si cumplen con las exigencias normativas para el método aplicado. Tampoco se discute la incertidumbre de medición ni su influencia en la línea base.

17. Representatividad temporal limitada:

No hay campañas en distintas estaciones ni diferencias entre días laborales y fines de semana. Tampoco se caracterizó adecuadamente la variabilidad por oleaje y viento, que se reconocen como fuentes dominantes de ruido.

18. AI de fauna sin método de propagación explícito:

Para fauna se presentan radios de influencia calculados con “NPS a 10 m”, pero no se detalla el modelo de propagación usado ni parámetros técnicos. Sin esa información, los radios carecen de respaldo técnico verificable.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, las deficiencias detectadas en la línea base de ruido y vibraciones impiden una adecuada identificación, predicción y valoración de los impactos, lo que genera incumplimiento de las exigencias del artículo 11 de la Ley N° 19.300. En efecto, la utilización de valores inconsistentes de ruido basal, la ausencia de coordenadas y condiciones de medición, la falta de identificación de especies y receptores sensibles, el uso de umbrales genéricos sin aplicación local y la carencia de modelaciones verificables conducen a una subestimación del área de influencia y de los efectos reales del proyecto. Ello puede traducirse en la generación de efectos adversos significativos sobre la salud de la población (art. 11 letra a), sobre la alteración de sistemas de vida y costumbres de comunidades (letra c), y sobre especies protegidas y biodiversidad (letra d), sin que el titular haya presentado información suficiente ni medidas de compensación, reparación o mitigación adecuadas. Dado que el ingreso por Estudio de Impacto Ambiental exige un nivel de detalle técnico que permita descartar fundadamente tales efectos, estas omisiones configuran un incumplimiento sustantivo de la carga de información y

vulneran el estándar legal de evaluación previsto en la Ley N° 19.300. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XVI. CAPÍTULO 3.4, “LÍNEA DE BASE LUMINOSIDAD”

1. Área de influencia en salud descartada sin fundamento:

El documento afirma que no existe un área de influencia significativa en salud, pero no aporta evidencia objetiva para sostenerlo. No hay estudios de exposición poblacional, ni levantamiento de datos sobre habitantes cercanos, ni modelaciones de niveles de iluminancia en fachadas de viviendas. La ausencia de un criterio cuantitativo impide descartar de manera fundada posibles efectos en descanso, bienestar y salud mental de la población.

2. Línea base sin mediciones in situ:

La caracterización lumínica no incluye campañas de medición directa con equipos calibrados (luxómetros, fotómetros SQM o goniómetros). La ausencia de datos en terreno reduce la validez de la línea base y hace imposible distinguir entre aporte natural (luz de la luna, horizonte marino), fuentes antrópicas preexistentes y el aporte específico del proyecto.

3. Año base 2014 no justificado:

El uso de 2014 como T0 carece de explicación metodológica. No se indica por qué ese año es representativo ni cómo se separan los impactos previos del proyecto, las condiciones naturales y otras fuentes lumínicas. Esto afecta la trazabilidad para evaluar variaciones temporales y el impacto neto de la nueva iluminación.

4. Aporte incremental no cuantificado:

El documento afirma que el impacto es “acotado y localizado”, pero no presenta cálculos de luminancia incremental ni curvas de dispersión del flujo luminoso hacia el cielo. Sin esa cuantificación no es posible verificar si el proyecto cumple con estándares de resplandor y luz intrusa.

5. Criterio astronómico mal aplicado:

Se utiliza la distancia a observatorios del norte del país como argumento para descartar efectos, aplicando un criterio de 10% de isocontorno. Este enfoque es insuficiente, pues los receptores relevantes no son observatorios distantes, sino el ecosistema local, áreas protegidas colindantes y comunidades aledañas.

6. Inconsistencia normativa:

En las conclusiones se menciona el DS N°1/2022, pero en la bibliografía aparece el “artículo 11 del DS N°1/2012”. Esta inconsistencia genera ambigüedad sobre cuál es el marco regulatorio aplicable, debilitando la legalidad y verificabilidad de la evaluación.

7. Biodiversidad minimizada:

Aunque se reconoce la proximidad del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento, el Santuario de Topocalma y el sitio prioritario Humedal de Topocalma, no se evalúan los efectos de la luz artificial sobre fauna sensible (aves nocturnas, murciélagos, insectos, fauna marina costera). La omisión es crítica, dado que la literatura científica asocia la luz artificial a alteraciones en migración, alimentación y reproducción de especies.

8. Especificación de luminarias ausente:

El documento no entrega información técnica básica: número de luminarias, potencia, flujo, altura de postes, porcentaje de emisión al hemisferio superior (ULR), clasificación BUG, temperatura de color

correlacionada (CCT) ni fotometría IES. Sin estos datos, no se puede verificar el cumplimiento normativo ni simular la proyección de la luz en el territorio.

9. Luz intrusa sin resultados:

Aunque se afirma analizar “luz intrusa”, no se incluyen mapas de iluminancia vertical en linderos ni resultados en lux en viviendas cercanas. La omisión impide evaluar riesgos de molestia, insomnio o alteración de la calidad de vida de habitantes colindantes.

10. Espectro y CCT no tratados:

No se evalúa el espectro de las luminarias ni su CCT. Se sabe que luminarias de CCT alto (blanco frío) tienen mayor componente azul, lo que impacta más la biodiversidad y los ritmos circadianos humanos. La ausencia de análisis espectral impide identificar riesgos biológicos y ambientales.

11. Temporalidad operativa omitida:

El documento no informa horarios de encendido, atenuación durante la madrugada ni sistemas de control (dimming, sensores de movimiento, apagado parcial). La temporalidad es clave para evaluar exposición, ya que no es lo mismo iluminar toda la noche que solo en tramos acotados.

12. “Sin área de influencia significativa” sin umbrales:

Se descarta el AI significativa sin definir qué valores de lux, cd/m²o incremento porcentual se usarían como umbral. Esto convierte la afirmación en un juicio subjetivo sin base técnica verificable.

13. Cumulativos usados para relativizar:

El documento señala que el cielo ya está alterado por otras fuentes de luz cercanas, pero no cuantifica el aporte marginal del proyecto. Esta omisión relativiza sus efectos y elude la obligación de evaluar impactos acumulativos de forma transparente.

14. Medidas de manejo inferidas, no presentadas:

Se sugiere que el cumplimiento normativo “asegura bajo riesgo”, pero no se entregan medidas de manejo verificables (tipo de luminarias, orientación, pantallas, sistemas de control horario). Se confunde cumplimiento normativo con existencia de medidas específicas.

15. Cartografía sin metadatos críticos:

Los mapas presentados carecen de metadatos básicos: resolución espacial, fuente de datos, parámetros de modelación, validación en terreno. Sin estos elementos no se puede replicar ni verificar los resultados.

16. Exclusión por regiones astronómicas:

Se descarta la relevancia porque el sitio no está en Antofagasta, Atacama oCoquimbo, regiones priorizadas por astronomía. Este criterio es improcedente, ya que invisibiliza receptores locales (ecosistemas y comunidades) en O’Higgins, que también pueden verse afectados.

17. Distancias a observatorios irrelevantes al sitio:

Se incluyen distancias al Vera Rubin, Gemini Sur y Tololo para concluir que no hay impacto, pero estos observatorios están a cientos de kilómetros. La información es irrelevante para el área de influencia real, que corresponde al borde costero y su ecosistema.

18. Metodología citada sin trazabilidad a datos:

Se menciona la guía metodológica PUCV (2023), pero no se entregan los insumos de la simulación ni anexos con parámetros de modelado. La falta de trazabilidad impide replicar el análisis y revisar su consistencia.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, descritas se vinculan directamente con los efectos del artículo 11 de la Ley 19.300, pues la ausencia de línea base empírica, la omisión de cuantificación del aporte lumínico, la falta de análisis espectral y de receptores bióticos y humanos impiden evaluar si la iluminación artificial del proyecto genera alteraciones significativas a la salud de la población (letra a), a la localización en áreas próximas a santuarios y humedales prioritarios (letra d), a los recursos naturales renovables, flora, fauna y hábitat (letra b), así como efectos sinérgicos y acumulativos con otras fuentes lumínicas (letra c). Al tratarse de un proyecto sometido a EIA, la exigencia normativa es entregar información suficiente para determinar y valorar dichos impactos y, de ser procedente, proponer medidas de mitigación, reparación o compensación proporcionales. La omisión de especificaciones técnicas de luminarias, de horarios de operación y de resultados verificables de luz intrusa implica que el titular no ha satisfecho su carga de acreditar que los efectos no alcanzan la magnitud y significancia que detona la aplicación de este artículo, configurándose un incumplimiento de la obligación de presentar una evaluación ambiental íntegra y adecuada. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XVII. CAPÍTULO 3.5, “LÍNEA DE BASE GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS”

1. Delimitación del Área de Influencia contradictoria

: El documento primero señala que no existirían impactos y por ello no corresponde definir Área de Influencia, pero luego delimita una igual al área de obras. Esta contradicción genera incertidumbre metodológica y resta coherencia, ya que el RSEIA exige una delimitación clara, no condicional ni variable según el apartado.

2. Área de Influencia autolimitada al polígono de obras: Al restringir el análisis al perímetro de las obras, se excluyen dinámicas que naturalmente exceden el footprint, como la migración de dunas y la inestabilidad de depósitos fluvio-lacustres. Esto oculta la magnitud real de procesos que pueden extenderse cientos de metros más allá del límite de faenas.

3. Metodología sin trazabilidad ni pruebas geotécnicas: La ausencia de ensayos de mecánica de suelos, calicatas, sondajes o parámetros geotécnicos invalida cualquier conclusión de estabilidad del terreno. Sin esa información, no se puede sustentar que las obras estén libres de riesgo de asentamientos diferenciales o deslizamientos.

4. Remociones en masa minimizadas sin modelación local: El análisis se limita a información global (GFDRR) y mapas de pendiente, sin elaborar cartografía local de susceptibilidad ni cálculos de factores de seguridad. Con ello, se subestima la posibilidad de deslizamientos superficiales o reptación en laderas colindantes.

5. Inundaciones tratadas en términos regionales, sin cruce con obras: Aunque se menciona la existencia de depósitos aluviales y fluvio-lacustres en el área, no se cruzan mapas de inundación con la ubicación de caminos, redes y lotes del proyecto. Esto impide verificar si zonas críticas de la parcelación quedarían anegadas en crecidas extraordinarias.

6. Tsunami sin análisis de evacuación específico del proyecto: Se cita normativa y mapas de amenaza, pero no se evalúa si la vialidad proyectada permite evacuar de forma segura y oportuna. No hay modelación de tiempos de evacuación ni identificación de cuellos de botella que podrían dejar aislados a ocupantes.

7. Sismicidad sin parámetros de diseño ni microzonificación: El documento lista sismos históricos, pero no entrega valores de aceleración de diseño, espectros de respuesta ni categorías de suelo. La

falta de microzonificación sísmica invalida la recomendación de ingeniería estructural y vulnera la exigencia de seguridad frente a un riesgo principal del territorio.

8. Cambio climático descrito sin proyección local aplicable: La referencia a efectos globales del cambio climático es genérica y carece de cuantificación local de erosión costera, ascenso del nivel del mar o activación de dunas. Además, se cita una nota periodística como respaldo, lo que carece de valor técnico y jurídico.

9. Uso de antecedentes de un proyecto distinto: Incorporar un estudio de tsunami elaborado para un restaurante distinto del proyecto parcelación es metodológicamente inválido. Los resultados no son extrapolables a una intervención de mayor escala, distinta localización y otra carga poblacional.

10. Falta de criterios de aceptabilidad de riesgo: No se establecen umbrales ni matrices para determinar si los riesgos identificados son tolerables. Al no haber definición de criterios, la evaluación queda vacía y no permite discriminar entre condiciones seguras y no seguras para el emplazamiento.

11. Dinámica eólica y dunas sin evaluación operativa: Se reconoce la existencia de depósitos eólicos, pero no se estudia la movilidad actual de dunas ni su potencial de enterramiento de caminos y edificaciones. La omisión desconoce un riesgo evidente en sectores costeros del centro-sur de Chile.

12. Riesgo volcánico de pertinencia marginal: El capítulo dedica espacio a describir volcanismo, para concluir que no aplica. Esta sección es redundante y desvía atención de riesgos verdaderamente relevantes (tsunami, remoción en masa, dunas). Ello refleja falta de foco técnico en lo sustantivo.

13. Escalas incoherentes entre Área de Estudio y Área de Influencia: Se describe un área de estudio extensa (cuenca Rapel–Nilahue), pero se restringe el Área de Influencia al polígono de obras. Esta dualidad metodológica impide capturar procesos que se originan a escala mayor y que afectan directamente el sitio.

14. Potencial paleontológico sin medidas en este capítulo: Se reconoce que la Formación Navidad es rica en fósiles, pero el capítulo no incorpora protocolos de hallazgo fortuito ni medidas de rescate paleontológico. Esto omite un aspecto central de la gestión de obras en un área de alto valor geológico.

15. Ausencia de exposición y vulnerabilidad del receptor humano: Los riesgos se describen en abstracto, sin cuantificar cómo se traduce la peligrosidad en afectación a la población futura del proyecto. Falta el análisis de vulnerabilidad y exposición, que es esencial para calificar el nivel de riesgo.

16. Citas regulatorias sin cumplimiento material: Aunque se transcriben obligaciones del DS 40/2012 (definir y justificar Área de Influencia), estas no se cumplen en la práctica, porque la delimitación es restrictiva e inconsistente. La cita normativa queda como un formalismo vacío.

17. Falta de integración con diseño y fases: No hay cruce entre riesgos naturales y decisiones de localización de infraestructura. No se explicita cómo los hallazgos influyen en el trazado de vialidad, ubicación de equipamientos ni etapas de construcción. Esto impide validar que el diseño incorpore criterios de seguridad.

18. Carencia de medidas preventivas, mitigaciones o monitoreos asociados al capítulo: El documento concluye con recomendaciones vagas y no formula medidas específicas, verificables y exigibles. No hay planes de monitoreo, lo que impide el control futuro de riesgos geológicos y geomorfológicos.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, los vicios señalados implican que el capítulo de geología, geomorfología y riesgos naturales carece de información suficiente para cumplir con la obligación del titular en un Estudio de Impacto Ambiental, configurando efectos directos del artículo 11 de la Ley 19.300. La ausencia de delimitación clara del área de influencia, la omisión de pruebas geotécnicas, la falta de modelaciones locales de remociones en masa, inundaciones, tsunamis, dinámica dunaria y sismicidad, así como la carencia de medidas específicas, impiden descartar impactos significativos sobre la seguridad de la población), sobre el

valor paisajístico, paleontológico y natural del área, y sobre el riesgo de alteración significativa en la salud y seguridad de la comunidad. Jurídicamente, el documento no sólo infringe el deber de información suficiente del artículo 11, sino que también vulnera el Reglamento del SEIA (DS 40/2012), que exige identificar y justificar adecuadamente las áreas de influencia y definir medidas de prevención, mitigación o compensación vinculadas a cada impacto. Asimismo, al reconocer la existencia de la Formación Navidad y su valor paleontológico sin establecer protocolos de manejo, se desconoce la Ley de Monumentos Nacionales (Ley 17.288), que obliga a proteger y denunciar hallazgos de fósiles y restos paleontológicos. Finalmente, al emplear información ajena a la escala y naturaleza del proyecto y omitir la evaluación de amenazas climáticas con base técnica verificable, se incumple la Ley 19.300 en su principio preventivo y el deber de consideración de riesgo ambiental establecido en el DS 40/2012. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XVIII. CAPÍTULO 3.6, “LÍNEA DE BASE CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL SUELO”

1. Área de influencia subjustificada: El área de influencia se define aplicando un buffer de 20 metros, abarcando 205 hectáreas, únicamente porque coincide con las campañas de flora y fauna. Esto no considera procesos propios del suelo como infiltración, arrastre de nutrientes o erosión. Al no fundamentar la elección desde lo edáfico, se reduce artificialmente el espacio en el que se podrían producir impactos relevantes, lo que limita la capacidad de evaluación integral.

2. Cobertura y sesgo por acceso: El plan original incluía 21 calicatas, pero solo se ejecutaron 18 porque tres predios no autorizaron acceso. No se entregan argumentos de representatividad para sostener que 18 calicatas sean suficientes en 205 hectáreas. La omisión de un análisis de densidad de muestreo deja sin sustento la solidez de la línea base, y abre dudas sobre sesgo espacial al excluir zonas de difícil acceso.

3. Inconsistencia espacial (“en torno” vs “dentro”): En la metodología se declara que las calicatas se ubicarían “en torno” al área de interés, lo que permite entender un muestreo periférico. Sin embargo, en la descripción de resultados se señala que todas están “dentro” del área de interés. La contradicción genera incertidumbre sobre el criterio real aplicado en el trabajo de terreno y afecta la trazabilidad metodológica.

4. Diseño vertical inconsistente: Se explica que se tomaría una muestra de suelo por calicata a 20 cm de profundidad, pero luego los resultados se presentan por “distintas profundidades”. No se detalla cómo se obtuvo información adicional ni si se hicieron submuestras. Esta inconsistencia resta claridad y puede inducir errores en la interpretación de horizontes edáficos.

5. Unidades ausentes o erróneas: En varias tablas no se consignan unidades de medida, por ejemplo, en la concentración de cationes y aniones. En la Tabla 3.6-3 se habla de “RAS<5%” cuando la Relación de Adsorción de Sodio es una razón, no un porcentaje. Además, se reportan valores de nutrientes (N, P, K) en porcentajes incoherentes, llegando incluso a cifras imposibles como “1469%”, lo que cuestiona la validez de los resultados analíticos.

6. Criterios de clasificación no trazables: Se concluye que los suelos “no son salinos” y “no son sódicos o ligeramente sódicos”, pero no se indica la norma, guía o criterio técnico utilizado. La ausencia de referencias explícitas impide verificar si se aplicaron estándares internacionalmente aceptados o si las conclusiones se basan en supuestos arbitrarios.

7. Contradicción en reacción del suelo: En un pasaje se describe que los suelos son “neutros a medianamente alcalinos”, mientras que en otro se afirma que son “ácidos”, basándose en un rango de pH 6,7 a 7,4. Ambas conclusiones son incompatibles, ya que el rango corresponde en rigor a suelos neutros. La contradicción no se corrige ni se justifica, debilitando la credibilidad del análisis.

8. Ausencia de QA/QC analítico: No se mencionan medidas de aseguramiento de calidad ni control de calidad (QA/QC), como duplicados, estándares, blancos o límites de detección. Tampoco se

describe la acreditación del laboratorio AGROLAB ni su cumplimiento con normas nacionales o internacionales. Esto impide verificar la confiabilidad y precisión de los datos reportados.

9. Siglas texturales sin glosario: La tabla con clasificaciones texturales utiliza abreviaturas como “A”, “FAA”, “FL” y “AF” sin aclarar su significado. Dado que existen distintos sistemas de nomenclatura, la ausencia de glosario genera ambigüedad y hace imposible replicar la clasificación.

10. Errores de forma que afectan fiabilidad: Se repiten expresiones (“de finos, de finos”), se utiliza “arenanosa” en vez de “arenosa” y se consigna “USO 19S” en vez de “Huso 19S”. Estos errores de edición evidencian falta de revisión técnica y afectan la rigurosidad de un documento que debería tener exactitud terminológica.

11. Capacidad de uso anunciada pero ausente: Se indica que el objetivo es definir la “capacidad de uso” del suelo, pero en los resultados no se presenta ningún análisis ni clasificación según categorías reconocidas (por ejemplo, USDA o CORFO en Chile). La ausencia constituye un incumplimiento del alcance declarado en el mismo capítulo.

12. Sin vínculo con efectos del proyecto: Aunque se señala que la información levantada sirve como “fundamento para evaluar efectos”, en ninguna parte se conecta con impactos concretos que el proyecto pueda generar sobre el suelo, como compactación por maquinaria, pérdida de horizonte fértil o alteración química. El capítulo queda aislado como mera caracterización sin función en la predicción de impactos.

13. Temporalidad no acreditada: No se indica la fecha en que se realizó el trabajo en terreno ni las condiciones climáticas. La falta de temporalidad impide saber si los resultados representan una situación estacional o transitoria, lo cual es clave en parámetros como humedad, CE o nutrientes.

14. Medición de pendiente sin análisis de proceso: Se reporta la pendiente medida con clinómetro, pero el dato no se utiliza en un análisis de erosión potencial, riesgo de escorrentía o capacidad de uso. Se limita a un valor descriptivo sin integrar el proceso edáfico, lo que resta utilidad a la información.

15. Alcance químico limitado: El análisis químico se reduce a pH, conductividad, nutrientes y sales. No se incluyen metales pesados, pesticidas, hidrocarburos u otros contaminantes que podrían estar presentes en el área y ser relevantes para la calidad del suelo. Esta limitación deja fuera riesgos significativos.

16. Declaraciones sobre “representatividad” sin respaldo: El texto califica la ubicación de los perfiles como “representativos” del área de influencia, pero no expone criterios de estratificación ni análisis estadístico que lo respalde. En ausencia de justificación, la afirmación es meramente declarativa y no técnica.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, las deficiencias detectadas en la caracterización físico-química de suelos inciden directamente en varios literales del artículo 11 de la Ley 19.300. La falta de información verificable sobre parámetros críticos, la contradicción en la determinación del pH y la omisión de contaminantes relevantes impiden descartar un riesgo para la salud de la población (letra a), dado que la calidad del suelo puede afectar aguas, aire y alimentos. La ausencia de un análisis robusto sobre erosión, salinidad y fertilidad compromete la evaluación de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en particular suelo y agua (letra b). A su vez, al no vincular la línea de base con usos del territorio ni con presiones sobre actividades productivas locales, se invisibiliza la alteración de sistemas de vida y costumbres de comunidades dependientes de la calidad del suelo (letra c). La omisión de criterios sobre compatibilidad con áreas de valor ambiental o fragilidad edáfica impide evaluar adecuadamente la incidencia sobre el valor ambiental del territorio y la proximidad a recursos o áreas protegidas (letra d). Desde un punto de vista jurídico, el proyecto al ingresar por Estudio de Impacto Ambiental tiene la obligación de proveer información suficiente para fundamentar medidas de mitigación, reparación o compensación, lo que aquí no ocurre, vulnerando el principio preventivo y la exigencia de una línea de base completa. Además, se infringe el D.S. 40/2012, Reglamento del SEIA, al no incorporar información representativa y trazable de todos los elementos ambientales relevantes, y el Código

Sanitario en cuanto a la obligación de evitar condiciones de insalubridad por contaminación ambiental. Estas falencias constituyen incumplimientos formales y sustantivos que debilitan la legalidad del procedimiento de evaluación. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XIX. CAPÍTULO 3.7, "LÍNEA DE BASE HIDROLOGÍA"

1. Área de influencia hidrológica restringida y contradictoria: El documento declara como área de influencia la subsubcuenca Estero Topocalma (BNA 06110), pero la parcelación se ubica en la subsubcuenca "Costera entre Río Rapel y Estero Topocalma" (BNA 06100). Esto significa que se analiza un territorio distinto al que realmente recibe los impactos. Además, se excluyen las 7 quebradas que drenan directamente desde el área del proyecto hacia la costa. Esa omisión impide medir efectos acumulativos de escorrentía, erosión y descargas, debilitando el análisis de impactos sobre cuerpos receptores.

2. Afirmaciones incompatibles sobre descargas: El documento sostiene que las aguas lluvias serán encauzadas y descargadas en la playa, pero también afirma que en el área de parcelación no existirían descargas. Estas afirmaciones se contradicen y generan incertidumbre respecto de los receptores finales, afectando la valoración de impactos sobre sistemas costeros y humedales.

3. Representatividad meteorológica insuficiente: Se utilizan registros de estaciones distantes y con condiciones distintas (Litueche, Santo Domingo, Hidango), sin justificación de por qué esos datos son representativos de la costa donde se emplaza el proyecto. La falta de correcciones por gradientes altitudinales, diferencias de exposición marina o validación con estaciones cercanas introduce sesgos en precipitaciones, evapotranspiración y balances hídricos.

4. Fluviometría con campañas discontinuas y sin series: Los aforos se realizaron en fechas puntuales de 2023–2024, sin registro continuo ni captación de los meses de mayor caudal (junio-julio). Al no contar con series prolongadas, no es posible establecer hidrogramas robustos, evaluar estacionalidad ni contrastar eventos extremos, lo que debilita la línea base hidrológica.

5. Dependencia de caudales simulados sin validación local: Ante la ausencia de estaciones, se recurre a simulaciones VIC. Sin embargo, el documento no muestra calibración local ni validación con mediciones de terreno. Tampoco incorpora rangos de incertidumbre, presentando los valores como determinísticos. Esto impide dimensionar el error potencial y debilita la confiabilidad del insumo.

6. Método de volumen del humedal poco robusto: El volumen del Humedal Topocalma se estima en 700.000 m³ a partir de regletas instaladas, sin levantamiento batimétrico ni curvas área–volumen. El cálculo resulta especulativo y sin márgenes de error. Para un humedal de importancia ecológica, esta debilidad metodológica limita el análisis de vulnerabilidad frente a extracciones.

7. Serie MNDWI sin control de calidad: La disminución del espejo de agua se deriva de índices satelitales, pero no se explicitan umbrales usados, ni cómo se resolvieron problemas de nubes, sombras o brillos costeros. Tampoco se reporta validación con datos de terreno. Así, la afirmación sobre la reducción del humedal carece de soporte metodológico sólido.

8. Recarga subterránea incompatible con la conclusión: Se calcula una recarga P85 de 1,56 l/s y se propone extraer 3,5 l/s, lo que implica superar la capacidad de recarga en escenarios secos. A pesar de ello, se concluye que no habrá perjuicio al humedal, basándose en promedios anuales superficiales. Esta contradicción ignora condiciones críticas de estiaje y la dependencia del humedal de flujos base.

9. Sin modelación de abatimiento ni conectividad subterránea: No se realizan estudios hidrogeológicos que muestren radios de influencia, profundidades ni tiempos de viaje entre captaciones subterráneas y el humedal. Dada la cercanía (600 m), esta omisión impide descartar afectaciones a los flujos de base que mantienen el humedal en estiaje.

10. Cambio climático tratado solo "sin proyecto": Se reconocen tendencias de disminución de precipitaciones y aumento de temperaturas, pero no se recalcula el balance hídrico considerando la

operación del proyecto. El análisis de vulnerabilidad se limita al escenario “sin intervención”, obviando cómo las captaciones intensifican riesgos bajo escenarios secos.

11. Caudales de crecida con insumo inadecuado: Para calcular escurrimientos de quebradas se usó precipitación máxima diaria en vez de intensidades horarias, lo que no corresponde al método racional aplicado. No se presentan curvas IDF locales ni verificación con eventos históricos. Esto pone en duda la capacidad del diseño hidráulico para manejar crecidas reales.

12. Derechos de agua y acumulación incompletos: Se catastran 24 derechos superficiales, pero no se incluyen los subterráneos ni extracciones efectivas aguas arriba. Tampoco se consideran usos no consuntivos o interacciones con usuarios tradicionales. Esta omisión impide dimensionar el efecto acumulado de extracciones sobre caudales disponibles y sobre el humedal.

13. Inconsistencias numéricas no explicadas: El documento reporta un caudal entrante al humedal de 1.234 l/s y también de 1.248 l/s, sin detallar las bases de cálculo o periodos de referencia que explican la diferencia. La inconsistencia numérica debilita la solidez técnica del balance hídrico.

14. Ausencia de umbrales hidrológicos para el OP: No se definen caudales ecológicos mínimos, niveles críticos de espejo de agua ni umbrales de alerta para proteger el Humedal Topocalma. Sin estos valores de referencia, la conclusión de “no afectación” carece de parámetros objetivos verificables.

15. Falta de balance hídrico explícito del humedal: Aunque se presentan entradas y volumen, no se incluye un balance integral con todas las salidas: evaporación, infiltración, apertura de barra costera y posibles interacciones mareales. Sin este ejercicio, no es posible comprobar la estabilidad del régimen hídrico del humedal ni la real incidencia de la captación propuesta.

16. Inobservancia de la sentencia de reemplazo de la Corte Suprema (Rol N° 14.568-2021, 25 de noviembre de 2022): La Corte Suprema constató que el proyecto Punta Puertecillo configura la inminencia de un perjuicio ambiental a la cuenca que conforman el Estero y el Humedal Topocalma, ambos reconocidos como sitios especialmente protegidos. En la sentencia de reemplazo se dispuso expresamente la prohibición de realizar nuevas ventas de terrenos hasta obtener una RCA, y se instruyó a la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar las construcciones ya ejecutadas. Asimismo, se remitió la sentencia a la Dirección General de Aguas para ejercer sus atribuciones respecto del resguardo de la integridad ecológica de la cuenca. La línea de base hidrológica del EIA no incorpora ni analiza estos pronunciamientos judiciales vinculantes, omitiendo la obligación de reconocer que el proyecto ya fue calificado judicialmente como riesgoso para el equilibrio hídrico y ecológico del Humedal Topocalma

17. Formulación de cargos de la SMA (Res. Ex. N°102, 22 de enero de 2019): La Superintendencia del Medio Ambiente constató que el proyecto Punta Puertecillo operaba sin contar con Resolución de Calificación Ambiental, configurando elusión al SEIA. Dentro de los hechos relevantes se verificó la captación de agua mediante punteras ubicadas a 578 m del Humedal Topocalma y un dren de aducción situado a 2,83 km río arriba, ambos destinados al abastecimiento de un sistema de agua potable proyectado para 1.480 personas. También se acreditó la construcción de estanques de 500 m³, red de impulsión y obras de urbanización vinculadas al suministro. La formulación de cargos destacó que el agua captada proviene de afluentes que alimentan directamente al Humedal Topocalma, sin que se evaluaran los efectos sobre dicho ecosistema protegido. El EIA no incorpora este antecedente sancionatorio previo ni ajusta su línea base hidrológica para reconocer la constatación oficial de la SMA sobre la afectación potencial al régimen hídrico del humedal .

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, los antecedentes expuestos muestran que el proyecto incurre directamente en los efectos del artículo 11 de la Ley 19.300: genera riesgo para la salud de la población al proyectar un sistema de agua potable con captaciones no evaluadas, cuya calidad y continuidad no han sido aseguradas; produce efectos adversos significativos sobre recursos hídricos, al proponer extracciones que superan la recarga estimada y al intervenir un humedal protegido cuya dinámica depende de caudales base; altera sistemas de vida locales, al comprometer el acceso comunitario al agua y a servicios ecosistémicos

esenciales; se emplaza en inmediata proximidad al Humedal Topocalma, reconocido como sitio prioritario para la conservación y cuya integridad ecológica fue expresamente resguardada por la Corte Suprema en su sentencia de reemplazo (Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022), la cual prohibió nuevas ventas de terrenos sin RCA y ordenó medidas de resguardo; y afecta el valor paisajístico y turístico de la zona, al modificar el régimen hidrológico de un ecosistema de alta significación ambiental. La formulación de cargos de la SMA (Res. Ex. N°102, 22 de enero de 2019) constató la elusión al SEIA y verificó captaciones de agua en directa conexión con el humedal, lo que el EIA omite integrar, incumpliendo así su deber de evaluar efectos acumulativos y sin proponer medidas de mitigación, reparación o compensación idóneas. Jurídicamente, ello no solo vulnera la Ley 19.300, sino también el Reglamento del SEIA (DS 40/2012), al omitir una línea base suficiente e impactos significativos sobre recursos hídricos y humedales, y la Ley 21.202 que establece protección específica de humedales urbanos, cuya lógica se aplica como estándar de tutela reforzada de estos ecosistemas. El incumplimiento de la sentencia de la Corte Suprema y la omisión de la constatación sancionatoria de la SMA agravan la infracción, pues el proyecto desconoce decisiones judiciales y administrativas vinculantes, configurando un actuar contrario al principio preventivo y al principio de juridicidad que rige la actuación en materia ambiental. Reiteramos en este punto, además, que el SEA debe exigir la evaluación integrada de todas las partes, obras y acciones ejecutadas, en operación y proyectadas, bajo una sola unidad de análisis y decisión, incluyendo el proyecto en su totalidad, esto es, las 307 parcelas que se proyectan para venta y construcción, y no realizar una evaluación incompleta y parcial que solamente incluye los lotes vendidos, omitiendo la verdadera magnitud del proyecto. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XX. CAPÍTULO 3.8, “LÍNEA DE BASE HIDROGEOLOGÍA”

1. Área de influencia acotada en exceso:

El documento delimita el área de influencia excluyendo el sector de parcelaciones, bajo el argumento de que no se detectó un medio subterráneo relevante. Sin embargo, reconoce la existencia de depósitos eólicos de potencia no determinada y la proximidad de unidades aluviales. Esta exclusión debilita la identificación de impactos, pues no descarta recarga difusa ni conexiones subsuperficiales hacia el humedal, y omite considerar actividades antrópicas que podrían modificar el balance subterráneo.

2. Uso de modelo VIC sin validación local:

La estimación de recarga se realiza con series mensuales del modelo VIC, que opera a escala regional. No se entrega evidencia de contraste con observaciones hidrometeorológicas o hidrodinámicas locales, lo que genera un vacío metodológico: la recarga puede estar sobre o subestimada, afectando las conclusiones sobre equilibrio del acuífero y su vínculo con el humedal.

3. Piezometría con una sola campaña:

El mapa piezométrico se construye únicamente con datos levantados en marzo de 2024, sin contrastes estacionales ni multianuales. Además, se basa en captaciones dentro del depósito aluvial, limitando la representación de otras unidades geológicas. Esto impide validar de manera robusta las direcciones de flujo y su interacción con el humedal.

4. Estacionalidad no demostrada:

El mismo documento reconoce que un año de monitoreo no es suficiente para concluir ausencia de estacionalidad. Sin embargo, se adopta esa conclusión operativa, lo que resta validez a la caracterización hidrodinámica y pone en entredicho la extrapolación de condiciones observadas a escenarios futuros.

5. Balance hídrico con descalce sin sensibilidad:

El balance presenta un déficit de 5 l/s entre entradas y salidas. En lugar de profundizar en fuentes de error, se califica como “aceptable” sin análisis de sensibilidad ni de incertidumbre. Ello equivale a

tolerar un desajuste sistemático que podría ser significativo para el humedal, cuyo equilibrio depende de flujos subterráneos de magnitud semejante.

6. Extracciones reales no cuantificadas:

Aunque las extracciones constituyen una salida crítica del sistema, se reconoce que “aún no se conocen con precisión”. La falta de información sobre caudales efectivamente bombeados impide verificar el balance real del acuífero y dimensionar presiones sobre el humedal.

7. Derechos subterráneos no testeados a pleno:

El documento informa 60,57 l/s en derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, pero no evalúa el escenario de ejercicio total. Este silencio metodológico omite un riesgo evidente: el uso pleno de los derechos podría superar la capacidad de recarga y afectar significativamente la descarga hacia el humedal.

8. Descarga al humedal simplificada:

La estimación de flujo hacia el humedal se realiza con la ley de Darcy usando valores de K, b e i constantes. No se presentan mediciones directas ni se incorpora variabilidad estacional o espacial. Esto transforma un proceso complejo y dinámico en un cálculo estático con alto margen de error.

9. Relación río–acuífero con datos puntuales:

La interacción río–acuífero se caracteriza con niveles y aforos aislados. Se reconoce que no hay monitoreo sostenido en el tiempo, lo que impide determinar la direccionalidad del intercambio bajo distintas condiciones de caudal. Esto debilita el análisis del rol del río en la recarga o descarga del sistema.

10. Almacenamiento adoptado sin medir:

El coeficiente de almacenamiento no fue obtenido mediante ensayos específicos, sino adoptado desde literatura. Esto introduce incertidumbre en cualquier modelación, pues el parámetro regula la respuesta del acuífero a extracciones y recargas.

11. Ensayos hidráulicos escasos y someros:

Se realizaron 11 ensayos, varios tipo Slug en punteras superficiales. Estos representan solo la conductividad del primer estrato, sin capturar heterogeneidad vertical. Tal limitación reduce la confiabilidad de los valores de K usados en balance y modelación.

12. Potencia de depósitos eólicos desconocida:

La unidad Qe en el área de parcelación se reconoce con potencia no determinada. Sin ese dato, no es posible descartar que funcione como zona de recarga local ni evaluar el impacto de cambios de cobertura o impermeabilización por urbanización.

13. Cuña salina sin respaldo hidroquímico:

El documento afirma equilibrio con la cuña salina y ausencia de riesgo inmediato, pero no presenta análisis hidroquímicos ni perfiles de salinidad en este capítulo. La falta de datos directos debilita cualquier conclusión sobre intrusión marina y calidad de agua subterránea.

14. Cambio climático solo “sin proyecto”:

Se modela la evolución del recurso hídrico frente al cambio climático únicamente en situación “sin proyecto”. No se analizan escenarios combinados que incluyan operación y extracciones, lo que invisibiliza la presión adicional que el proyecto podría ejercer bajo condiciones de mayor aridez.

15. Modelación no transparentada en el capítulo:

Se señala que se usaron modelos conceptual y numérico para verificar balances, pero no se muestran parámetros, condiciones de borde, procesos de calibración ni métricas de ajuste. La ausencia de esta información impide reproducibilidad y verificación independiente.

16. Inconsistencia sobre equilibrio:

El capítulo declara que el acuífero se encuentra en equilibrio hidrodinámico, pero simultáneamente reconoce un déficit de 5 l/s en el balance. Esta contradicción resta solidez a la conclusión de estabilidad, dejando en duda la sustentabilidad del sistema.

17. Impacto negado por exclusión espacial:

La conclusión de que "el Proyecto no generará impactos en aguas subterráneas" se sostiene en la ausencia de acuífero en el área de parcelación. Sin embargo, las captaciones se ubican a 600 m del humedal, lo que constituye una proximidad crítica. El efecto potencial sobre la descarga no es analizado, generando una omisión sustantiva.

18. Incumplimiento de la Sentencia de la Corte Suprema (Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022):

El documento incumple lo resuelto por la Corte Suprema al reiterar la misma falencia que motivó la sentencia, esto es, la elusión al SEIA mediante balances hídricos deficitarios sin análisis de sensibilidad, piezometría basada en una única campaña y ausencia de cuantificación de extracciones efectivas ni de escenarios de ejercicio pleno de derechos de agua, todo lo cual impide descartar efectos significativos sobre el humedal y el acuífero; la Corte Suprema ordenó una evaluación ambiental robusta precisamente porque las obras y captaciones podían afectar recursos hídricos y ecosistemas asociados, por lo que mantener conclusiones de "no impacto" con información incompleta no solo contraviene el estándar técnico que exige el art. 11 letras a) y b) de la Ley 19.300, sino que también vulnera la ejecutoriedad de la sentencia firme, configurando un incumplimiento jurídico y metodológico que persiste en invisibilizar los riesgos que la máxima judicatura ordenó evaluar.

19. Persistencia de las infracciones descritas en la Formulación de Cargos:

El capítulo hidrogeológico mantiene las mismas falencias que la Superintendencia del Medio Ambiente recogió en la Formulación de Cargos, al omitir la cuantificación de extracciones efectivas, minimizar la descarga hacia el humedal y descartar impactos significativos con datos parciales; dichas omisiones reproducen el incumplimiento de evaluar de manera íntegra las obras de captación y su relación con el ecosistema, manteniendo la elusión al SEIA que fue tipificada como infracción, lo que confirma que el EIA no corrige las deficiencias advertidas por la autoridad sancionadora y se aparta del estándar exigido por el artículo 11 letras b) y d) de la Ley 19.300.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, las deficiencias señaladas en el capítulo hidrogeológico muestran que el proyecto puede generar los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley 19.300: riesgo para la salud de la población por falta de caracterización de calidad de aguas y ausencia de evaluación de eventuales contaminantes asociados a punteras y drenes (letra a); efectos adversos significativos sobre recursos hídricos por balances con déficit, falta de cuantificación de extracciones y desconocimiento de la descarga al humedal (letra b); alteración de sistemas de vida y costumbres de comunidades locales que dependen del recurso hídrico para actividades agrícolas y turísticas (letra c); emplazamiento próximo a un humedal protegido y a ecosistemas frágiles, cuyo valor ambiental fue reconocido por la Corte Suprema y la SMA (letra d); impacto en el valor paisajístico y turístico derivado de la afectación del humedal Topocalma, recurso natural que sustenta la identidad escénica y recreativa de la zona (letra e); y omisión de eventuales impactos arqueológicos o patrimoniales vinculados al territorio (letra f). Jurídicamente, el titular al ingresar por EIA tiene la obligación de entregar información suficiente y medidas de compensación, reparación o mitigación, lo que no se cumple al mantener omisiones relevantes y conclusiones sin sustento empírico. Asimismo, se advierte vulneración al Reglamento del SEIA contenido en el DS

40/2012, al no delimitar adecuadamente el área de influencia ni caracterizar en forma completa la línea de base hidrogeológica, y a la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (Ley 20.417) al persistir en la conducta infraccional previamente sancionada, lo que pone en evidencia una falta de juridicidad en el actuar del titular. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

XXI. CAPÍTULO 3.9, "LÍNEA DE BASE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL"

1. Área de influencia débilmente justificada: El documento señala que el área de influencia es coincidente con la hidrogeología y presenta figuras referenciales, pero no aporta modelaciones hidrológicas, balances de cuenca ni justificación con datos empíricos que respalden esa delimitación. Esto impide determinar si aguas arriba y aguas abajo fueron correctamente incluidos, generando riesgo de subestimación espacial de impactos.

2. Serie temporal insuficiente: La línea base se sustenta en un periodo corto (2023–2024) con escasa frecuencia de muestreo. El propio informe reconoce que con esa información es difícil identificar patrones o establecer condiciones de referencia. Sin series de al menos varios años no es posible diferenciar variaciones estacionales de tendencias asociadas al proyecto.

3. Asimetría y baja réplica por punto: En varias estaciones sólo se tienen 2 a 4 datos, y en los puntos puntuales apenas 1 muestra. Este bajo número impide aplicar análisis estadísticos robustos ni detectar variabilidad natural. La falta de réplica resta confiabilidad y aumenta la incertidumbre en la caracterización de la calidad de agua.

4. Falta de contexto hidrológico concurrente: El documento no acompaña datos de caudales, precipitaciones, niveles de agua ni estado hidráulico de los cuerpos muestreados. Sin esta información, los valores químicos no pueden relacionarse con condiciones hidrológicas (estiaje, crecida, inundación del humedal), dificultando la comparación temporal y la proyección de impactos.

5. QA/QC incompleto: El control de calidad reportado se limita a balance iónico y duplicados, sin incluir blancos de campo o de viaje, materiales de referencia certificados ni procedimientos de calibración de equipos. Esto reduce la trazabilidad y la certeza de que los resultados reflejen condiciones reales y no errores de muestreo o laboratorio.

6. Riesgo de sesgo en toma de muestra: Se indica el uso de balde y mango telescópico, pero no se especifica profundidad de muestreo ni posición en la columna de agua. En cuerpos estratificados como humedales o lagunas, la composición varía verticalmente, por lo que la falta de estandarización puede generar sesgo y subrepresentación de parámetros críticos como oxígeno disuelto o nutrientes.

7. Dependencia de NCh 1333 sin justificar uso: El informe aplica la norma chilena NCh 1333 sobre agua para riego, pero no se justifica si ese uso corresponde a cada punto ni se analiza la aplicabilidad de normas secundarias de calidad ambiental si existieran para la cuenca. La selección de norma carece de trazabilidad normativa y técnica.

8. Afirmación no demostrada sobre origen marino: Se sostiene que el pequeño cuerpo de agua se alimenta principalmente de agua de mar, pero no se presentan series de conductividad, cloruros o salinidad correlacionadas con mareas que lo demuestren. La conclusión es declarativa y sin respaldo empírico.

9. Clasificación hidroquímica sin trazabilidad a presiones: Se elaboran diagramas de Piper y Stiff que muestran facies hidroquímicas, pero no se vincula esa clasificación con actividades antrópicas, fuentes de contaminación o condiciones naturales que pudieran explicar diferencias. La información se queda en nivel descriptivo sin análisis causal de presiones.

10. Resultados sin límites de detección ni incertidumbre: Los resultados se remiten a anexos sin incluir en el cuerpo principal los límites de detección, cuantificación ni la incertidumbre asociada a los análisis. Esto impide interpretar valores cercanos a norma o establecer si las diferencias son significativas o están dentro del error analítico.

11. Cobertura espacial limitada: La red de monitoreo considera pocos esteros y sólo un punto en el humedal receptor. La baja densidad de estaciones imposibilita detectar gradientes espaciales de concentración, identificar aportes difusos o diferenciar zonas de dilución de zonas de acumulación.

12. Inconsistencia editorial en norma citada: El documento refiere en algunos pasajes a "NCh1.333" y en otros a "NCh 1333", lo que genera ambigüedad formal sobre la norma empleada. Esta inconsistencia refleja falta de rigor y puede afectar la interpretación de resultados al no quedar claro cuál fue el estándar normativo realmente aplicado.

13. Incumplimiento de la sentencia de la Corte Suprema: La Corte Suprema, en sentencia de reemplazo Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022, declaró la inminencia de un perjuicio ambiental sobre la cuenca conformada por el Humedal y Estero Topocalma, ordenando medidas de resguardo por tratarse de un sitio especialmente protegido. En este contexto, el origen del agua que utiliza el titular es un aspecto decisivo: si la captación proviene de la misma cuenca del humedal, entonces el proyecto se emplaza directamente sobre el área cuya protección fue reforzada por el máximo tribunal. El capítulo de calidad de aguas superficiales del EIA no entrega una caracterización ni de largo plazo ni detallada del origen de las aguas extraídas, ni evalúa la relación de dicha extracción con el humedal y el estero, lo que incumple el mandato de la Corte Suprema de asegurar la integridad ecológica de la cuenca.

14. Inobservancia de la formulación de cargos de la SMA: La formulación de cargos de la SMA constató que el titular capta aguas en un punto próximo al Humedal Topocalma y mantiene punteras a menos de 600 metros de este ecosistema, destinadas a abastecer a la población proyectada. Esto acreditó una relación directa entre el abastecimiento del proyecto y el sistema hídrico protegido. Sin embargo, el EIA no incorpora este hecho en su línea base ni evalúa los efectos acumulativos de dichas extracciones sobre el humedal y el estero. En consecuencia, el documento omite un elemento esencial ya establecido por la autoridad sancionadora, lo que implica desconocer tanto la constatación de la SMA como el estándar fijado por la Corte Suprema, pues el origen del agua utilizado por el proyecto es precisamente el factor que determina la afectación al sistema protegido.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. En efecto, el proyecto, al captar aguas desde la misma cuenca del Humedal y Estero Topocalma y al no caracterizar adecuadamente la calidad ni cantidad del recurso, genera directamente los efectos descritos en el artículo 11 de la Ley 19.300: configura riesgo para la salud de la población por la eventual disminución de disponibilidad de agua potable y su calidad (letra a); produce efectos adversos significativos sobre un recurso natural renovable esencial como el agua (letra b); incide en los sistemas de vida de comunidades locales que dependen del humedal y del estero (letra c); se emplaza en un área protegida judicialmente, reconocida como sitio prioritario y humedal protegido por la Corte Suprema (letra d); afecta el valor paisajístico y turístico de la zona costera vinculada a Topocalma (letra e); y, al no descartar impactos arqueológicos o culturales asociados al territorio, puede comprometer patrimonio cultural (letra f). Jurídicamente, estos efectos obligan a que el EIA incorpore información suficiente, evaluaciones acumulativas y medidas de mitigación, compensación o reparación, lo que no se cumple. Además, se constata vulneración de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente al omitir la línea base robusta y al no considerar la protección de humedales, en contradicción con la Ley 21.202 (Ley de Humedales Urbanos) y con la Ley 21.600 que crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que imponen un estándar reforzado de protección para ecosistemas declarados prioritarios. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300?

OBSERVACIÓN N°4: CAPÍTULO 4, "PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL"

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo", en relación con el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado "Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental".

1. Contradicción en acumulativos/sinérgicos y subestimación del espectro considerado

En primer lugar, la metodología de evaluación del proyecto define el impacto acumulativo como la suma de los efectos del proyecto en cuestión con aquellos generados por otros emprendimientos existentes, planificados y/o razonablemente previsibles, se encuentren con autorización ambiental o sin ella. Esta definición es coherente con la literatura científica y con el estándar del derecho ambiental chileno, en cuanto reconoce que la presión sobre los sistemas naturales no depende de la formalidad administrativa de un permiso, sino de la existencia de actividades capaces de incidir en los mismos componentes ambientales.

Sin embargo, al momento de aplicar dicha definición, el documento introduce una restricción que la contradice abiertamente: limita la consideración de impactos acumulativos y sinérgicos únicamente a proyectos con Resolución de Calificación Ambiental vigente dentro del área de influencia. Este cambio metodológico reduce de manera significativa el universo de presiones antrópicas a ser evaluadas. Quedan fuera, por ejemplo, proyectos en operación que nunca fueron sometidos a evaluación ambiental, obras sectoriales autorizadas por otras vías (derechos de agua, obras viales o hidráulicas), iniciativas en tramitación aún no calificadas, actividades clandestinas o usos difusos y previsibles como la expansión de parcelaciones colindantes, el incremento de la agricultura intensiva o el desarrollo turístico.

La consecuencia técnica de esta restricción es una subestimación sistemática de la presión real que se ejerce sobre el territorio y sus recursos. Al dejar fuera estas fuentes de impacto, se invisibilizan interacciones relevantes, como la suma de extracciones legales e ilegales de agua dentro de la misma cuenca de aporte, la impermeabilización conjunta del suelo por múltiples parcelaciones, o la sinergia entre urbanización y cambio climático en la reducción del caudal y la superficie del humedal. El resultado es una caracterización parcial que no refleja adecuadamente el riesgo ambiental acumulado.

Desde el punto de vista jurídico, esta forma de proceder se aparta del estándar exigido por el artículo 11 letra b) de la Ley 19.300, que obliga a evaluar los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, sin restringir la consideración únicamente a proyectos con RCA. La jurisprudencia de la Corte Suprema ha reforzado este criterio, señalando que los efectos acumulativos deben incluir incluso extracciones u obras sin autorización formal, cuando generan presión sobre el mismo sistema hídrico o ecosistema (Sentencia de reemplazo, Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022).

En consecuencia, la restricción aplicada en el documento no solo contradice su propia definición inicial, sino que también infringe el deber de examinar cabalmente la magnitud de los efectos acumulativos y sinérgicos. Al operar con un universo limitado, se corre el riesgo de calificar como “no significativos” impactos que en realidad alcanzan niveles críticos cuando se integran todas las presiones efectivamente presentes y previsibles en el área de influencia.

2. VIA altamente discrecional y sin incertidumbre

La metodología utilizada en el documento adopta el esquema de Valoración de Impactos Ambientales (VIA) basado en la fórmula VIA = R × I, donde R corresponde a la relevancia del componente y I a la importancia del impacto. Este esquema se inspira en la propuesta de Conesa y se aplica a partir de la asignación de atributos cualitativos y cuantitativos a cada factor ambiental, utilizando lo que se denomina “criterio experto”.

El problema central es que dicho enfoque presenta un alto nivel de discrecionalidad y carece de controles metodológicos que permitan evaluar la robustez de los resultados. No se detalla cómo se definen los ponderadores, ni se informa de un proceso participativo o de verificación independiente de los valores asignados. De este modo, la calificación final de los impactos depende en gran medida de decisiones subjetivas, sin que exista trazabilidad suficiente para replicar o contrastar los resultados.

Además, la metodología no contempla un análisis de sensibilidad. En este tipo de evaluaciones, pequeñas variaciones en los parámetros de R o I pueden modificar significativamente la jerarquía final de impactos, llevando un efecto de “no significativo” a “significativo” o viceversa. Al no incluir bandas de incertidumbre ni simulaciones con diferentes escenarios de ponderadores, se transmite una falsa sensación de certeza en la clasificación de impactos.

Este déficit metodológico se agrava por la ausencia de intervalos de confianza o márgenes de error, lo que impide comprender el rango de variabilidad asociado a las estimaciones. En consecuencia, la tabla final de impactos se presenta como una verdad única y objetiva, cuando en realidad se trata de una aproximación dependiente de supuestos no explicitados.

La falta de transparencia y de manejo de incertidumbre contradice principios básicos de la evaluación ambiental, como la trazabilidad y la reproducibilidad, y reduce la utilidad del VIA como herramienta de apoyo a la toma de decisiones. En lugar de proveer un insumo robusto y verificable, la metodología genera un producto difícil de auditar y altamente sensible a los juicios discrecionales de los evaluadores.

3. Balance hídrico subterráneo con parámetros no medidos y sin cierre de error

El balance hídrico subterráneo presentado en el documento adolece de un problema fundamental: se construye sobre parámetros no medidos directamente, sino inferidos a partir de estimaciones generales. En particular, las tasas de extracción de agua se presentan como valores referenciales, acompañados de la advertencia de que las extracciones reales pueden variar en función de la operación del proyecto y de condiciones externas. Sin embargo, no se incorpora ninguna cuantificación de esos márgenes de variabilidad ni se evalúa cómo tal incertidumbre afecta la confiabilidad del balance.

En un balance hídrico riguroso, los componentes de entrada y salida deben cerrarse en torno a una tolerancia explícita, de modo de reflejar la coherencia entre los volúmenes de recarga, almacenamiento y descarga. En este caso, no se presenta un cierre de masa con márgenes de error, lo que impide verificar si el modelo conserva la consistencia interna mínima requerida. La omisión de este paso metodológico abre la posibilidad de que existan desajustes significativos entre lo estimado y lo que realmente ocurre en el sistema acuífero.

La ausencia de propagación de incertidumbre agrava el problema. Un balance hídrico basado en supuestos siempre debe acompañarse de un análisis de sensibilidad o de escenarios alternativos que permitan observar cómo cambian los resultados frente a variaciones razonables en los parámetros de extracción, recarga o conductividad hidráulica. Al no hacerse, el análisis transmite una certeza que en realidad no existe, pues no se sabe si un pequeño incremento en la tasa de extracción podría modificar sustancialmente la sostenibilidad del acuífero o la conectividad con el humedal.

En consecuencia, el balance hídrico presentado carece de la solidez científica necesaria para fundamentar decisiones ambientales de largo plazo. La falta de mediciones directas, de cierre de masa y de análisis de error deja a la evaluación sin capacidad de garantizar que las conclusiones sobre la inocuidad de las extracciones subterráneas sean confiables o replicables. En términos prácticos, esto significa que los riesgos de sobreexplotación o de afectación al humedal no han sido descartados, sino simplemente invisibilizados por una metodología incompleta.

4. Derechos de agua vs. operación declarada: riesgo de sobre-extracción

Un aspecto crítico de la evaluación se relaciona con la diferencia entre los derechos de aprovechamiento de aguas reconocidos legalmente en el área y la operación efectiva declarada para el proyecto. En el entorno inmediato existen derechos permanentes y continuos por un total de 60,57 litros por segundo, cantidad significativamente superior a los 3,5 litros por segundo que el titular presenta como supuesto de consumo propio. Este desfase entre el marco jurídico de disponibilidad y el supuesto operativo plantea un riesgo evidente de sobre-extracción en escenarios de uso concurrente.

El documento construye sus conclusiones de impacto considerando únicamente los 3,5 l/s del proyecto, como si se tratara de un consumo aislado y fijo en el tiempo. Sin embargo, en un sistema donde coexisten múltiples titulares de derechos de agua, la presión sobre el acuífero y sobre el humedal adyacente depende de la suma real de extracciones, no de la declaración de un solo actor. Al no integrar esta realidad, la evaluación ignora la posibilidad de que, aun cuando el proyecto cumpla su propio límite de captación, el conjunto de usuarios ejerza una presión total muy superior a la capacidad de recarga en periodos de estiaje.

Otro déficit grave es la ausencia de mecanismos de control y gobernanza que aseguren que la operación real se ajuste al supuesto de 3,5 l/s. No se presentan planes de telemetría, fiscalización o reportabilidad que permitan verificar en terreno que las captaciones no se excedan. Tampoco se discute cómo se coordinará la extracción del proyecto con la de otros titulares de derechos en la zona, ni se plantea un sistema de gestión integrada del recurso hídrico. En este sentido, la evaluación descansa en un supuesto autorreferencial y no en un marco de gestión efectivo y verificable.

Reiteramos, además, en este punto, que el análisis del proyecto es parcial, ya que no considera la verdadera magnitud del proyecto, con una evaluación incompleta al solamente considerar los lotes vendidos, y no la totalidad de los lotes de la subdivisión.

La consecuencia práctica es que la caracterización del impacto hídrico se encuentra subestimada. Frente a un escenario de estiaje o sequía prolongada, la suma de captaciones concurrentes podría superar con facilidad la recarga disponible, afectando la disponibilidad de agua superficial y subterránea para el humedal de Topocalma. De este modo, el análisis presenta un sesgo optimista que omite considerar el verdadero riesgo de sobre-extracción derivado de la coexistencia de múltiples derechos vigentes en el área.

5. Delineación incompleta del AI hidrogeológico

La delimitación del área de influencia hidrogeológica en el documento presenta una debilidad central: se restringe únicamente a las punteras de captación localizadas a unos 600 metros del humedal y a la Hacienda Topocalma, descartando de plano la existencia de un medio subterráneo significativo en el resto de la parcelación. El argumento utilizado es que en el levantamiento preliminar “no se detectó medio subterráneo con potencial de almacenamiento o transmisión”, lo cual equivale a una afirmación negativa sin respaldo empírico suficiente.

El problema es que la hidrogeología de borde costero suele estar marcada por una gran heterogeneidad espacial. En este contexto, la ausencia de evidencias puntuales en una prospección limitada no constituye prueba concluyente de que no existan acuíferos someros o percheados en otras zonas de la parcelación. Estos acuíferos poco profundos, aun cuando sean de escaso espesor, pueden contribuir a flujos difusos de recarga o descarga hacia el humedal y, por lo tanto, su desconocimiento introduce un vacío crítico en la evaluación de conectividad hidrológica.

Asimismo, el proyecto involucra procesos de urbanización y saneamiento, como la habilitación de caminos, instalaciones de agua potable y sistemas de evacuación de aguas servidas. Estas obras alteran la infiltración y la escorrentía, pudiendo inducir flujos subterráneos locales que no están contemplados en el análisis. Al no modelar ni monitorear estos efectos, se corre el riesgo de subestimar las alteraciones inducidas por la urbanización en el balance hídrico del humedal.

La falta de evidencia hidrogeológica de alta resolución agrava este déficit. No se presentan sondeos estratigráficos detallados, campañas piezométricas de largo plazo, ni modelación numérica que permitan descartar con certeza la existencia de flujos subterráneos relevantes. En consecuencia, la delineación del área de influencia hidrogeológica resulta incompleta y parcial, construida sobre supuestos simplificados que no responden al nivel de certeza requerido para un proyecto emplazado en la proximidad inmediata de un humedal estuarino.

6. Modelo conceptual sin verificación numérica

El modelo conceptual hidrogeológico presentado en el documento se limita a la elaboración de un mapa piezométrico construido a partir de mediciones puntuales y la interpolación manual de curvas de nivel freático. Dicho enfoque, aunque puede ser útil en una etapa preliminar, no alcanza el nivel de resolución ni la robustez necesaria para evaluar los impactos de un proyecto de urbanización con extracción de aguas subterráneas en las inmediaciones de un humedal estuarino. El hecho de que las curvas hayan sido “dibujadas manualmente” refuerza la idea de un procedimiento simplificado, sin soporte matemático o estadístico que garantice la objetividad de los resultados.

Además, el análisis se apoya únicamente en la aplicación de la ley de Darcy y en campañas cortas de monitoreo piezométrico. Este enfoque unidimensional ignora la complejidad dinámica del sistema acuífero, que incluye procesos de recarga variable, interacción con el río Topocalma y descargas difusas hacia el humedal. Con este nivel de simplificación, no es posible anticipar cómo responderá el sistema frente a cambios en la extracción, períodos de sequía prolongada o escenarios de urbanización intensiva.

Lo más crítico es la ausencia de una modelación numérica hidrogeológica, como las que se realizan habitualmente con herramientas estandarizadas como MODFLOW o FEFLOW. Estos modelos permiten integrar datos geológicos, hidrológicos y climáticos, calibrarlos con series temporales de observación y proyectar el comportamiento del sistema bajo distintos escenarios de bombeo. Al no contar con una simulación de este tipo, la evaluación carece de un insumo indispensable para estimar con mayor certeza los impactos acumulativos y sinérgicos sobre el humedal y el acuífero.

La consecuencia de esta omisión es que el modelo conceptual no se encuentra validado empíricamente ni verificado numéricamente. Esto limita severamente su capacidad predictiva y lo convierte en una herramienta insuficiente para sustentar conclusiones respecto de la seguridad hídrica del proyecto. En términos prácticos, el análisis descansa en supuestos simplificados y subjetivos, sin haber probado la consistencia del modelo frente a datos reales ni su capacidad de reproducir escenarios críticos.

7. Series temporales insuficientes

El monitoreo piezométrico y de caudales que respalda la evaluación del proyecto se extiende solo entre octubre de 2023 y mayo de 2024. Esta ventana temporal de apenas ocho meses resulta insuficiente para caracterizar adecuadamente la dinámica hidrológica del sistema, ya que no permite capturar la variabilidad interanual ni las respuestas del acuífero y del humedal frente a eventos climáticos extremos.

En particular, el registro no cubre un ciclo hidrológico completo. La ausencia de datos de invierno y de primavera del año siguiente impide evaluar la recarga estacional y su efecto sobre los niveles freáticos. Tampoco se incorpora información histórica o de largo plazo que permita relacionar las fluctuaciones observadas con patrones climáticos mayores, como los eventos El Niño y La Niña (ENSO), que son determinantes para la hidrología de la zona central de Chile.

Otro déficit crítico es la falta de representación de condiciones extremas de sequía. Chile atraviesa desde hace más de una década un periodo de “megasequía” con impactos severos en la disponibilidad hídrica, lo que ha sido ampliamente documentado por la literatura científica. Sin embargo, la base de datos usada no incluye un periodo seco prolongado que permita dimensionar cómo responderían el acuífero y el humedal en escenarios de mínimo caudal y máxima demanda. En consecuencia, la vulnerabilidad del sistema frente a estiajes prolongados permanece sin caracterizar.

La evaluación se apoya así en una serie corta y en condiciones hidrológicas que no necesariamente reflejan los estados críticos del sistema. Este sesgo temporal limita la validez de las conclusiones sobre la sostenibilidad de las extracciones de agua y sobre la resiliencia del humedal. En términos prácticos, lo que se presenta como un comportamiento estable podría ser en realidad altamente frágil frente a sequías multianuales, lo que subraya la necesidad de ampliar las series temporales mediante monitoreos prolongados y el uso de datos históricos.

8. Estimación de volumen del humedal con supuestos simplificados

La estimación del volumen de agua almacenado en el humedal se construye a partir de imágenes satelitales procesadas con el índice MNDWI, lo que permite dimensionar la superficie inundada entre 1984 y 2024. Este procedimiento es útil para caracterizar tendencias espaciales, pero resulta insuficiente cuando se pretende traducir el área en un volumen de almacenamiento. Para ello, el documento asume de manera uniforme una “profundidad promedio” de 80 centímetros, obtenida a partir de mediciones con regletas en puntos acotados.

El problema central es que este supuesto simplifica en exceso la morfología del humedal. Los ecosistemas de marisma estuarina presentan variaciones de profundidad significativas, con sectores

más someros, bordes con encharcamientos estacionales y zonas centrales que pueden alcanzar mayores profundidades. Al aplicar una profundidad constante sobre toda el área se introduce un sesgo que no se cuantifica, generando un volumen estimado de aproximadamente 700.000 m³ que carece de sustento geométrico real.

La ausencia de un levantamiento batimétrico detallado constituye una carencia metodológica importante. La elaboración de curvas área–volumen, basadas en transectos batimétricos o en técnicas modernas de teledetección (lidar, drones batimétricos), habría permitido calcular con mayor precisión la relación entre superficie inundada y volumen almacenado en diferentes niveles de agua. Sin este insumo, la estimación no solo es aproximada, sino que carece de capacidad para proyectar cambios futuros en respuesta a variaciones de caudal o de extracción subterránea.

En consecuencia, la cifra presentada transmite una falsa apariencia de precisión. Al no incorporar rangos de error ni escenarios alternativos, se da por válido un volumen único que podría estar muy por debajo o por encima de la realidad. Este sesgo afecta directamente las conclusiones sobre la resiliencia del humedal, su capacidad de almacenamiento y la magnitud relativa de las extracciones humanas. Lo que se presenta como un cálculo objetivo es, en rigor, un valor aproximado con un nivel de incertidumbre no reconocido ni evaluado.

9. Comparación de caudales promedios vs. extracciones puntuales sin análisis de estiaje

El análisis de impacto hídrico presentado en el documento se basa en una comparación simple entre los caudales de extracción y los caudales medios de entrada al humedal. En esa lógica, se señala que la captación superficial histórica de 0,37 l/s y la extracción subterránea actual de 3,5 l/s serían insignificantes frente a los 1.234 l/s de caudal medio estimado como aporte y los 1.068 l/s proyectados para el sistema. Bajo esta comparación, las extracciones humanas aparecen como despreciables, lo que lleva a la conclusión de un impacto no significativo.

El problema metodológico es que se utilizan exclusivamente valores promedios, sin analizar la dinámica del sistema en condiciones críticas de baja disponibilidad hídrica. Los promedios suavizan las fluctuaciones extremas y ocultan la vulnerabilidad que se manifiesta en escenarios de estiaje. Lo relevante para la protección del humedal no es solo cuánto fluye en promedio, sino cómo se comporta el sistema en los percentiles bajos de caudal, como Q95 o Q99, que representan condiciones de sequía severa.

Tampoco se consideran periodos secos multianuales, a pesar de que la zona central de Chile experimenta desde hace más de una década la denominada “megasequía”, ampliamente documentada en la literatura científica. En tales escenarios, los caudales de aporte al humedal pueden descender a una fracción mínima del promedio histórico, haciendo que extracciones aparentemente pequeñas adquieran un peso relativo mucho mayor y potencialmente crítico.

Además, el análisis no incorpora escenarios combinados de sequía y extracción concurrente. La coexistencia de múltiples usuarios de agua en la cuenca y la reducción de caudales por efecto del cambio climático aumentan la probabilidad de que se produzcan condiciones críticas de déficit. Ignorar esta posibilidad conduce a subestimar los riesgos de impacto significativo, en especial sobre la permanencia de la lámina de agua y la funcionalidad ecológica del humedal.

En consecuencia, la conclusión de que las extracciones son despreciables frente al caudal medio carece de fundamento robusto. Un análisis ambiental adecuado debe integrar percentiles bajos, series prolongadas y escenarios de sequía multianual, a fin de evaluar la verdadera magnitud de la presión en los momentos en que el ecosistema es más vulnerable. Al omitir este enfoque, la evaluación invisibiliza justamente los escenarios de mayor riesgo ambiental.

10. Cambio climático tratado como descriptor, no como driver en escenarios

El documento incorpora el cambio climático en su marco metodológico, mencionándolo como un factor de sinergia a considerar en la evaluación de impactos. Sin embargo, esta incorporación se limita a un nivel meramente descriptivo, sin que se traduzca en escenarios cuantitativos de impacto ni en un

ajuste concreto de los umbrales de significancia. En la práctica, el cambio climático aparece como un elemento contextual, pero no como un determinante real en la proyección de riesgos.

El déficit metodológico radica en que no se utilizan proyecciones climáticas regionales ni hidrológicas para modelar el comportamiento futuro del sistema. Estudios disponibles en Chile, tanto del CR2 como de la DGA, muestran reducciones proyectadas en la precipitación, aumentos en la temperatura y mayor frecuencia de eventos extremos. Estos factores alteran directamente la recarga de acuíferos, el régimen de caudales superficiales y la disponibilidad de agua para humedales. Al no integrar tales proyecciones, se asume implícitamente que las condiciones hidrológicas actuales se mantendrán, lo que es inconsistente con la evidencia científica.

Tampoco se ajustan los criterios de significancia de los impactos en función del riesgo climático. Un enfoque precautorio exigiría que impactos evaluados como “no significativos” en condiciones medias fueran reevaluados bajo escenarios de riesgo alto o muy alto, donde incluso pequeñas extracciones podrían desencadenar efectos desproporcionados sobre el humedal. La ausencia de este ejercicio convierte la evaluación en un análisis estático, incapaz de reflejar la creciente vulnerabilidad del sistema frente al cambio climático.

En consecuencia, el cambio climático ha sido tratado como un descriptor de contexto y no como un driver operativo en la modelación de escenarios. Esto limita la capacidad predictiva de la evaluación y deja fuera la principal fuente de incertidumbre a mediano y largo plazo para los recursos hídricos de la zona central de Chile. El resultado es una subestimación del riesgo ambiental, en abierta contradicción con la necesidad de integrar la variable climática como eje central en la planificación de proyectos próximos a ecosistemas frágiles como los humedales estuarinos.

11. Incongruencia con la jurisprudencia sobre unidad de cuenca y proximidad al humedal

La evaluación presentada en el documento incurre en una incongruencia relevante respecto de la jurisprudencia ambiental vigente en Chile. En su análisis, se tiende a minimizar los efectos de las captaciones de agua en función de dos factores: la ubicación de los puntos de extracción y la magnitud declarada de los caudales. Bajo esa lógica, se sostiene que, por estar situadas a cierta distancia del humedal y por corresponder a volúmenes relativamente bajos, las extracciones no tendrían capacidad de afectarlo significativamente.

Sin embargo, este razonamiento es contrario al principio de unidad de la corriente, reiteradamente afirmado por la Corte Suprema en materia ambiental. En particular, en la Sentencia de reemplazo dictada en la causa Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022, el máximo tribunal señaló que resulta irrelevante si la extracción se produce en aguas superficiales o subterráneas, puesto que ambas forman parte de un mismo sistema hidrológico interconectado. Este criterio responde a la necesidad de aplicar un enfoque ecosistémico y precautorio en la gestión del recurso hídrico.

La misma sentencia enfatizó la importancia de la proximidad de las captaciones al humedal y de las conducciones asociadas al sistema de abastecimiento, señalando que estas condiciones aumentan la probabilidad de afectación al ecosistema. En ese sentido, la jurisprudencia reconoce que, tratándose de cuerpos de agua y humedales con valor ambiental, incluso extracciones de pequeña magnitud pueden resultar críticas cuando se ubican dentro de su área de influencia inmediata.

La evaluación del proyecto, al desestimar impactos por ubicación y magnitud, se aparta de este estándar precautorio. Al no reconocer la unidad funcional de las aguas superficiales y subterráneas, ni la vulnerabilidad derivada de la cercanía del punto de captación, se reduce artificialmente la significancia de los efectos. Ello implica una infravaloración del riesgo ambiental que contradice expresamente la doctrina asentada por la Corte Suprema y, en consecuencia, debilita la solidez jurídica de las conclusiones del estudio.

12. Hidrología superficial: microcuencas sin trazabilidad a caudales extremos

El análisis de hidrología superficial del proyecto se centra en la descripción morfométrica de 14 microcuencas que drenan hacia el sector y en la revisión de registros fotográficos históricos. Estos insumos permiten caracterizar la geometría y la evolución superficial del territorio, pero no se

traducen en una comprensión operativa de cómo esas microcuencas aportan agua y sedimentos al humedal bajo diferentes condiciones hidrológicas. En la práctica, se genera un diagnóstico parcial que se limita a parámetros estáticos.

El déficit central es la ausencia de vinculación entre esos parámetros morfométricos y los caudales extremos que pueden presentarse en el sistema. No se elaboran hidrogramas de diseño que permitan anticipar los caudales máximos y mínimos bajo distintos periodos de retorno (p.ej., crecidas a 10, 50 o 100 años). Sin este ejercicio, no es posible determinar la magnitud de los aportes superficiales en condiciones de inundación o, por el contrario, en periodos de estiaje prolongado, donde el aporte de las microcuencas puede descender a niveles críticos.

Tampoco se analiza el transporte de sedimentos asociado a eventos extremos. La dinámica sedimentaria constituye un factor clave para la estabilidad geomorfológica del humedal, afectando su colmatación, la variabilidad de profundidades y la estructura del hábitat acuático. Al no modelar ni cuantificar estos procesos, la evaluación pierde la capacidad de anticipar impactos indirectos derivados de la urbanización, como el aumento de erosión por caminos, la aceleración del escurrimiento y la carga de sólidos en suspensión hacia el humedal.

En consecuencia, la caracterización de la hidrología superficial queda incompleta. Se ofrece una descripción básica del paisaje de drenaje, pero no se entregan herramientas analíticas para dimensionar la magnitud y la frecuencia de los eventos que realmente determinan la dinámica ecológica del humedal. La ausencia de esta trazabilidad limita severamente la capacidad predictiva de la evaluación, en especial frente al riesgo de que lluvias extremas o sequías prolongadas alteren la funcionalidad y resiliencia del ecosistema.

13. Flora y vegetación: resultados sin trazabilidad de ponderadores

El capítulo dedicado a flora y vegetación presenta resultados de valoración de impactos aplicando la metodología VIA. Según el documento, la pérdida y fragmentación de hábitat alcanza un impacto calificado como “Significativo”, con un puntaje de −56,6, mientras que para la categoría de MPS (medida de presión sobre el sistema) el resultado es “No significativo”, con un valor de −41,9. Sin embargo, al examinar cómo se construyen estas cifras, se constata una falta de trazabilidad en los cálculos intermedios.

En particular, los sub-índices de “Importancia” reportados (−7,7 y −5,7, respectivamente) no se explican ni se desglosan en función de los atributos que los componen. La metodología indica que tales valores derivan de la combinación de distintos criterios (magnitud, extensión, duración, reversibilidad, recuperabilidad, entre otros), pero el documento no muestra el detalle de cómo se ponderó cada atributo ni qué escala se usó en la asignación. Esta omisión impide replicar el cálculo y verificar si los resultados son consistentes con los datos de línea base.

La consecuencia de esta falta de transparencia es que los valores VIA aparecen como números aislados, sin un respaldo metodológico que permita validarlos. En la práctica, cualquier pequeña variación en los ponderadores podría cambiar la clasificación de un impacto de “no significativo” a “significativo” o viceversa. Sin un desglose claro de cómo se llegó a los puntajes finales, los resultados pierden robustez y quedan sujetos a un alto grado de discrecionalidad.

En términos técnicos, la ausencia de trazabilidad impide aplicar un principio básico de la evaluación de impacto: la reproducibilidad. Una valoración ambiental debe ser auditable por terceros, de manera que cualquier equipo independiente pueda seguir el procedimiento, replicar los cálculos y obtener los mismos resultados. Al no transparentar la construcción de los sub-índices, la evaluación carece de este estándar mínimo, debilitando la solidez tanto técnica como jurídica de sus conclusiones.

14. Hongos, líquenes y briófitas: AI y diseño muestral débiles

La evaluación de hongos, líquenes y briófitas presenta falencias significativas tanto en la delimitación del área de influencia (AI) como en el diseño muestral. En primer lugar, el AI se restringe exclusivamente al perímetro de la parcelación, con un buffer de apenas 50 metros. Esta delimitación es insuficiente, pues desconoce que muchos de estos organismos dependen de gradientes

microclimáticos y de continuidad de hábitat que trascienden ampliamente los límites administrativos del proyecto. Al no incorporar el paisaje circundante, se pierde la posibilidad de identificar conectividades o fragmentaciones críticas para estos grupos.

En segundo lugar, el diseño muestral se basa en un esquema descrito como “oportunista”, lo que implica que los registros dependen de la presencia observable en terreno y no de un muestreo sistemático o aleatorizado. Esta aproximación puede ser útil para levantar una primera aproximación de diversidad, pero carece de rigor estadístico, impidiendo generar indicadores robustos de abundancia relativa o de riqueza específica. En consecuencia, no se puede establecer con precisión cuál es el nivel de afectación que tendría el proyecto sobre estas comunidades.

Un tercer problema es la temporalidad de la campaña: se realizó solo en primavera de 2023. Este sesgo estacional es crítico, ya que muchos hongos y briófitas presentan fenologías marcadas y emergen en distintas épocas del año, mientras que la detectabilidad de líquenes varía con las condiciones de humedad y luminosidad. Al no realizar campañas complementarias en invierno y verano, la línea base pierde representatividad y omite especies de aparición estacional.

Finalmente, los resultados taxonómicos son incompletos. Persiste un número elevado de registros identificados únicamente a nivel de género o clasificados como “No Evaluado” en términos de conservación. Esta falta de resolución taxonómica limita la capacidad predictiva del estudio, pues impide determinar la presencia de especies amenazadas o endémicas, y reduce la posibilidad de diseñar medidas de gestión adaptativa. Sin una caracterización más exhaustiva, cualquier conclusión sobre el impacto del proyecto en estos grupos biológicos queda debilitada y expuesta a subestimación de riesgos.

15. Criterio de “cumplimiento normativo” como atajo de salud/Artículo 11

La metodología empleada en el documento aborda la evaluación de los efectos sobre la salud de la población y sobre el medio ambiente principalmente a través de un criterio de “cumplimiento normativo”. Esto significa que se verifica si las emisiones, efluentes o residuos cumplen con los límites establecidos en la normativa sectorial vigente y, en caso de ser así, se concluye que no existirían riesgos significativos. Este enfoque opera como un atajo metodológico que sustituye la evaluación concreta de riesgos por una revisión meramente reglamentaria.

El problema es que el estándar legal aplicable es más amplio. El artículo 11 de la Ley 19.300 no se limita a exigir el cumplimiento de normas, sino que obliga a determinar si el proyecto genera efectos adversos significativos sobre la salud de la población, los recursos naturales renovables, las áreas protegidas y el valor ambiental del territorio. Dicho análisis requiere una evaluación sustantiva de riesgos, considerando condiciones reales de operación, escenarios de contingencia y situaciones críticas, más allá de si se cumple o no un límite normativo de emisión o calidad ambiental.

La omisión se hace especialmente notoria en lo referido al riesgo para la salud y al humedal de Topocalma. No se desarrolla una evaluación específica de exposición a contaminantes en escenarios de falla o sobrecarga, ni se modela cómo respondería el humedal bajo condiciones críticas de extracción hídrica o sequía prolongada. De este modo, se asume que mientras se cumplan los valores de referencia, no existe riesgo, invisibilizando los efectos acumulativos, sinérgicos y las vulnerabilidades propias de ecosistemas frágiles.

En la práctica, el resultado es una subestimación del riesgo. Cumplir con la normativa es una condición necesaria, pero no suficiente, para descartar efectos adversos significativos. La jurisprudencia ambiental chilena ha reiterado que el cumplimiento formal de los límites sectoriales no exime al titular de demostrar que su proyecto no producirá impactos relevantes en el contexto específico en que se emplaza. Al no realizar este análisis sustantivo, la evaluación incumple el estándar de precaución exigido por la Ley 19.300 y entrega conclusiones incompletas sobre los riesgos reales para la salud y para el humedal.

16. Ausencia de evaluación hidrosalina y de mezcla estuarina

El humedal de Topocalma funciona como un sistema de marisma estuarina, donde confluyen aportes de agua dulce provenientes del río y de flujos subterráneos con las intrusiones salinas asociadas al régimen mareal. Este carácter híbrido ha sido reconocido expresamente en la controversia judicial que dio origen a la Sentencia de reemplazo, Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022. En ella, la Corte Suprema subrayó que la dinámica de mezcla marina–dulce constituye un aspecto esencial de la funcionalidad ecológica del humedal y, por tanto, debe ser considerada en la evaluación de impactos ambientales.

A pesar de la relevancia de esta condición, la evaluación presentada en el documento no incorpora un análisis hidrosalino ni un modelo de mezcla estuarina. Se omite toda simulación de la salinidad en distintos escenarios de caudal, mareas o variaciones en el aporte subterráneo, lo que impide proyectar cómo respondería el sistema frente a extracciones de agua o a sequías prolongadas. En consecuencia, se pierde la posibilidad de estimar la resiliencia del humedal, entendida como su capacidad de mantener el equilibrio ecológico bajo presiones externas.

La ausencia de este componente metodológico es crítica porque la salinidad regula directamente la composición de comunidades vegetales y faunísticas, la productividad primaria y los procesos de descomposición de materia orgánica. Pequeños cambios en la relación agua dulce–agua marina pueden generar modificaciones abruptas en la estructura y funcionamiento del ecosistema. Sin modelación hidrosalina, la evaluación no puede descartar impactos significativos derivados de la alteración del balance hídrico.

En términos prácticos, el documento asume que las extracciones humanas son marginales frente al volumen del sistema, sin considerar que cualquier disminución del aporte fluvial o subterráneo puede amplificar la influencia marina y alterar la salinidad de la marisma. Este sesgo metodológico no solo invisibiliza un riesgo ambiental evidente, sino que también contradice el estándar precautorio fijado por la Corte Suprema en la sentencia citada, que exige considerar la complejidad del sistema estuarino en la evaluación ambiental.

17. Gobernanza y verificabilidad operativa

La evaluación del proyecto asume como supuesto operativo que el consumo de agua será de 3,5 litros por segundo para abastecer a las 197 parcelas contempladas. Sobre esta base se concluye que las extracciones no comprometerían significativamente la disponibilidad hídrica ni el funcionamiento del humedal adyacente. Sin embargo, el documento no presenta un plan de gobernanza ni de verificabilidad que permita garantizar que dicho caudal límite será efectivamente respetado en la práctica.

En primer lugar, no se incluyen medidas de control directo sobre las captaciones. No se proponen sistemas de medición continua ni de telemetría que registren los volúmenes extraídos en tiempo real, ni mecanismos de reporte periódico a la autoridad ambiental o a la Dirección General de Aguas. En ausencia de estos instrumentos, no existe forma de corroborar si las extracciones reales se ajustan a los 3,5 l/s declarados o si superan esa cifra en determinados periodos.

En segundo lugar, la evaluación ignora la coexistencia de otros derechos de aprovechamiento de aguas en el área, que suman caudales mucho mayores a los declarados por el titular. El análisis se concentra exclusivamente en el consumo propio del proyecto, sin integrar el efecto acumulado de captaciones paralelas ejercidas por otros usuarios. Esta fragmentación metodológica genera un vacío en la gobernanza del recurso, ya que la presión total sobre el acuífero y el humedal no depende de un solo actor, sino de la suma de todos los titulares.

Finalmente, no se establecen límites vinculantes ni medidas de gestión adaptativa. La cifra de 3,5 l/s se plantea como un supuesto de diseño, pero no como una condición exigible en la Resolución de Calificación Ambiental. Sin mecanismos de fiscalización ni sanciones claras en caso de incumplimiento, esa restricción queda en el plano declarativo y no en el normativo.

En consecuencia, la evaluación descansa en una premisa autorreferencial sin respaldo operativo ni institucional. La ausencia de gobernanza y verificabilidad convierte el supuesto de bajo consumo en

una promesa difícil de fiscalizar, lo que debilita la solidez del análisis y deja sin resolver el riesgo real de sobreextracción en un ecosistema altamente sensible.

18. Falta de análisis BACI o contrafactual explícito

El documento reconoce que la superficie de lámina de agua del humedal ha disminuido en un 14,45% desde 1984, lo que se presenta como una tendencia de largo plazo. Sin embargo, esta constatación se limita a una descripción de carácter histórico y no se acompaña de un análisis que permita diferenciar las causas que explican dicha reducción. En particular, no se distingue entre drivers climáticos —como la disminución de precipitaciones y el aumento de temperaturas asociados a la megasequía— y factores antrópicos derivados de captaciones de agua, urbanización y cambios de uso de suelo en la cuenca.

La evaluación carece de un diseño BACI (Before–After–Control–Impact) o de cualquier contrafactual explícito que permita aislar el efecto del proyecto respecto de las tendencias ambientales generales. En ausencia de un sitio de referencia comparable, o de un análisis temporal que contraste la situación antes y después de las intervenciones, resulta imposible establecer con certeza si la disminución observada se debe principalmente a condiciones climáticas o a presiones humanas, y en qué medida el proyecto en cuestión ha contribuido a agravar el proceso.

Además, no se examina la existencia de quiebres de tendencia asociados al inicio de obras o a la puesta en marcha de captaciones vinculadas al proyecto. Un análisis de series temporales con métodos de detección de puntos de cambio (change points) habría permitido identificar si existe una correlación entre las intervenciones y la aceleración de la pérdida de superficie inundada. La omisión de este ejercicio metodológico deja sin explorar un aspecto central de la controversia ambiental.

En consecuencia, la mención a la reducción histórica de la lámina de agua queda como un dato aislado, sin capacidad explicativa ni valor predictivo. Sin un marco contrafactual o comparativo, no es posible determinar si el proyecto constituye un factor agravante o si la tendencia se mantendría igual en ausencia de intervención. Esta falta de análisis limita la utilidad de la evaluación y debilita la solidez de las conclusiones sobre la significancia de los impactos en el humedal.

19. Marco legal: exigencia de EIA por proximidad a áreas/sitios protegidos

El marco legal chileno establece con claridad que ciertos proyectos deben someterse obligatoriamente a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En particular, el artículo 11 letra d) de la Ley 19.300 dispone que deberán ingresar a esta vía aquellos proyectos que se localicen en o próximos a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos o ecosistemas de alto valor ambiental que sean susceptibles de afectación. Esta norma refleja un enfoque precautorio, que busca reforzar el escrutinio ambiental en proyectos emplazados en contextos de alta sensibilidad ecológica.

En el caso del sistema Estero-Humedal Topocalma, la Corte Suprema, mediante la Sentencia de reemplazo dictada en la causa Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022, destacó expresamente su especial valor ambiental y la necesidad de otorgarle protección reforzada. En dicha resolución, el tribunal subrayó la inminencia de un perjuicio ambiental si no se adoptaban medidas precautorias, estableciendo un estándar estricto respecto de los proyectos que puedan incidir en dicho ecosistema.

La evaluación que se analiza, sin embargo, no alcanza ese nivel de exigencia. El análisis se centra en el supuesto bajo impacto de las captaciones y obras, sin integrar la condición de “proximidad a humedal protegido” como un gatillante legal de mayor escrutinio. Tampoco se reconoce que, en este contexto, incluso intervenciones de pequeña magnitud deben ser evaluadas con mayor rigor, atendida la fragilidad y la singularidad del ecosistema involucrado.

En consecuencia, la omisión no es meramente técnica, sino también normativa. Al no incorporar el mandato del artículo 11 letra d) y el criterio jurisprudencial asentado por la Corte Suprema, la evaluación presenta un déficit de legalidad y de suficiencia. El proyecto debió someterse a un análisis bajo la lógica de un EIA completo, integrando escenarios críticos y medidas robustas de prevención,

lo que no se observa en el documento. Esto convierte el estudio en un ejercicio metodológicamente incompleto y jurídicamente insuficiente frente a las obligaciones vigentes.

20. Evaluación ex post de impactos y regularización de obras ya ejecutadas

El capítulo reconoce que una parte sustantiva de las obras ya han sido ejecutadas y se encuentran en operación, de modo que la evaluación de impactos se realiza de manera ex post. Esta práctica vulnera el carácter preventivo del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, cuyo objetivo es anticipar los efectos de un proyecto antes de su ejecución. Al realizarse la evaluación una vez consumada la intervención, se transforma el EIA en un mecanismo de regularización posterior, lo que contraría el principio preventivo que informa la legislación ambiental. Ello evidencia una actuación que podría calificarse como de mala fe por parte del titular, en cuanto busca eludir el control ambiental ex ante, pese a que la normativa es obligatoria desde su publicación oficial y no admite invocación de desconocimiento.

21. Descartes injustificados de componentes y efectos ambientales

El documento descarta numerosos componentes ambientales (clima, aire, ruido, hidrogeología, aguas superficiales y subterráneas, patrimonio cultural, áreas protegidas, entre otros) bajo la sola afirmación de que no existen impactos o que las actividades ya cesaron. Tal proceder carece de un sustento técnico-científico verificable, constituyendo una evaluación eminentemente subjetiva orientada a conveniencia del titular. La normativa exige que los descartes se funden en estudios previos que acrediten la inexistencia de relaciones causa–efecto; sin embargo, dichos antecedentes no se acompañan. La falta de respaldo convierte los descartes en arbitrarios, comprometiendo la validez de las conclusiones.

22. Delimitación restrictiva del área de influencia y omisión de impactos acumulativos y sinérgicos

La delimitación del área de influencia se realiza de forma restrictiva, excluyendo territorios y componentes que pueden ser afectados indirectamente. Además, el análisis de impactos acumulativos y sinérgicos se limita a proyectos con RCA vigente, omitiendo actividades existentes, usos sectoriales y presiones razonablemente previsibles. Este proceder reduce artificialmente el espectro de impactos considerados, desconociendo que la ley obliga a evaluar la totalidad de efectos relevantes sobre los recursos naturales renovables y sobre el medio humano, incluyendo aquellos indirectos y acumulativos. La omisión contradice el principio precautorio y compromete la integridad de la evaluación.

23. Medidas insuficientes para impactos significativos

Si bien el capítulo identifica impactos calificados como significativos en aire, hidrología, flora, fauna y medio humano, las medidas propuestas para enfrentarlos resultan genéricas, poco específicas y sin proporcionalidad respecto de la magnitud del daño. La exigencia normativa es que tales impactos sean objeto de medidas de mitigación, reparación o compensación eficaces y adecuadas. La ausencia de medidas concretas impide asegurar la no generación de daño ambiental irreparable y configura un incumplimiento de la finalidad protectora de la evaluación ambiental.

24. Insuficiente análisis del medio humano y de los sistemas de vida

Se reconoce la existencia de impactos sobre el medio humano, tales como el acceso a recursos, la conectividad territorial, la pérdida de áreas recreativas y el sentimiento de arraigo de la población local. Sin embargo, la evaluación no aborda de manera integral los sistemas de vida ni las costumbres de las comunidades afectadas. La ley exige evaluar y evitar alteraciones significativas de estos sistemas, lo que obliga a un examen cultural y socioeconómico profundo. Al reducir la valoración del medio humano a aspectos fragmentados, se desconoce la dimensión integral de los derechos y modos de vida de las comunidades locales.

25. Fraccionamiento del proyecto y regularización ex post

El capítulo analiza las obras de manera fragmentada y propone medidas sobre intervenciones ya ejecutadas. Este proceder constituye un fraccionamiento artificial del proyecto, práctica expresamente prohibida por la normativa ambiental, que exige la evaluación integral de todos los efectos de un proyecto como un todo. El fraccionamiento impide dimensionar la real magnitud de los impactos y evidencia la intención del titular de eludir el examen completo del SEIA, en abierta contradicción con la finalidad preventiva del sistema.

26. Ausencia de acreditación de permisos sectoriales previos

El documento no acredita la obtención de permisos sectoriales obligatorios para la intervención de recursos naturales, como la captación de aguas, la corta de vegetación nativa o los movimientos de tierra. La evaluación ambiental debe incorporar y verificar el cumplimiento de estos requisitos, pues constituyen condiciones habilitantes para la legalidad de la ejecución. Al omitirse tal acreditación, se configura un incumplimiento que deja en entredicho la viabilidad misma de las actividades desarrolladas.

27. Falta de participación ciudadana previa y consulta temprana

El capítulo no da cuenta de procesos de participación ciudadana ni de consulta temprana realizados antes de la ejecución de las obras, pese a que se identifican impactos significativos en comunidades locales. Ello vulnera el derecho a una participación informada y oportuna de las personas en decisiones ambientales que las afectan directamente. La ausencia de participación temprana despoja al procedimiento de legitimidad social y debilita la legalidad del proceso de evaluación ambiental, al no cumplir con la exigencia de incorporar la voz de las comunidades afectadas desde las etapas iniciales.

28. Síntesis de los incumplimientos detectados

El Capítulo 4 del EIA presenta un conjunto de falencias graves: realiza una evaluación ex post de obras ya ejecutadas, descarta componentes sin sustento técnico, delimita de manera restrictiva el área de influencia y omite impactos acumulativos, propone medidas insuficientes frente a impactos significativos, no aborda integralmente el medio humano, fracciona el proyecto para evitar un examen completo, omite la acreditación de permisos sectoriales y no incorpora procesos de participación ciudadana previos. En conjunto, estas deficiencias configuran un incumplimiento del estándar legal y jurisprudencial aplicable, debilitando la validez técnica y jurídica del estudio y evidenciando un sesgo en favor del interés privado del titular por sobre la finalidad protectora del derecho ambiental.

OBSERVACIÓN N°5: CAPÍTULO 5, “EFECTOS, CARACTERÍSTICAS Y CIRCUNSTANCIAS DEL ART.11”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Efectos, Características y Circunstancias Del Art.11”.

1. Delimitación reducida del objeto

El capítulo sostiene que el único componente sujeto a evaluación es la extracción de agua subterránea, omitiendo que el procedimiento de ingreso corresponde a la regularización integral de obras de habilitación, construcción de equipamientos y operación de la parcelación. Esta delimitación restringida genera un sesgo metodológico, pues deja fuera del ámbito de análisis diversos impactos derivados de la urbanización ya ejecutada, tales como la impermeabilización de suelos, la modificación de escorrentías, la fragmentación de hábitats y la generación de cargas ambientales asociadas a caminos, instalaciones de servicios y edificaciones.

La reducción del objeto implica que los efectos ambientales de las obras ya construidas no se someten al examen de significancia exigido en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, lo que impide evaluar de

manera acumulativa o sinérgica los riesgos para la salud, los efectos sobre recursos naturales renovables y la afectación a áreas con valor ambiental. En términos técnicos, la segmentación del proyecto constituye una elusión parcial de impactos relevantes y desvirtúa el principio preventivo de la evaluación ambiental, al presentar una visión incompleta de la magnitud y alcance de las intervenciones realizadas.

2. Cifras hidrológicas y de superficie de humedal inconsistentes

En el documento se observa una inconsistencia numérica respecto de los caudales de ingreso anual al humedal. En distintos apartados se señalan valores de 1.234 l/s y 1.248 l/s, sin explicación sobre el origen de la diferencia ni precisión metodológica respecto de las fuentes de datos o cálculos empleados. Aunque la diferencia absoluta pueda parecer marginal, en estudios de balance hídrico estas variaciones son relevantes, ya que afectan la determinación de disponibilidades, déficits y posibles escenarios de impacto. La ausencia de una justificación técnica impide verificar la robustez de la información y debilita la trazabilidad de los resultados.

De igual forma, se presentan dos cifras distintas para la superficie del humedal: 71 hectáreas y 91,08 hectáreas. La diferencia de 20 hectáreas equivale a un 28% de discrepancia respecto del valor menor, lo que constituye un margen significativo en términos de delimitación espacial. Dicha divergencia compromete la comparación de series históricas, la definición del área de influencia y la evaluación de impactos sobre la biodiversidad. En estudios ambientales, la superficie del humedal es un parámetro crítico, pues determina la extensión de hábitats, la capacidad de amortiguación frente a eventos extremos y la magnitud de servicios ecosistémicos.

Asimismo, se indica por un lado que existiría una disminución del 13% en el ingreso hídrico proyectado y, por otro, una reducción del 14,45% de la superficie histórica del humedal. Ambas cifras se presentan como resultados aislados, sin que se exponga una integración metodológica entre la reducción de caudales y la pérdida de superficie. Esta desconexión analítica invisibiliza la relación causal entre hidrología y dinámica ecosistémica, lo que impide comprender de manera sistémica cómo la alteración de los aportes hídricos se traduce en contracción espacial y pérdida funcional del humedal.

En términos técnicos, la coexistencia de cifras divergentes y no reconciliadas compromete la validez del análisis, pues resta coherencia interna y dificulta la comparación longitudinal. Para efectos de evaluación ambiental, la falta de consistencia metodológica limita la posibilidad de establecer umbrales de significancia y de aplicar el principio precautorio frente a la magnitud de los efectos sobre el recurso hídrico y los ecosistemas asociados.

3. Uso de promedios anuales sin análisis de estiaje ni caudales ecológicos

El capítulo compara la magnitud de la extracción de agua subterránea (entre 0,37 y 3,5 l/s) únicamente con promedios anuales de caudal de la cuenca. Este enfoque resulta técnicamente insuficiente, porque los promedios suavizan la variabilidad intra-anual y no permiten detectar los efectos más críticos que ocurren durante los períodos de estiaje. En ecosistemas de tipo estuarino, la dinámica hidrológica está fuertemente condicionada por los caudales mínimos, que determinan la permanencia de hábitats acuáticos y la sobrevivencia de especies sensibles. Al no considerar esta dimensión temporal, se subestima el riesgo real de la extracción en las fases de mayor fragilidad del sistema.

El análisis tampoco incorpora indicadores ecohidrológicos de referencia, como los percentiles de caudal Q95 o Q90, que representan la descarga mínima esperada en el 95% o 90% del tiempo, respectivamente. Estos indicadores son estándar en la gestión de recursos hídricos porque reflejan condiciones de caudal bajo sostenido y permiten establecer umbrales para la protección de ecosistemas acuáticos. La omisión de estos parámetros impide estimar si la extracción de agua podría agravar la reducción de caudales en periodos críticos y comprometer el régimen de aportes al humedal.

De igual manera, no se presentan curvas de permanencia ni análisis de frecuencia de caudales, herramientas esenciales para evaluar la duración e intensidad de los eventos de bajo flujo. Sin estos insumos, la caracterización del impacto sobre el humedal queda incompleta, ya que la extracción

puede representar un porcentaje ínfimo frente a un promedio anual, pero un porcentaje significativo frente a los caudales de estiaje. La ausencia de este contraste constituye una omisión metodológica que limita la posibilidad de valorar adecuadamente los riesgos hidrológicos.

En consecuencia, la comparación con promedios anuales ofrece una visión artificialmente tranquilizadora, que invisibiliza la vulnerabilidad estacional del humedal y no se ajusta a los criterios técnicos que exigen un análisis preventivo de impactos sobre la disponibilidad de agua y la integridad de los ecosistemas.

4. Transvase entre subsubcuencas sin evaluación ecosistémica

El documento reconoce la existencia de un transvase de hasta 3,5 l/s desde la subsubcuenca Estero Topocalma (06110) hacia la subsubcuenca Costera entre Rapel y Estero Topocalma (06100). Sin embargo, la evaluación se limita a señalar que este flujo no tendría efectos relevantes, sin presentar un balance hidroecológico que integre las condiciones del área de origen y las del área de destino. La transferencia de caudales entre unidades hidrográficas distintas no puede analizarse únicamente bajo un criterio volumétrico, pues implica modificaciones en la dinámica hidrológica, la disponibilidad de hábitats y la conectividad de procesos ecológicos.

En el punto de origen, la extracción de agua puede alterar los caudales base del estero y afectar la persistencia de refugios acuáticos durante los periodos de estiaje. Esto tiene consecuencias directas sobre la fauna íctica, los macroinvertebrados y la vegetación ribereña, que dependen de la estabilidad de los aportes hídricos. Sin un balance de caudales mínimos y sin una caracterización de la biota local, no es posible descartar impactos acumulativos en la resiliencia del ecosistema fluvial.

En el punto de destino, el ingreso de agua subterránea bombeada desde otra subsubcuenca puede modificar la composición química y la dinámica hidrológica del humedal receptor. Estos cambios pueden influir en parámetros como salinidad, temperatura, turbidez y nutrientes, los cuales son determinantes para la estructura de comunidades acuáticas y la productividad biológica. La ausencia de un análisis de estos posibles efectos invisibiliza la complejidad de la intervención.

Además, no se aborda la dimensión de conectividad biótica. Los transvases de agua pueden introducir riesgos de transferencia de especies, patógenos o material genético entre unidades hidrográficas que, en condiciones naturales, no tendrían intercambio. Este tipo de impacto, documentado en la literatura hidrológica y ecológica, es particularmente relevante en cuencas costeras y estuarinas donde la biodiversidad presenta altos niveles de endemismo y especialización.

La omisión de una evaluación ecosistémica integral limita la capacidad de determinar si el transvase es ambientalmente inocuo. Al centrarse solo en volúmenes de extracción, se desatiende la necesidad de un análisis preventivo que integre balances hidrológicos, calidad de agua y conectividad ecológica, conforme a los estándares de evaluación de impactos exigidos en el marco del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

5. Suposición no demostrada de ausencia de aguas subterráneas en la parcelación

El capítulo sostiene que en la subsubcuenca donde se emplaza la parcelación “no hay presencia de aguas subterráneas”. Esta afirmación es presentada de manera categórica, pero no está acompañada de información hidrogeológica verificable que la respalde, como estudios geofísicos, sondeos, registros piezométricos o balances hídricos subterráneos. En términos metodológicos, se trata de una aseveración sin línea de base suficiente, lo que constituye una debilidad crítica en la evaluación ambiental.

La hidrogeología de las cuencas costeras de Chile central se caracteriza por la presencia de acuíferos locales, muchas veces de extensión limitada, que interactúan con quebradas, esteros y humedales. La declaración de inexistencia de aguas subterráneas en un área de parcelación que ya cuenta con urbanización, caminos y habilitación de obras resulta particularmente problemática, dado que tales intervenciones suelen alterar recargas, drenajes e infiltraciones. Sin datos empíricos, no es posible descartar la existencia de acuíferos de menor escala ni conexiones hidráulicas con cuerpos de agua superficiales.

La falta de sustento técnico en esta materia impide evaluar la potencial interacción entre la extracción de agua proyectada y eventuales flujos subterráneos asociados a la misma subsubcuenca. Si efectivamente existieran acuíferos locales, la omisión podría significar la subestimación de riesgos como abatimiento de niveles freáticos, pérdida de humedales secundarios, reducción de caudales de quebradas y deterioro de la vegetación hidrófila.

En un contexto de regularización de obras ya ejecutadas, la afirmación no probada adquiere mayor relevancia, pues la ausencia de estudios hidrogeológicos adecuados limita la posibilidad de identificar impactos acumulativos o sinérgicos derivados de las obras de urbanización. La mera declaración de que no existen aguas subterráneas no satisface los estándares de trazabilidad ni de suficiencia técnica exigidos en una evaluación ambiental bajo el principio preventivo.

6. Conectividad humedal–mar sin modelación de mezcla

El capítulo reconoce que el humedal se conecta con el mar durante mareas altas, lo que produce un incremento de volumen cercano al 30%. Sin embargo, este fenómeno se describe de manera puramente volumétrica, sin abordar la compleja dinámica de mezcla que caracteriza los sistemas estuarinos. En particular, no se modelan los gradientes de salinidad que se generan con la intrusión de agua marina ni su interacción con los aportes de agua dulce. Estos gradientes determinan la estructura física y química de la columna de agua y son el principal factor que regula la distribución de especies acuáticas y la productividad biológica.

La ausencia de modelación estuarina impide evaluar de manera precisa cómo la variación de salinidad y la estratificación afectan la resiliencia del ecosistema. En estuarios y humedales costeros, cambios sutiles en la intensidad y frecuencia de la intrusión salina pueden modificar la composición de comunidades de peces, macroinvertebrados y vegetación hidrófila. Además, estos cambios tienen efectos en cascada sobre los servicios ecosistémicos, como la depuración natural de nutrientes y la provisión de hábitat para aves migratorias.

El análisis presentado tampoco considera la variabilidad temporal de este proceso. La magnitud y extensión de la intrusión marina dependen de factores como los ciclos de mareas, la estacionalidad de los caudales de agua dulce y la ocurrencia de eventos extremos (tormentas, marejadas). Al no incorporar escenarios dinámicos ni simulaciones multitemporales, se pierde la posibilidad de anticipar cómo la extracción de agua subterránea o las modificaciones hidrológicas asociadas al proyecto podrían alterar el equilibrio entre agua dulce y salada en el humedal.

En consecuencia, la evaluación de la conectividad entre el humedal y el mar se encuentra incompleta, ya que se limita a un dato de volumen y no profundiza en los procesos físicos y biológicos que resultan determinantes para la estabilidad del ecosistema. La falta de modelación de mezcla estuarina compromete la capacidad de identificar impactos significativos sobre la biota y sobre la resiliencia del humedal frente a presiones antrópicas y climáticas.

7. Calidad de aguas sin análisis de efectos por salinidad

El capítulo presenta información sobre la calidad de aguas en el humedal, incluyendo valores de conductividad eléctrica que alcanzan hasta 50.900 µS/cm, lo que refleja una fuerte influencia de agua marina o procesos de concentración por evaporación. También se describen facies hidroquímicas que confirman un predominio de condiciones salobres a hipersalinas. Sin embargo, la evaluación se limita a la descripción de parámetros físico-químicos, sin analizar las consecuencias ecológicas que estas condiciones imponen sobre la biota del sistema.

En humedales estuarinos, la salinidad constituye un factor de control esencial en la estructura y el funcionamiento de las comunidades acuáticas. La presencia y distribución de macroinvertebrados, peces y vegetación hidrófila están determinadas por umbrales específicos de tolerancia a la salinidad. Valores extremos como los reportados pueden excluir especies dulciacuícolas, reducir la riqueza biológica y favorecer comunidades oportunistas adaptadas a condiciones de estrés osmótico. Al no vincular los datos de conductividad y facies con los requerimientos de especies clave, el estudio omite una parte crítica de la evaluación ecohidrológica.

Tampoco se aborda la variabilidad espacial y temporal de la salinidad. En estos sistemas, la mezcla de agua dulce y marina fluctúa según mareas, precipitaciones y descargas de esteros, generando gradientes dinámicos que determinan zonas de transición ecológica. La falta de análisis de estos gradientes invisibiliza los riesgos de pérdida de hábitat para organismos que requieren condiciones de salinidad intermedia y que son indicadores de resiliencia ecosistémica.

La ausencia de un marco interpretativo respecto de los efectos de la salinidad sobre la fauna y flora impide establecer umbrales ambientales de referencia. En términos de gestión, esto significa que no se han identificado puntos de alerta ni límites críticos que permitan prevenir deterioros adicionales si las extracciones de agua alteran los aportes de caudal dulce. El resultado es una caracterización incompleta de la calidad de aguas, que carece de valor predictivo frente a los riesgos que el proyecto puede generar sobre el equilibrio ecológico del humedal.

8. Monitoreo hidro(lógico) e hidrogeológico acotado

El capítulo expone campañas de medición de caudales y niveles freáticos efectuadas en meses puntuales de 2023 y 2024. Estas mediciones, aunque útiles como aproximación inicial, son insuficientes para caracterizar la dinámica de un sistema hidrológico y su relación con un humedal estuarino. Los registros discontinuos no permiten capturar la variabilidad estacional ni identificar tendencias interanuales, elementos esenciales para evaluar la magnitud y duración de los impactos que podría generar la extracción de agua subterránea.

Como complemento, se incorporan series derivadas del modelo VIC (Variable Infiltration Capacity), que corresponde a una simulación hidrológica de carácter regional. Si bien esta herramienta aporta información de contexto, no reemplaza la necesidad de mediciones locales con alta resolución temporal. El uso exclusivo de este tipo de modelos sin contrastación con series de terreno introduce incertidumbre, ya que los resultados pueden no reflejar la heterogeneidad hidrogeológica de microcuencas costeras ni los efectos específicos de la interacción humedal–acuífero.

La falta de un registro continuo y multianual limita la capacidad de evaluar eventos extremos, tales como sequías prolongadas o lluvias intensas, que condicionan la resiliencia del sistema y la respuesta de las comunidades biológicas. Estos eventos, cada vez más frecuentes en el contexto de cambio climático, son críticos para determinar la vulnerabilidad del humedal y el riesgo de pérdida de funciones ecosistémicas.

En términos técnicos, un monitoreo acotado en el tiempo debilita la línea de base ambiental y reduce la confiabilidad de los escenarios de impacto. Para cumplir con estándares preventivos, se requiere información hidrológica e hidrogeológica que integre series de varios años, con registros continuos en estaciones de caudal, piezómetros y sensores de calidad de agua, de manera que sea posible establecer umbrales de variabilidad natural y contrastarlos con los efectos de la intervención proyectada.

9. Validación y sensibilidad del modelo hidrogeológico no reportadas en el capítulo

El capítulo menciona la existencia de un modelo numérico hidrogeológico y hace referencia a “niveles simulados” obtenidos a partir de dicho ejercicio. Sin embargo, la información entregada se restringe a resultados finales y no incorpora antecedentes metodológicos indispensables para evaluar la confiabilidad del modelo. En particular, no se presentan métricas de ajuste entre los niveles simulados y los niveles observados en terreno, tales como error cuadrático medio (RMSE), coeficiente de determinación (R^2) o análisis de residuales. La omisión de estos indicadores impide verificar el grado de representatividad del modelo respecto de las condiciones reales del acuífero.

Tampoco se informa si existió validación independiente, es decir, la comparación de las simulaciones con un conjunto de datos distintos a los utilizados en la calibración. Este paso es esencial en cualquier modelación numérica, ya que permite descartar sobreajuste y evaluar la capacidad predictiva del modelo bajo escenarios distintos a los de calibración inicial. La ausencia de validación limita la utilidad del modelo para anticipar los impactos de la extracción de agua en condiciones hidrológicas variables.

De igual modo, no se reporta un análisis de sensibilidad ni de incertidumbre. La sensibilidad de parámetros como transmisividad, coeficiente de almacenamiento o conductividad hidráulica define la robustez del modelo frente a variaciones en la caracterización del medio. En ausencia de este ejercicio, no es posible identificar cuáles parámetros tienen mayor influencia en los resultados ni cuantificar el margen de error de las predicciones. Un modelo sin análisis de incertidumbre transmite una falsa apariencia de exactitud y debilita la capacidad de tomar decisiones informadas en contextos de riesgo ambiental.

En consecuencia, el modelo hidrogeológico presentado carece de transparencia y de los estándares mínimos de validación científica. Al no informar ajustes, validaciones y análisis de sensibilidad, se priva a la evaluación ambiental de un insumo crítico para dimensionar los efectos sobre el acuífero y el humedal asociado. Esto reduce la trazabilidad técnica del estudio y contradice los principios de rigurosidad y prevención que deben guiar la aplicación del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

10. Efectos locales del bombeo subterráneo subestimados

La evaluación presentada relativiza los impactos de la extracción de agua subterránea al comparar un caudal máximo de 3,5 l/s con los caudales medios de la cuenca completa. Este enfoque diluye los posibles efectos, ya que introduce un marco de referencia excesivamente amplio y no representativo de la escala donde ocurren las interacciones críticas: el entorno inmediato del acuífero y el humedal. Un caudal aparentemente marginal en la escala de cuenca puede tener consecuencias significativas en radios de influencia reducidos, especialmente en zonas costeras y estuarinas donde los acuíferos suelen ser someros y frágiles.

El estudio no incluye la delimitación del cono de abatimiento generado por los pozos de extracción. La ausencia de este análisis impide conocer el alcance espacial de la disminución de niveles freáticos y, por ende, los potenciales impactos sobre vegetación hidrófila, manantiales, quebradas o flujos de base que alimentan al humedal. Sin información sobre radios de influencia, no es posible descartar la afectación a ecosistemas dependientes de aguas subterráneas (EDAS).

Asimismo, no se reportan pruebas de bombeo prolongadas acompañadas de seguimiento piezométrico en distintos puntos de control. Estas pruebas son el método estándar para caracterizar la respuesta del acuífero frente a extracciones continuas, permitiendo determinar parámetros como transmisividad y coeficiente de almacenamiento, además de evidenciar posibles interacciones con cuerpos de agua superficiales. Al omitir esta información, el modelo de impacto carece de verificación empírica.

La combinación de estas omisiones genera una subestimación sistemática de los impactos locales del bombeo. Se asume que la extracción es irrelevante a partir de comparaciones macrohidrológicas, pero no se aborda la escala en que realmente se producen los efectos ecológicos y sociales. Esto constituye una debilidad metodológica, pues invisibiliza riesgos como la desecación de sectores del humedal, la pérdida de hábitat para especies acuáticas y la reducción de servicios ecosistémicos asociados al régimen hídrico.

11. Manejo de sedimentos de escorrentía sin balance de carga

El capítulo reconoce que las obras de urbanización generan arrastre de sedimentos hacia la playa y que existe la posibilidad de transporte de material hacia el humedal. Frente a ello, se plantea como medida de control la construcción de una nueva piscina de decantación. Sin embargo, la propuesta carece de un análisis cuantitativo de la carga de sedimentos movilizada por escorrentía, lo que impide evaluar la magnitud real del problema y la suficiencia de la medida planteada.

La ausencia de un balance de carga sólida constituye una falencia crítica, ya que la cantidad y el tamaño de partículas transportadas determinan la efectividad de los sistemas de decantación. Sin estimaciones de tasas de erosión, caudales de escorrentía y capacidad de transporte, no es posible dimensionar la eficiencia requerida ni establecer si la piscina propuesta será capaz de retener los sedimentos en distintos escenarios de precipitación, incluyendo eventos de alta intensidad.

Tampoco se informa sobre la eficiencia esperada de la estructura ni se acompañan modelos hidráulicos que permitan prever su desempeño. Las piscinas de decantación presentan rendimientos variables dependiendo de factores como el tiempo de residencia del agua, el mantenimiento de la estructura y la granulometría del material. Sin esta información, la medida queda reducida a una declaración genérica sin valor predictivo.

Finalmente, no se contemplan mecanismos de verificación ni planes de monitoreo que permitan constatar en el tiempo si la piscina realmente mitiga el arrastre hacia la playa o el humedal. La ausencia de indicadores de desempeño y de un programa de seguimiento resta credibilidad a la medida y mantiene en incertidumbre el riesgo de colmatación del humedal, pérdida de calidad de agua y alteración de hábitats acuáticos y bentónicos.

12. Cambio climático con proxy no representativo

El capítulo recurre a información climática proveniente del sistema ARClim correspondiente a la estación de Constitución, argumentando la ausencia de datos locales. A partir de ese proxy se concluye que el riesgo climático para el área de proyecto sería “bajo”. Esta aproximación es metodológicamente débil, pues la extrapolación espacial desde una localidad situada a más de 150 km no considera las particularidades geográficas, oceanográficas y atmosféricas de la zona de Puertecillo. Factores como la influencia de la corriente de Humboldt, la topografía costera y la variabilidad local de precipitaciones generan condiciones microclimáticas que no se capturan a través de un traslado directo de datos.

La evaluación tampoco incorpora procedimientos de downscaling climático, ya sea dinámico o estadístico, que permitan adaptar los modelos regionales a la escala de la cuenca. Esta omisión impide proyectar de manera realista los efectos del cambio climático sobre variables críticas como la recarga de acuíferos, los caudales estacionales y la frecuencia de eventos extremos (sequías prolongadas, marejadas, lluvias intensas). Al no aplicar estos métodos, se invisibilizan los riesgos hidrológicos que podrían amplificar los impactos de la extracción de agua en un sistema ya vulnerable.

Además, los escenarios climáticos no se integran al modelo hidrogeológico. Esto significa que las simulaciones de abatimiento de niveles freáticos y de interacción con el humedal no consideran condiciones de estrés climático futuro, lo cual contradice las exigencias de evaluación preventiva de impactos en contextos de alta incertidumbre. En sistemas costeros, el cambio climático puede intensificar la intrusión salina, reducir la recarga de acuíferos y alterar los balances hídricos estacionales; todos estos procesos son omitidos en la evaluación.

La extrapolación sin justificación técnica lleva a una conclusión de “bajo” riesgo climático que carece de sustento y que puede inducir a una falsa percepción de seguridad ambiental. En rigor, la falta de información local debería haberse reconocido como una limitación significativa y abordado mediante escenarios precautorios, más que mediante una simplificación basada en datos ajenos al área de influencia real.

13. Áreas protegidas sin análisis de vías de efecto

El documento reconoce la cercanía del proyecto con el Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y hace referencia a eventuales reducciones en los aportes hídricos hacia su entorno. Sin embargo, esta mención es superficial, pues no se construye una cadena causal que vincule las actividades del proyecto con los posibles impactos sobre los objetos de protección del área protegida. La simple enumeración de factores de riesgo no equivale a una evaluación ambiental completa, que debe identificar mecanismos de transmisión del impacto, magnitud esperada y condiciones de vulnerabilidad del receptor.

La omisión de un análisis de vías de efecto impide comprender cómo la extracción de agua subterránea o las obras de habilitación pueden alterar atributos específicos del Santuario, como la integridad de ecosistemas costeros, la biodiversidad asociada a formaciones de dunas o la disponibilidad de hábitats para especies de flora y fauna con valor de conservación. En ausencia de este detalle, no es posible determinar si las alteraciones hidrológicas del proyecto pueden comprometer la conservación efectiva de los objetos protegidos.

Tampoco se definen umbrales de afectación. Una evaluación robusta debería establecer, por ejemplo, reducciones máximas admisibles en caudales de aporte, niveles de salinidad o extensión de hábitats que aseguren la no degradación del área protegida. Sin esos criterios, la conclusión de no significancia se vuelve arbitraria y carece de fundamento técnico verificable.

Esta falencia adquiere mayor relevancia considerando que la Ley N° 21.600, que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) y establece el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, refuerza la obligación de asegurar la integridad ecológica de los santuarios de la naturaleza y de los objetos de protección que en ellos se resguardan. Bajo este nuevo marco institucional, los proyectos que puedan incidir en áreas protegidas requieren evaluaciones particularmente exigentes, que identifiquen con claridad las vías de impacto y los umbrales de significancia ambiental.

En definitiva, la referencia al Santuario de la Naturaleza se reduce a una mención declarativa que no aborda la interacción real entre el proyecto y el área protegida. Esta debilidad metodológica es especialmente grave, ya que el artículo 11 de la Ley N° 19.300 exige evaluar los efectos significativos cuando un proyecto se emplaza en o próximo a recursos y áreas protegidas, obligación que se ve reforzada por el mandato preventivo y precautorio de la Ley SBAP.

14. Valor paisajístico sin modelación visual

El capítulo concluye que los impactos sobre el valor paisajístico serían “no significativos”, fundamentando esta calificación en matrices internas de evaluación. Sin embargo, la metodología utilizada es insuficiente, ya que no incorpora herramientas técnicas propias del análisis de paisaje. La ausencia de vistas simuladas, modelaciones de cuencas visuales y contrastes con receptores sensibles limita la objetividad del resultado y lo reduce a un juicio declarativo.

En términos técnicos, el análisis paisajístico requiere identificar las unidades de paisaje presentes, caracterizar sus componentes naturales y antrópicos, y evaluar la magnitud de alteración desde la perspectiva de observadores reales. Ello implica aplicar metodologías de cuenca visual (viewshed analysis) que permitan delimitar qué sectores del proyecto son visibles desde distintos puntos del territorio, especialmente desde miradores, rutas escénicas y asentamientos humanos cercanos. La omisión de este procedimiento impide conocer la extensión espacial del impacto visual.

Tampoco se presentan simulaciones gráficas o fotomontajes que permitan comparar la condición actual con la proyectada. Estas herramientas son esenciales para valorar la percepción de los cambios en el paisaje, tanto para comunidades locales como para visitantes. Al no incluirlas, se omite un insumo crítico para evaluar la afectación del carácter escénico del lugar, lo que adquiere particular relevancia en un entorno costero de alto valor turístico y recreativo.

Asimismo, el estudio no considera receptores sensibles, como residentes, turistas y usuarios del borde costero, cuyos niveles de exposición y percepción determinan la significancia del impacto. La valoración del paisaje no puede hacerse de manera abstracta, pues depende de la interacción entre las modificaciones físicas y la experiencia de quienes las perciben. La falta de este contraste deja la evaluación incompleta y sin fundamento empírico.

En consecuencia, la calificación de “no significativo” carece de sustento metodológico y no cumple con el estándar requerido por la normativa ambiental. Al no integrar modelación visual ni análisis de receptores, la evaluación invisibiliza la posible alteración del valor paisajístico y turístico de la zona, lo que contraviene el mandato del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

15. Patrimonio cultural sin línea de base previa

El capítulo reconoce que, debido a la ejecución de obras antiguas en la parcelación, “no es posible evaluar la condición previa” de los sitios con potencial valor arqueológico o histórico. Esta admisión implica que se ha perdido la posibilidad de caracterizar el estado original del área antes de la intervención, lo que limita severamente la identificación de daños, alteraciones o pérdidas en el patrimonio cultural. En la práctica, se genera un vacío de línea de base que impide diferenciar entre impactos atribuibles al proyecto y las condiciones naturales o preexistentes del sitio.

La ausencia de una línea de base previa contradice los estándares técnicos en arqueología preventiva, que requieren prospecciones sistemáticas antes de cualquier remoción de suelo o habilitación de terrenos. Dichos estudios permiten localizar evidencias culturales, establecer contextos estratigráficos y aplicar medidas de resguardo oportunas. Al no haberse realizado este levantamiento, las obras se ejecutaron sin conocimiento de la existencia o magnitud de eventuales hallazgos, lo que aumenta el riesgo de afectación irreversible al patrimonio.

Frente a este vacío, el estudio se limita a proponer medidas de hallazgo fortuito, que consisten en procedimientos de paralización de faenas y aviso a la autoridad competente en caso de descubrir evidencias culturales. Estas medidas, aunque necesarias, no constituyen una herramienta de prevención, sino un mecanismo reactivo. Confiar únicamente en ellas equivale a asumir que las pérdidas culturales son aceptables hasta que se detecten, lo cual no satisface el mandato preventivo que impone la legislación ambiental y patrimonial.

En definitiva, el reconocimiento de imposibilidad de evaluar la condición previa y la reducción de las medidas a protocolos de hallazgo fortuito reflejan una falencia estructural en la consideración del patrimonio cultural. La evaluación no cumple con el principio precautorio ni con el deber de protección reforzada de los bienes arqueológicos e históricos, tal como lo exige el artículo 11, letra f), de la Ley N° 19.300 y la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales.

16. Justificación de “no intervención” en la parcelación contradictoria

El documento sostiene que dentro de la parcelación no existirían cuerpos de agua superficiales, lo que llevaría a descartar la generación de impactos asociados. Sin embargo, en el mismo capítulo se reconoce la existencia de siete quebradas encausadas, con presencia de flujos en sus trazas durante determinados periodos. Esta contradicción revela una falta de coherencia metodológica: por un lado, se afirma la inexistencia de recursos hídricos superficiales, y por otro, se admite la presencia de cauces naturales modificados.

La sola existencia de quebradas, aunque encausadas o con flujos intermitentes, constituye evidencia de microcuencas activas que cumplen funciones hidrológicas y ecológicas. Estos cauces canalizan escorrentías, permiten la infiltración hacia acuíferos someros y sostienen parches de vegetación hidrófila. Al descartar sus efectos sin realizar un estudio hidrológico de detalle, se invisibiliza el rol que estos sistemas cumplen en la conectividad entre la parcelación y el humedal receptor.

Además, la alteración de quebradas por encauzamientos, rellenos o cortes puede modificar los patrones de escurrimiento superficial, aumentar la erosión y favorecer el transporte de sedimentos hacia el humedal. La ausencia de una modelación hidrológica fina, que considere las características de cada microcuenca, sus caudales de crecida y su interacción con la urbanización, impide evaluar riesgos como inundaciones locales, colmatación de cuerpos receptores o pérdida de vegetación ribereña.

La contradicción entre declarar “no intervención” y reconocer cauces existentes refleja un sesgo en la presentación del proyecto, cuyo efecto práctico es minimizar la magnitud de las interacciones hidrológicas. Esta omisión vulnera el estándar de completitud de la línea de base y limita la aplicación del principio preventivo, pues impide identificar impactos acumulativos en la relación parcelación–humedal.

17. Falta de integración entre calidad y cantidad

El capítulo expone series y estadísticas de parámetros físico-químicos del agua —como conductividad, pH, oxígeno disuelto y nutrientes—, pero lo hace de manera fragmentada y sin relacionarlos con la dinámica hidrológica. Esta presentación aislada de la información limita su valor interpretativo, pues en un humedal estuarino la calidad del agua depende estrechamente de las variaciones de caudal, de la intensidad de la mezcla con agua marina y de los niveles de extracción de agua subterránea.

En ausencia de integración, no es posible identificar respuestas ecohidrológicas clave. Por ejemplo, un descenso en los caudales de aporte dulce puede intensificar la intrusión salina, aumentar la conductividad eléctrica y alterar la composición de comunidades acuáticas. De igual forma, la variabilidad en los nutrientes disueltos se encuentra asociada a los pulsos de caudal y al tiempo de residencia del agua en el humedal. Sin un análisis conjunto de cantidad y calidad, se invisibilizan los procesos de retroalimentación que condicionan la resiliencia del ecosistema.

El estudio tampoco vincula los datos de calidad con escenarios de extracción de agua. Esto impide proyectar cómo los cambios en el balance hídrico inducidos por el proyecto podrían modificar parámetros críticos para la biota, como el oxígeno disuelto o la salinidad. La ausencia de este cruce de variables constituye una omisión metodológica significativa, ya que la evaluación ambiental debe anticipar cómo la intervención humana altera las condiciones fisicoquímicas que sostienen a las comunidades biológicas.

En definitiva, la información de calidad y cantidad de agua se presenta de manera paralela, pero no articulada. Ello imposibilita construir un modelo ecohidrológico integral del humedal, necesario para estimar impactos acumulativos, definir umbrales de significancia y aplicar el principio preventivo. La falta de integración reduce la capacidad del estudio para evaluar la sostenibilidad del sistema frente a las presiones antrópicas y climáticas.

18. Conclusiones categóricas sobre resiliencia sin indicadores operativos

El capítulo afirma de manera categórica que no existiría pérdida de resiliencia del humedal ni de los recursos naturales renovables asociados. Sin embargo, esta conclusión se formula sin haber definido previamente indicadores cuantitativos de resiliencia ni umbrales de cambio aceptable para el ecosistema. La resiliencia es un concepto operativo en ecología que requiere parámetros medibles —como capacidad de recuperación del nivel freático, diversidad funcional de comunidades biológicas o amplitud de variación tolerada en la salinidad—. La ausencia de estos indicadores transforma la afirmación en un juicio declarativo sin sustento técnico.

En sistemas estuarinos y humedales costeros, la resiliencia depende de procesos dinámicos como la capacidad de amortiguar intrusiones salinas, restituir vegetación hidrófila tras sequías o mantener la conectividad hídrica frente a presiones externas. Evaluar esta condición exige analizar series temporales de caudales, calidad de agua, biodiversidad y coberturas de hábitat. Ninguno de estos elementos se operacionaliza en el capítulo; en consecuencia, no es posible verificar empíricamente la supuesta estabilidad del sistema.

Tampoco se establecen umbrales de cambio aceptable, entendidos como los límites a partir de los cuales una alteración deja de ser absorbida por el ecosistema y pasa a representar un daño significativo. Ejemplos de estos umbrales son: reducciones superiores al 20% en caudales mínimos, aumentos abruptos de conductividad por sobre rangos de tolerancia de especies clave o pérdidas sostenidas de superficie de vegetación ribereña. Al no definirlos, la conclusión de no afectación carece de referencia objetiva para ser evaluada.

La formulación de conclusiones categóricas sin indicadores de respaldo constituye una falencia metodológica que debilita la evaluación ambiental. En la práctica, se transmite una apariencia de certeza sin haber aplicado métricas verificables, lo cual contradice el principio precautorio que exige la Ley N° 19.300. Una evaluación robusta habría requerido seleccionar indicadores de resiliencia basados en literatura científica, aplicarlos a los datos de línea de base y proyectar su variación bajo los escenarios de intervención del proyecto.

19. Desconocimiento de la unidad de proyecto y de cuenca establecida por la Corte Suprema

La Corte Suprema, en su sentencia de reemplazo Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022, determinó que la

Parcelación Punta Puertecillo

debía ingresar íntegramente al SEIA, por cuanto las obras de subdivisión, urbanización y comercialización de terrenos habían sido ejecutadas sin contar con una RCA. El fallo fue claro en señalar que estas intervenciones no podían presentarse de manera fragmentada, sino que formaban parte de un mismo proyecto, directamente vinculado al plan matriz Hacienda Topocalma aprobado mediante RCA N° 165/2001. En esa misma línea, la Corte reconoció que la evaluación debía considerar la unidad de cuenca, es decir, la interacción hidrológica y ambiental de todas las acciones en el territorio.

El Estudio de Impacto Ambiental presentado por el titular en 2025 desconoce este mandato. El capítulo V acota el objeto de la evaluación únicamente a la extracción de agua subterránea desde pozos, ubicada en el mismo sector costero donde se emplaza la parcelación. Bajo este enfoque, se sostiene que la acción relevante a evaluar es el caudal máximo de 3,5 l/s, comparado con los caudales de la cuenca, mientras que las obras de urbanización, encauzamiento de quebradas, caminos y edificaciones son dejadas fuera de la evaluación. Aunque la captación se realiza dentro de la misma unidad hidrográfica reconocida por la Corte, se la presenta como un proyecto autónomo y menor en magnitud.

Este proceder constituye una contradicción directa con lo resuelto por la Corte Suprema. El fallo estableció que la parcelación debía ser evaluada en su integralidad, considerando todos los efectos acumulativos sobre la cuenca y los ecosistemas asociados, incluidos el humedal estuarino y las quebradas interiores. El titular, al reducir el análisis a la extracción puntual de agua, incurre nuevamente en una forma de segmentación prohibida, pues elude la obligación de someter a evaluación los impactos de las obras ya ejecutadas en la parcelación.

En definitiva, mientras la Corte Suprema exigió una evaluación completa del proyecto como unidad de cuenca y de intervención, el EIA actual opta por restringirse a una sola variable. Este recorte metodológico no solo contradice la jurisprudencia vinculante, sino que además perpetúa la elusión detectada por la autoridad y los tribunales, incumpliendo así con el principio preventivo que orienta la Ley N° 19.300.

20. Contradicción con la formulación de cargos de la SMA

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), mediante Formulación de Cargos de 2021, imputó al titular de la

Parcelación Punta Puertecillo

la infracción de elusión al SEIA por haber ejecutado obras de urbanización, habilitación de caminos, encauzamiento de quebradas y venta de parcelas sin contar con una RCA. La SMA sostuvo que el proyecto debía haberse sometido a evaluación ambiental de manera previa, ya que dichas acciones tenían potencial de generar impactos significativos sobre el humedal Topocalma y sobre áreas aledañas de valor ambiental.

El EIA presentado en 2025, en cambio, intenta relativizar los cargos. En el Capítulo V, el titular sostiene reiteradamente que el proyecto “no contempla la ejecución de obras, actividades o acciones, salvo la extracción del recurso hídrico de manera subterránea desde punteras ubicadas en la Hacienda Topocalma”. Bajo esta premisa, descarta de plano que existan efectos sobre flora, fauna, hongos, líquenes, briofitas o sobre el ecosistema de humedal, limitando la discusión a un caudal de 3,5 l/s extraído para abastecer a las 197 parcelas.

El problema es que esta estrategia ignora el núcleo de la formulación de cargos: la SMA no cuestionó solo la extracción de agua, sino la totalidad de las obras de parcelación ejecutadas sin RCA, por sus impactos acumulativos y permanentes en 216 hectáreas intervenidas. Reducir el análisis a la extracción equivale a desconocer la imputación formal y a reconfigurar el objeto del proyecto de manera artificiosa.

En conclusión, mientras la SMA tipificó la infracción por la ejecución integral de obras sin evaluación ambiental, el titular insiste en acotar el proyecto a una extracción puntual, invisibiliza

OBSERVACIÓN N°6: CAPÍTULO 6, “PLAN CUMPLIMIENTO LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE Y PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 6 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Plan Cumplimiento Legislación Ambiental Aplicable y Permisos Ambientales Sectoriales”.

1. Indicadores y seguimiento insuficientes en calidad del aire

El capítulo examinado carece de instrumentos de control efectivos para las emisiones atmosféricas más relevantes, específicamente material particulado respirable (MP10 y MP2,5), dióxido de azufre (SO?), dióxido de nitrógeno (NO?) y monóxido de carbono (CO). En las fichas correspondientes, tanto la sección “Indicador” como la “Forma de control y seguimiento” aparecen consignadas como “No aplica”. Esta omisión implica que el plan carece de mecanismos de verificación en terreno, lo que impide determinar si las emisiones del proyecto se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa ambiental vigente.

Un plan de cumplimiento ambiental que no define métricas de control ni procedimientos de seguimiento genera un vacío en la fiscalización, ya que la autoridad no cuenta con parámetros objetivos para evaluar la ejecución de las medidas comprometidas. En la práctica, se limita a una declaración de cumplimiento sin respaldo empírico. La ausencia de indicadores cuantitativos y de protocolos de monitoreo impide, además, establecer umbrales de alerta temprana o gatillos para medidas correctivas en caso de que los niveles de contaminantes superen lo proyectado o lo permitido.

La omisión es particularmente grave considerando que el material particulado fino y los gases mencionados tienen efectos comprobados sobre la salud humana y los ecosistemas, y que el área de emplazamiento del proyecto se encuentra expuesta a condiciones meteorológicas que pueden favorecer su dispersión o acumulación. Sin un sistema de seguimiento asociado a estos contaminantes, el plan no asegura la prevención de riesgos ni permite verificar el desempeño real del proyecto en materia de calidad del aire, lo que contraviene el principio preventivo que rige la evaluación ambiental.

2. Medidas atmosféricas genéricas sin umbrales operacionales

Las medidas planteadas para el control de emisiones atmosféricas se presentan en términos generales y sin un nivel de detalle suficiente que permita su verificación en la práctica. El documento se limita a remitir a modelaciones contenidas en el Anexo 4.2 y a mencionar acciones habituales como el riego de caminos o la utilización de lonas en el transporte de materiales. Sin embargo, estas acciones carecen de especificación técnica: no se establecen caudales mínimos de riego, periodicidades, coberturas porcentuales de superficie ni criterios de operación que permitan asegurar una reducción efectiva de emisiones difusas.

La falta de definición de valores gatillo u “umbrales operacionales” impide contar con un mecanismo claro que determine cuándo una medida debe ser activada o reforzada. Por ejemplo, no se precisan niveles de material particulado en el aire, condiciones meteorológicas adversas (como vientos sobre ciertos umbrales) o situaciones de alta carga de tránsito que obliguen a aumentar la frecuencia de mitigación. Esta indefinición convierte las medidas en acciones discrecionales, sujetas a interpretación, más que en obligaciones verificables.

Asimismo, no se asignan responsables institucionales o jerárquicos encargados de la implementación, control y registro de dichas medidas, lo que diluye las responsabilidades operativas y administrativas del titular del proyecto. Tampoco se contempla un mecanismo de retroalimentación entre los resultados de las modelaciones de calidad de aire y la gestión cotidiana, lo que rompe la necesaria vinculación entre predicciones de impacto y obligaciones concretas de operación. En consecuencia, el plan carece de fuerza vinculante y no garantiza que las medidas atmosféricas propuestas tengan una eficacia real en la prevención de emisiones.

3. Enfoque formalista de reportabilidad a SMA

El documento presenta un enfoque centrado en la mera entrega de información a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) como principal herramienta de control. Diversas fichas identifican como "indicador" o "forma de seguimiento" el simple acto de enviar antecedentes a través de la plataforma electrónica de la SMA, ya sea en forma de reportes periódicos, avisos de contingencias o copias de permisos sectoriales. Esta aproximación reduce el cumplimiento ambiental a un trámite administrativo, sin abordar la necesidad de un control técnico interno ni de una gestión ambiental activa por parte del titular.

El envío de información, por sí solo, no garantiza que las medidas comprometidas estén siendo implementadas de manera efectiva ni que los impactos ambientales se encuentren dentro de los rangos previstos. Reportar es un requisito formal, pero no constituye prueba suficiente del desempeño ambiental real del proyecto. La ausencia de indicadores propios, definidos como parámetros técnicos medibles (por ejemplo, niveles de ruido, caudales de extracción de agua, concentración de contaminantes en efluentes), limita la capacidad de verificar en terreno si el proyecto cumple o no con las obligaciones ambientales.

Además, el plan no contempla la incorporación de indicadores de gestión ambiental (KPI) que permitan evaluar la eficacia de las medidas, ni mecanismos de acción correctiva en caso de incumplimiento o desviación respecto de las metas ambientales. En consecuencia, se configura un esquema de fiscalización pasiva que transfiere toda la carga de control a la autoridad, sin asumir un rol preventivo ni de autorregulación. Esta falencia compromete la trazabilidad y credibilidad del plan de cumplimiento, y contradice los principios de responsabilidad del titular y de mejora continua que inspiran la legislación ambiental chilena.

4. Modificación y regularización de cauces sin gestión ambiental de obra

El documento aborda las intervenciones en cauces naturales desde una perspectiva meramente administrativa, reduciendo el cumplimiento ambiental a la obtención de permisos sectoriales otorgados por la Dirección General de Aguas (DGA) o, eventualmente, la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). La medida comprometida se limita a "contar con la aprobación" de estas autoridades, sin acompañar un plan de gestión ambiental que regule las actividades constructivas ni sus efectos directos e indirectos sobre los ecosistemas asociados.

En particular, no se contempla un plan de manejo de sedimentos que permita prevenir el arrastre y depósito aguas abajo, lo que es crítico en obras que implican movimientos de tierra en cuerpos de agua. Tampoco se aborda el control de turbiedad ni la implementación de barreras físicas o técnicas de decantación que reduzcan la dispersión de sólidos suspendidos. Estas omisiones exponen a los ecosistemas acuáticos a incrementos bruscos de material particulado, afectando la calidad del agua, la disponibilidad de oxígeno disuelto y la supervivencia de organismos sensibles.

De igual forma, no se establece un procedimiento de rescate, relocalización o protección de la biota acuática que habita en los tramos de cauce a intervenir, ni criterios técnicos que aseguren la continuidad ecológica del sistema hídrico. La ausencia de este componente implica un riesgo de pérdida directa de biodiversidad durante las faenas.

Finalmente, no se incluyen medidas de monitoreo post-obra que permitan evaluar la condición del cauce una vez concluidas las intervenciones. Sin un seguimiento que mida parámetros como estabilidad de taludes, recuperación de caudal, niveles de turbidez o recolonización biológica, resulta imposible verificar si el ecosistema logra restablecerse o si se generan impactos permanentes. En consecuencia, la gestión planteada es incompleta, pues confunde la obtención de permisos con el aseguramiento de un estándar ambiental mínimo durante y después de la ejecución de las obras.

5. Títulos de agua sin trazabilidad con demanda del proyecto

El documento plantea como medida de cumplimiento en materia de recursos hídricos la simple mantención de copias de los títulos de aprovechamiento de aguas que serían utilizados para sustentar las actividades del proyecto. Sin embargo, esta acción es meramente formal y no permite establecer

una trazabilidad efectiva entre los derechos de aprovechamiento inscritos y la real demanda hídrica del conjunto de obras y usos previstos.

No se cuantifica la demanda total de agua requerida para las distintas etapas del proyecto, ya sea en procesos constructivos, riego de áreas verdes, control de polvo, consumo humano o eventuales operaciones de mantenimiento. Tampoco se detallan los caudales comprometidos en cada derecho de aprovechamiento, su origen (superficial o subterráneo), ni la compatibilidad de esos caudales con la disponibilidad efectiva en la cuenca, considerando la variabilidad estacional y la situación de escasez hídrica recurrente en la zona central del país.

La ausencia de un balance oferta–demanda constituye una falencia estructural, pues impide verificar si los derechos de agua efectivamente permiten cubrir de manera sustentable los consumos del proyecto, o si se generará presión adicional sobre recursos ya limitados. Asimismo, no se contemplan medidas de eficiencia hídrica, tales como tecnologías de recirculación, sistemas de riego eficientes o planes de reducción de pérdidas, que permitan optimizar el uso del recurso y disminuir su huella ambiental.

En consecuencia, el control propuesto —reducido al archivo documental de títulos— no asegura que la extracción y uso de aguas por parte del proyecto se realice de forma sostenible, ni que se prevengan impactos significativos sobre la disponibilidad hídrica de la subcuenca y los usuarios que dependen de ella.

6. Corta de bosque nativo tratada como corrección documental

El plan reconoce la existencia de una corta de 0,11 hectáreas de bosque nativo en un área de exclusión, lo que constituye un incumplimiento explícito a la normativa de protección de este tipo de formaciones vegetales. Sin embargo, la medida propuesta para enfrentar este hecho se limita a la presentación de un “Plan de Corrección” ante la Corporación Nacional Forestal (CONAF), lo que refleja un tratamiento meramente administrativo del impacto, sin abordar las dimensiones ecológicas y ambientales que conlleva la pérdida de cobertura nativa.

La ausencia de medidas concretas de restitución o compensación es una falencia crítica. No se consideran acciones como reforestación con especies equivalentes en superficie y composición, restauración de funciones ecosistémicas afectadas, ni compensaciones en áreas degradadas de valor ecológico comparable. De igual modo, no se prevén medidas para la protección de los suelos expuestos tras la corta, como manejo de escorrentías, control de erosión o revegetación temporal, lo que incrementa el riesgo de degradación del sitio intervenido.

Tampoco se establecen plazos verificables para la ejecución de acciones correctivas, lo que transforma la medida en una declaración abierta, sin exigibilidad práctica ni capacidad de fiscalización efectiva. En este sentido, el plan ignora los estándares mínimos de manejo sustentable de bosque nativo establecidos en la legislación sectorial, que exige tanto la prevención como la reparación de impactos ocasionados por cortas no autorizadas.

En consecuencia, la corta de bosque nativo se aborda como una irregularidad documental subsanable mediante trámites ante la autoridad, en lugar de como un daño ambiental que requiere medidas específicas, proporcionales y verificables para asegurar su reparación y evitar la reiteración de este tipo de infracciones.

7. Fauna terrestre acotada a dos reptiles y a PAS 14

El plan de cumplimiento considera únicamente la aplicación del PAS 146 relativo a fauna, restringido a la captura y relocalización de dos especies de reptiles: Liolaemus lemniscatus y Liolaemus nitidus.

Esta focalización excesivamente limitada desconoce la diversidad de taxones terrestres que pueden habitar en el área de emplazamiento del proyecto y que, en consecuencia, se encuentran expuestos a

impactos directos e indirectos derivados de las obras, el tránsito vehicular y el uso recreativo de la zona.

No se establecen protocolos específicos de manejo, rescate o mitigación para otros grupos de fauna terrestre como mamíferos, aves, anfibios o invertebrados, los cuales también cumplen funciones ecológicas clave y pueden presentar distintos grados de vulnerabilidad. Tampoco se contempla la eventual presencia de especies con categoría de conservación, ni se definen metodologías estandarizadas de monitoreo que permitan verificar la efectividad de las acciones de mitigación aplicadas.

La relocalización, además, se aborda de manera genérica, sin detallar criterios de éxito, tasas de supervivencia post-liberación, selección de hábitats receptores adecuados o medidas de seguimiento posteriores. Esta falta de planificación rigurosa aumenta el riesgo de mortalidad de los ejemplares trasladados y compromete la validez de la medida como herramienta de mitigación real.

En suma, la gestión de fauna terrestre se reduce a un trámite sectorial específico para dos reptiles, ignorando el principio de integralidad que debe guiar la evaluación ambiental de la biodiversidad. Al carecer de protocolos para otros taxones y de criterios objetivos para evaluar resultados, el plan no asegura la protección efectiva de la fauna que habita en el área de influencia del proyecto.

8. Patrimonio cultural con énfasis en protocolo, no en prevención

El plan examinado aborda el componente de patrimonio cultural con un enfoque centrado exclusivamente en la eventualidad de hallazgos durante la ejecución de obras, ofreciendo como medida la aplicación de un protocolo general y la presencia de un arqueólogo en terreno. Esta aproximación reactiva se limita a atender situaciones fortuitas, sin considerar de manera preventiva los riesgos que conllevan los movimientos de tierra en un área con potencial arqueológico o histórico.

La declaración de “ausencia de hallazgos” en los levantamientos preliminares no basta para descartar la existencia de bienes culturales subterráneos o de difícil detección superficial. Por ello, la legislación sectorial y las buenas prácticas exigen una evaluación de riesgo patrimonial que identifique sectores sensibles y que establezca, con anterioridad al inicio de las obras, las medidas necesarias para reducir la probabilidad de afectación. Tal análisis no se encuentra en el documento.

Asimismo, no se observa coordinación previa y formal con el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) para definir lineamientos específicos de manejo, lo que genera un vacío institucional en la protección de bienes culturales eventualmente presentes. Tampoco se detallan criterios objetivos para ordenar la paralización de faenas ante la detección de restos, ni mecanismos para delimitar, resguardar y gestionar adecuadamente el área afectada, evitando daños irreversibles mientras se realizan las gestiones correspondientes.

En consecuencia, el plan se limita a un protocolo declarativo y genérico, sin incorporar medidas de prevención ni de gestión anticipada. Ello debilita la capacidad de resguardar el patrimonio cultural frente a los riesgos inherentes a proyectos de esta magnitud, contraviniendo el principio precautorio y reduciendo la protección patrimonial a un mecanismo de reacción tardía.

9. Tránsito y movilidad reducidos a “ingresar IMIV”

El plan de cumplimiento aborda los impactos en tránsito y movilidad únicamente mediante el compromiso de ingresar un Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) en la plataforma SEIM, debido al aumento proyectado de edificaciones. Esta formulación es insuficiente, ya que se limita a un trámite administrativo inicial y no asegura que las medidas de mitigación propuestas en el informe sean efectivamente ejecutadas, ni que se mantengan durante toda la operación del proyecto.

El ingreso del IMIV por sí solo no constituye una garantía de cumplimiento, dado que la mera presentación del informe no implica que las condiciones establecidas por la autoridad competente (SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones) sean aplicadas en terreno. Además, el documento carece de compromisos asociados a la implementación concreta de las obras o ajustes operacionales

que se deriven de la aprobación del IMIV, como mejoramientos viales, gestión de accesos, restricciones horarias de circulación o sistemas de control de flujos.

Tampoco se contempla un sistema de seguimiento que permita evaluar la efectividad de las medidas una vez implementadas, ni auditorías periódicas que confirmen que las condiciones viales del entorno mantienen niveles aceptables de seguridad y capacidad. Esta omisión es particularmente crítica en contextos donde el aumento de flujos vehiculares puede generar congestión, riesgos de accidentes, incremento de emisiones asociadas y conflictos con comunidades locales.

En consecuencia, la medida comprometida es declarativa y formalista: se restringe al acto de "ingresar" el IMIV, sin asegurar ni la ejecución ni la fiscalización de las mitigaciones exigidas. Ello implica que el componente de tránsito y movilidad carece de un plan operativo y verificable, dejando a la autoridad y a la comunidad sin herramientas efectivas para garantizar que los impactos viales del proyecto sean adecuadamente gestionados.

10. Ruido sin garantía de control en receptores

El apartado referido a "Emisiones Acústicas" presenta un enfoque genérico que no asegura el control efectivo del ruido en los receptores sensibles presentes en el área de influencia del proyecto. Las medidas propuestas se limitan a buenas prácticas habituales —como mantener equipos en buen estado o realizar monitoreos puntuales—, sin establecer una red de puntos de medición representativa de viviendas, establecimientos educacionales, centros de salud u otros receptores expuestos a afectación directa.

La ausencia de un diseño de monitoreo espacial y temporal adecuado impide evaluar con precisión los niveles reales de presión sonora y su variabilidad en distintos escenarios operacionales. Tampoco se fijan umbrales de alerta temprana que permitan detectar incrementos de ruido antes de alcanzar los límites normativos, lo que deja al plan sin herramientas preventivas y relega la gestión a un cumplimiento formal a posteriori.

Del mismo modo, no se establece un plan de acción correctivo en caso de superaciones, con medidas concretas como aislamiento acústico, modificación de horarios de operación, instalación de barreras o rediseño de procesos. La omisión de protocolos de respuesta ante incumplimientos convierte el monitoreo en un ejercicio declarativo, sin consecuencias operativas vinculadas.

En términos generales, el tratamiento del ruido en el documento se mantiene en el plano de la enunciación, sin transformarse en una estrategia verificable y fiscalizable. Esto contradice la exigencia de protección de la salud y el bienestar de las comunidades, así como la necesidad de demostrar en terreno que los niveles acústicos se mantienen dentro de rangos aceptables durante toda la vida útil del proyecto.

11. Confusión entre cumplimiento normativo y trámites

Diversas fichas del plan confunden el concepto de cumplimiento ambiental con la sola tramitación administrativa de permisos sectoriales o la presentación de antecedentes ante organismos competentes. Se plantea como medida suficiente "contar con la aprobación" de una autoridad o "presentar cartas y documentos" que acrediten la gestión, reduciendo la obligación ambiental a un acto burocrático. Este enfoque desconoce que el cumplimiento exigido por la Ley N° 19.300 no se agota en la obtención de permisos, sino que exige la implementación de medidas concretas, su seguimiento en el tiempo y el control de su efectividad sobre los componentes ambientales.

La reducción del cumplimiento a la dimensión procedimental genera un vacío respecto de la gestión ambiental efectiva del proyecto. Un permiso o autorización no garantiza, por sí mismo, que los impactos previstos estén siendo mitigados ni que los estándares normativos se mantengan en operación. Por ejemplo, contar con un título de agua, un PAS o un permiso municipal no implica que se estén aplicando medidas de eficiencia, control de caudales, protección de ecosistemas o resguardo de comunidades locales.

Asimismo, al no incluir indicadores verificables ni mecanismos de seguimiento, se diluye la posibilidad de fiscalización por parte de la autoridad y de trazabilidad por parte de la ciudadanía. En la práctica, el plan prioriza el cumplimiento formal de trámites administrativos por sobre la prevención, el control y la reparación de impactos ambientales, lo que contradice el carácter integral y sustantivo de la normativa ambiental chilena.

En consecuencia, la confusión entre cumplimiento normativo y mera tramitación administrativa transforma el plan en un catálogo de gestiones formales, sin capacidad de demostrar desempeño ambiental real ni de asegurar la protección efectiva de los recursos naturales y de la calidad de vida de las comunidades.

12. OGUC/territorio: riesgos colindantes sin medidas propias

El plan reconoce la existencia de un área de riesgo AR-1 contigua al proyecto, ubicada en la franja costera, lo que implica exposición a amenazas naturales como inundaciones, marejadas o erosión. Sin embargo, la única medida propuesta consiste en gestionar un Informe Favorable de Construcción (IFC) ante la Dirección de Obras Municipales (DOM), requisito establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Esta respuesta traslada la gestión de riesgos a un trámite administrativo urbano, sin generar medidas internas de control ambiental y operativo específicas para el emplazamiento.

La omisión de barreras operacionales, diseños constructivos adaptados o planes de contingencia propios implica que el proyecto no asume de manera preventiva la presencia de un área de riesgo inmediata. No se contemplan acciones como reforzamiento estructural, restricciones de uso en sectores vulnerables, drenajes, obras de protección costera o planes de evacuación y alerta, que serían indispensables para resguardar tanto a las instalaciones como a la población usuaria.

En consecuencia, el componente territorial y de riesgos se reduce a una formalidad urbanística, dejando sin tratamiento los efectos que podrían derivarse de la interacción entre el proyecto y la franja de riesgo colindante. Ello debilita la capacidad del plan para garantizar seguridad y resiliencia, priorizando el cumplimiento documental de la OGUC antes que la gestión integral de amenazas que exige la normativa ambiental preventiva.

13. Aire: uso de normas de calidad sin plan de verificación

El documento declara el cumplimiento de las normas primarias y secundarias de calidad del aire para contaminantes críticos como MP10, MP2,5, SO?, NO? y CO, basándose únicamente en modelaciones predictivas realizadas en etapa de evaluación. Si bien estas modelaciones constituyen una herramienta inicial para estimar impactos, no reemplazan la necesidad de contar con un plan de verificación en operación que confirme en terreno si los niveles de contaminantes se mantienen dentro de los rangos proyectados.

El plan carece de definición de un sistema de monitoreo de calidad del aire durante la fase operativa. No se especifican puntos de medición en el área de influencia, la periodicidad de los muestreos, los métodos analíticos a emplear ni los procedimientos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) que garanticen la confiabilidad de los datos. Sin esta información, la fiscalización se torna inviable y se debilita la capacidad de la autoridad y de la comunidad de verificar el cumplimiento efectivo de la normativa.

La ausencia de un esquema de verificación también implica que no existan mecanismos para detectar desviaciones tempranas respecto de lo proyectado, ni para activar medidas correctivas en caso de superaciones. En la práctica, el plan se limita a declarar un cumplimiento teórico derivado de un modelo, sin asegurar que dicho cumplimiento se materialice bajo condiciones reales de operación, las cuales suelen diferir significativamente de los supuestos iniciales.

En consecuencia, la invocación de las normas de calidad del aire sin un plan de monitoreo y verificación convierte este compromiso en una afirmación no contrastable, reduciendo su valor como instrumento de protección de la salud de la población y del ambiente.

14. D.S. 144/61 y flota: medida incongruente con la norma

El plan establece que, para el control de emisiones vehiculares asociadas al proyecto, la medida de cumplimiento consistirá en exigir que la flota cuente con revisión técnica al día. Sin embargo, esta acción resulta incongruente con el marco normativo citado, específicamente el Decreto Supremo N° 144/1961 del Ministerio de Salud, cuyo objeto es la regulación de contaminantes en los lugares de trabajo y la obligación de contar con sistemas de captación y eliminación de emisiones contaminantes.

La revisión técnica vehicular certifica únicamente que los vehículos cumplen con estándares básicos de seguridad y emisiones establecidos en la normativa de tránsito, pero no garantiza el cumplimiento de los requisitos más estrictos vinculados al D.S. 144/61, que se orientan a la prevención de riesgos para la salud de los trabajadores por exposición a contaminantes en ambientes laborales cerrados o semiabiertos. La medida propuesta, por lo tanto, no asegura la reducción ni el control efectivo de las emisiones derivadas de la operación de la flota dentro del área de influencia del proyecto.

Además, no se contemplan acciones complementarias como programas de mantención preventiva de vehículos, control de combustibles, gestión de eficiencia en rutas o la incorporación de tecnologías más limpias. Estas medidas serían coherentes con el objetivo de reducir emisiones locales y de resguardar tanto la calidad del aire como la salud ocupacional y comunitaria.

En suma, la estrategia presentada en el plan desconecta la medida de cumplimiento del contenido real de la normativa invocada. Se trata de una acción mínima de carácter formalista, que no responde a las exigencias específicas del D.S. 144/61 ni constituye una garantía verificable de gestión de emisiones atmosféricas en el ámbito laboral ni en el entorno del proyecto.

15. PAS de cauces con órgano competente difuso

El plan de cumplimiento hace referencia a la necesidad de contar con la “aprobación DGA y DOH, en su caso” para llevar a cabo modificaciones y defensas en cauces, pero no precisa con claridad la institucionalidad competente ni el procedimiento aplicable. Esta formulación ambigua genera un problema de trazabilidad regulatoria, ya que los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) N° 156 y N° 157, que corresponden a obras en cauces, son de competencia de la Dirección General de Aguas (DGA). La eventual participación de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) se limita a casos específicos, fundamentalmente cuando existen obras públicas hidráulicas en ejecución o bajo su administración directa.

Al no definir con precisión el órgano competente, se crea un riesgo de vacíos de exigencia o de duplicidad de trámites. En la práctica, la ambigüedad puede dar lugar a interpretaciones laxas por parte del titular, que podría limitarse a gestionar autorizaciones parciales o incompletas sin cumplir plenamente con el marco sectorial vigente. Esta falta de claridad también dificulta la fiscalización, ya que la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) no contaría con una base institucional nítida para verificar si la autorización sectorial corresponde efectivamente al órgano legalmente habilitado.

Asimismo, la ausencia de una definición procedimental precisa impide establecer plazos, criterios técnicos de revisión y exigencias de mitigación vinculadas a la intervención de cauces, como control de sedimentos, protección de ribera, restitución de flujos y resguardo de fauna acuática. En consecuencia, el plan se queda en un enunciado genérico de tramitación, sin asegurar que el proyecto cumpla de forma íntegra con las condiciones sectoriales exigibles ni con los estándares ambientales asociados a la gestión de cauces.

OBSERVACIÓN N°7: CAPÍTULO 7, “PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN ”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 7 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”.

1. Marco lógico y trazabilidad impacto-medida

El documento carece de un marco lógico robusto que articule de manera consistente la cadena entre impacto identificado, medida propuesta, objetivo perseguido, resultado esperado y mecanismo de verificación. Esta omisión impide seguir la trazabilidad de los efectos ambientales y la eficacia de las acciones, dificultando cualquier evaluación independiente posterior. En lugar de establecer relaciones causales claras, se presentan las medidas como listados aislados, sin vinculación directa con la magnitud, extensión o duración del impacto al que pretenden responder.

Los indicadores asociados muestran un sesgo hacia la constatación de insumos o actividades —por ejemplo, la entrega de un "informe gráfico con fotografías" en la medida M1— sin medir desempeño ambiental efectivo ni cambios verificables en la condición del medio. Este enfoque centrado en productos administrativos o registros visuales no permite determinar si la medida contribuye realmente a mitigar el efecto negativo que la originó.

Además, el plan no incorpora umbrales de activación ni criterios de éxito diferenciados por componente ambiental. Ello significa que no existe un estándar objetivo que permita evaluar cuándo una medida es suficiente, cuándo debe ser reforzada o cuándo ha fracasado en términos de reducción del impacto. La ausencia de estas referencias técnicas y cuantitativas debilita el carácter preventivo del plan y lo reduce a una obligación formal de cumplimiento documental.

Por último, se observa una disociación entre los efectos listados en la Tabla FGI y los resultados esperados en terreno. La tabla identifica impactos relevantes, pero las medidas no se diseñan de modo que puedan verificarse contra indicadores específicos vinculados a esos efectos. De esta forma, el plan no asegura consistencia interna ni cumple con los principios de transparencia y verificabilidad que deben regir los instrumentos de gestión ambiental.

2. M1 supresión de polvo: calidad de diseño e indicador débil

La medida destinada a la supresión de polvo carece de un diseño técnico detallado que permita evaluar su pertinencia y eficacia. No se especifica la dosificación de agua u otros agentes supresores, ni la frecuencia de aplicación en función de las condiciones meteorológicas, de tránsito o de la estacionalidad. Tampoco se aborda la compatibilidad de estos insumos con los suelos locales ni con la vegetación circundante, lo cual resulta crítico en áreas costeras donde el exceso de humedad o sales puede generar procesos de compactación, salinización o afectación a especies nativas.

Asimismo, no se considera el manejo de la escorrentía salina que se origina al utilizar agua de mar o soluciones con aditivos, lo que puede derivar en alteraciones químicas del suelo y en el transporte de contaminantes hacia el humedal y cuerpos de agua cercanos. La omisión de estas variables implica un riesgo de impactos secundarios no contemplados.

El indicador definido en el plan es insuficiente: se limita a la existencia de registros fotográficos, sin establecer métricas de desempeño ambiental. Este tipo de verificación constata la aplicación de la medida pero no permite medir la reducción real en concentraciones de material particulado respirable (MP10 o MP2,5), ni las tasas de redepósito en suelos o vegetación. Con ello, la evaluación queda restringida a una evidencia de cumplimiento administrativo más que a un resultado ambiental.

Finalmente, la medida no incluye protocolos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) ni un plan de mantención de los equipos o vehículos utilizados para la aplicación de agua u otros agentes. La falta de estas consideraciones debilita la confiabilidad y continuidad de la acción, y limita su capacidad de prevenir impactos significativos en la calidad del aire y en la salud de la población cercana.

3. M2 aguas lluvias: ingeniería incompleta y dependencia regulatoria

La medida relativa a la gestión de aguas lluvias presenta un nivel de definición insuficiente desde el punto de vista ingenieril. El documento alude a una "modificación del sistema" y deriva a un anexo técnico y al procedimiento de aprobación sectorial PAS-157, sin entregar parámetros hidráulicos concretos que permitan evaluar el diseño propuesto. Esta remisión genérica deja sin respuesta

aspectos esenciales como capacidad de conducción, caudales de diseño, coeficientes de escorrentía o criterios de dimensionamiento en relación con eventos extremos.

El indicador planteado es particularmente débil, ya que se limita a constatar que el sistema "funcione". No se definen tasas de remoción de sólidos suspendidos, parámetros de calidad del agua descargada ni estándares de eficiencia hidráulica que permitan comprobar el aporte efectivo de la medida en términos de control de contaminación difusa y de protección del humedal receptor. De este modo, se establece un indicador de carácter binario y subjetivo que no refleja desempeño ambiental medible.

Tampoco se contempla un régimen de mantención periódica para asegurar la continuidad del funcionamiento de zanjas, cunetas, filtros u otros dispositivos. La experiencia comparada demuestra que la ausencia de protocolos de limpieza y mantención reduce significativamente la eficacia de los sistemas de aguas lluvias, generando colmatación y descargas no controladas.

En suma, la eficacia de la medida queda supeditada a futuras aprobaciones sectoriales y no descansa en un diseño autosuficiente ni en metas hidrológicas verificables. Esto debilita el carácter preventivo del plan, dejando la gestión de aguas lluvias como una obligación formal más que como una acción con capacidad real de mitigar impactos sobre el suelo, el estuario y el humedal.

4. M3 parque costero: riesgo de inducir presión antrópica

La medida denominada "parque costero" se plantea como una acción de puesta en valor del borde marino, pero el diseño incorpora infraestructura que podría conllevar riesgos ambientales significativos, sin un análisis lo suficientemente profundo. La propuesta incluye pasarelas, miradores, estacionamientos y equipamiento turístico abierto al público, lo que puede incentivar un aumento de flujos de visitantes hacia un sector de alta sensibilidad ecológica como lo es la primera línea de playa y el sistema dunar, si no se hace de la manera adecuada. En ausencia de un diseño preeliminar con fundamentos técnicos de conservación, esta intervención puede intensificar la presión antrópica sobre hábitats frágiles, incrementar la compactación de suelos arenosos y favorecer procesos de erosión y pérdida de cobertura vegetal nativa. Estamos a favor de la creación de un parque marino, sin embargo, el diseño propuesto es insuficiente para alcanzar a determinar el verdadero alcance del mismo y si efectivamente se logran los objetivos que se persiguen al momento de declarar áreas protegidas.

El documento no presenta cálculos de capacidad de carga turística que permitan establecer un límite máximo de visitantes ni un plan de regulación de aforos. Tampoco se incluyen mecanismos de control de acceso, como sistemas de autorización, horarios diferenciados o tarifas disuasivas, que eviten la sobreutilización del área y la degradación de sus componentes naturales. La omisión de estos elementos es crítica, pues la literatura y la experiencia en áreas costeras muestran que la infraestructura sin regulación adecuada suele amplificar impactos en lugar de mitigarlos.

Del mismo modo, no se contempla un sistema de monitoreo de uso recreativo que recoja información sobre intensidad, patrones de tránsito, acumulación de residuos o perturbación de fauna asociada. Sin un programa de seguimiento con indicadores objetivos, no es posible ajustar las medidas de gestión ni tomar decisiones adaptativas ante evidencias de sobrecarga.

En consecuencia, la medida se presenta más como un proyecto de fomento turístico que como una acción de mitigación ambiental. Si bien la creación de un parque marino es una medida favorable, es necesaria la elaboración de los lineamientos técnicos que aseguren la compatibilidad entre acceso público y conservación, de lo contrario, el parque costero puede transformarse en un factor adicional de presión sobre el ecosistema marino-costero, en vez de contribuir a su resguardo.

5. M4 fauna y tránsito: mitigación insuficiente

La medida destinada a reducir el impacto del tránsito vehicular sobre la fauna presenta un diseño limitado y de bajo alcance. El plan se restringe a la instalación de señalética y a la implementación de un registro básico de atropellos, sin incorporar acciones de mayor eficacia que aborden las causas directas de mortalidad. Este enfoque resulta insuficiente, considerando que las vías asociadas al proyecto atraviesan sectores rurales con presencia de especies sensibles y conectividad ecológica que puede verse interrumpida.

No se contemplan medidas de gestión de velocidad, como la instalación de lomos de toro, radares, controles efectivos o la delimitación de límites de velocidad estrictos en tramos críticos. Estas herramientas han demostrado ser determinantes para reducir el riesgo de atropellos de fauna silvestre. De igual manera, no se proponen pasos de fauna, túneles o estructuras que permitan mantener la conectividad ecológica entre ambos lados de la vía, lo que es especialmente relevante para especies de desplazamiento terrestre como reptiles, anfibios y pequeños mamíferos.

El diseño vial no incorpora criterios específicos por tramos, de modo que se consideren variables como proximidad a cuerpos de agua, corredores de desplazamiento de fauna o presencia de humedales. Sin esa diferenciación, la medida se aplica de manera uniforme y genérica, perdiendo efectividad en sectores de mayor riesgo.

Por último, la planilla de registro de atropellos carece de un diseño estadístico que permita generar información robusta para la toma de decisiones. No se definen metodologías de muestreo, periodicidad, análisis de tendencias ni protocolos de validación de datos. En consecuencia, el registro se convierte en un instrumento meramente declarativo, sin capacidad de alimentar un sistema de gestión adaptativa.

En síntesis, la medida M4 carece de herramientas técnicas clave para mitigar el impacto del tránsito sobre la fauna. Su implementación, en los términos descritos, difícilmente reducirá los riesgos significativos que el proyecto genera en materia de conectividad ecológica y mortalidad de especies.

6. M5 rescate y relocalización de reptiles: eficacia cuestionable

La medida M5 se plantea como acción frente a los efectos de fragmentación y pérdida de hábitat, pero adolece de falencias estructurales que ponen en duda su efectividad. Se centra en el rescate y relocalización de ejemplares de reptiles, sin considerar que esta técnica, por sí sola, no garantiza la mantención de poblaciones viables ni la conservación de procesos ecológicos asociados a estas especies. La literatura científica y la experiencia comparada muestran que la translocación de reptiles presenta altas tasas de mortalidad y escaso éxito reproductivo cuando no se acompaña de un diseño integral de hábitat receptor.

El documento no identifica ni caracteriza sitios receptores con evaluación de idoneidad ecológica. No se explicitan criterios de selección de hábitats, disponibilidad de refugios, conectividad con áreas naturales ni riesgos de competencia con especies residentes. Esta omisión es crítica, pues trasladar ejemplares a lugares inadecuados puede aumentar la mortalidad inmediata y reducir la probabilidad de establecimiento a mediano plazo.

Tampoco se propone un programa de seguimiento poblacional robusto que evalúe la supervivencia, reproducción y dispersión de los individuos translocados. Se limita a la constatación inicial del rescate, sin un sistema de monitoreo que permita verificar resultados en términos de viabilidad poblacional. De este modo, la medida queda reducida a una acción puntual, sin continuidad ni capacidad de retroalimentar el manejo.

El propio plan ubica a M5 en un rol accesorio respecto de otras medidas como M3 (parque costero) y C1 (buffer del humedal), sin demostrar cómo la relocalización de reptiles se integra a un esquema de conservación más amplio. La ausencia de sinergia entre medidas y la falta de un beneficio neto documentado refuerzan la percepción de que se trata de una acción de cumplimiento formal antes que de conservación efectiva.

En consecuencia, M5 no asegura hábitat funcional ni la supervivencia a mediano plazo de las poblaciones de reptiles potencialmente afectadas. Sin un rediseño basado en criterios ecológicos verificables, la medida difícilmente podrá ser considerada una respuesta eficaz frente a la fragmentación generada por el proyecto.

7. M6 “área protegida privada” 15 ha: condición y exigibilidad

La medida M6 se presenta como un compromiso de postular dos parcelas (G y H) a la categoría de área protegida privada, abarcando una superficie aproximada de 15 hectáreas. Sin embargo, su formulación revela vacíos sustantivos que comprometen su eficacia. El “indicador” propuesto se limita a acreditar la postulación ante la autoridad competente, sin garantizar la efectiva creación del área protegida ni la aprobación de un plan de manejo que oriente la conservación a largo plazo. Esta diferencia entre la intención y el resultado convierte la medida en un acto condicional y de cumplimiento incierto.

Tampoco se detallan aspectos financieros vinculados a la implementación. No se explicita un presupuesto destinado a medidas de protección, restauración o monitoreo, ni mecanismos que aseguren financiamiento permanente. La creación de un área protegida privada sin recursos comprometidos queda expuesta al riesgo de convertirse en una figura nominal, sin capacidad real de conservar ecosistemas ni de controlar presiones antrópicas.

En cuanto a gobernanza, el documento no define quién será responsable de la administración, qué capacidades técnicas tendrá el órgano gestor ni cómo se garantizará la participación de actores locales y organismos sectoriales. La ausencia de un marco institucional claro dificulta la fiscalización y la coordinación con otras iniciativas de conservación en la zona.

Finalmente, no se establecen metas de conservación específicas ni indicadores ecológicos que permitan evaluar los logros del área protegida en términos de protección de especies, restauración de hábitats o preservación de funciones ecosistémicas. Sin metas verificables, la medida carece de parámetros que permitan distinguir entre éxito, fracaso o estancamiento.

En suma, M6 se configura como una promesa más que como una acción concreta. Su eficacia depende de factores externos no controlados por el titular y carece de los elementos mínimos —plan de manejo, presupuesto, gobernanza y metas claras— que permitirían considerarla una medida robusta y exigible en el marco del plan ambiental.

8. R1–R3 acceso y comodato: formalización sin gestión de externalidades

Las medidas R1 a R3 se enfocan principalmente en aspectos formales de acceso y comodato, priorizando la constitución de servidumbres y la entrega de comodatos vinculados al Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y al área de faenas. El diseño de estas acciones se centra en la regularización jurídica de los accesos y en la formalización de derechos de uso, pero no aborda de manera sustantiva los efectos ambientales y sociales derivados de tales accesos.

El plan no considera el incremento de tránsito vehicular asociado a estas nuevas condiciones de acceso, ni evalúa el impacto en la capacidad de estacionamiento en zonas costeras o rurales de alta sensibilidad. Asimismo, se omite el análisis del manejo de residuos sólidos y líquidos que puede derivarse del mayor flujo de personas y vehículos, con riesgo de acumulación de basura, vertimientos o contaminación difusa en sectores próximos al humedal y al borde costero.

Otro aspecto ausente es la gestión de la seguridad y del ruido en áreas que funcionan como bordes sensibles entre zonas de uso humano y ecosistemas de alto valor ambiental. La apertura de accesos y la formalización de comodatos sin medidas de control del ruido vehicular o del tránsito en horarios críticos puede intensificar la perturbación de fauna silvestre y alterar el bienestar de comunidades locales.

Los indicadores asociados a estas medidas se reducen a la existencia de escrituras y contratos, lo que demuestra un sesgo hacia el cumplimiento administrativo en desmedro de la verificación de desempeño ambiental y social. La mera formalización jurídica de accesos no asegura que los impactos derivados de su uso se encuentren adecuadamente gestionados o compensados.

En consecuencia, R1–R3 constituyen medidas centradas en aspectos legales de acceso y tenencia, pero carecen de un diseño que integre variables de tránsito, residuos, seguridad y ruido. Al no prever ni gestionar estas externalidades, se corre el riesgo de que la formalización genere efectos adversos adicionales en lugar de contribuir a la mitigación de impactos.

9. C1 buffer Humedal Topocalma: imprecisión y monitoreo débil

La medida C1 propone la creación de un “colchón de protección inteligente” en torno al Humedal Topocalma. Sin embargo, su formulación evidencia imprecisiones sustantivas que comprometen su validez como herramienta de resguardo ecológico. El ancho de la franja buffer se describe como variable, pero no se explicitan los criterios técnicos —hidrológicos, geomorfológicos o ecológicos— que justifican dicha variabilidad. En ausencia de fundamentos objetivos, el diseño del buffer queda expuesto a decisiones discrecionales sin sustento científico, lo que pone en riesgo su capacidad de cumplir con la función protectora frente a presiones externas.

El programa de monitoreo asociado se limita a inspecciones anuales, de carácter visual y basadas en conteo de individuos o especies, con una duración de apenas cinco años. Esta aproximación es débil, pues no incorpora un diseño de muestreo estadístico que permita obtener datos representativos ni analizar tendencias a mediano plazo. Tampoco se contemplan variables hidrológicas clave como niveles piezométricos, caudales de aporte, tasas de infiltración o intercambio subterráneo-superficial, a pesar de que la dinámica hídrica es esencial para la integridad ecológica del humedal.

De igual forma, no se incluyen indicadores de calidad del agua, tales como nutrientes, turbidez o conductividad eléctrica, que permitirían evaluar el efecto de las intervenciones humanas en el régimen del humedal. La ausencia de estas variables impide detectar cambios tempranos que podrían afectar la biodiversidad y la funcionalidad ecosistémica.

Otro déficit crítico es la falta de líneas base cuantitativas que permitan establecer un punto de referencia respecto al cual medir la eficacia del buffer. Tampoco se definen metas de cobertura vegetal, estructura del hábitat o composición de comunidades biológicas, dejando la medida sin parámetros verificables de éxito o fracaso.

En conclusión, C1 se formula de manera imprecisa y con un monitoreo insuficiente, más cercano a una declaración de intenciones que a una medida técnica de conservación. Sin criterios objetivos de diseño, sin variables hidrológicas y sin metas ecológicas claras, difícilmente puede cumplir con el estándar requerido para proteger efectivamente el Humedal Topocalma.

10. C2 renuncia a indemnización y C4 sede social: equivalencia ambiental no demostrada

Las medidas C2 y C4 presentan una naturaleza esencialmente instrumental y comunitaria, pero no guardan relación directa con la compensación de impactos ambientales identificados. C2 consiste en la renuncia del titular a una eventual indemnización por limitaciones normativas, mientras que C4 se traduce en la habilitación de una sede social para la comunidad local. Ambas acciones, aunque puedan tener valor administrativo o social, carecen de la capacidad de compensar las pérdidas de hábitat, la fragmentación ecológica o los riesgos hidrológicos asociados al proyecto.

Desde un punto de vista técnico, la compensación ambiental debe basarse en equivalencia ecológica, lo que implica que las medidas propuestas reproduzcan, restauren o protejan funciones ecosistémicas de magnitud y calidad comparables a las que resultan afectadas. En este caso, ni la renuncia jurídica ni la construcción de infraestructura comunitaria generan un beneficio ambiental verificable en términos de biodiversidad, agua, suelo o aire.

Tampoco se establece relación de causalidad entre estas medidas y los efectos adversos del proyecto. No se justifica cómo una acción de carácter contractual o social podría mitigar, reparar o compensar los impactos biofísicos producidos en el humedal, en la fauna terrestre o en la calidad ambiental del territorio. De hecho, al no tener efectos sobre los procesos ecológicos, estas medidas más bien cumplen la función de compromisos voluntarios de carácter social, sin relevancia para el cumplimiento de los estándares ambientales exigibles.

En consecuencia, C2 y C4 no constituyen medidas de compensación ambiental en sentido estricto, pues no acreditan equivalencia ecológica con los daños previstos. Su inclusión en el plan revela una confusión entre medidas sociales y ambientales, debilitando el principio de correspondencia entre impacto generado y acción compensatoria.

11. C3 badén en Quebrada El Peumal: enfoque constructivo sin métricas ecohidrológicas

La medida C3 se centra en la construcción de un badén en la Quebrada El Peumal, planteada como solución de conectividad vial y control de escorrentías. Sin embargo, la formulación es incompleta y prioriza el componente constructivo por sobre la integración ecohidrológica. El documento hace referencia a la elaboración de un "diseño y proyecto" y a la necesidad de aprobación por parte de la Dirección General de Aguas (DGA), pero omite especificaciones fundamentales que permitan evaluar su impacto y funcionalidad ambiental.

No se entregan caudales de diseño ni se indica la recurrencia de los eventos hidrológicos considerados para dimensionar la obra (p. ej., caudal de 10, 50 o 100 años). La falta de este dato es crítica, pues la subestimación de caudales puede derivar en fallas estructurales, erosión acelerada o inundaciones aguas abajo, mientras que la sobreestimación conlleva sobrecostos e innecesaria alteración del cauce.

Tampoco se evalúa la conectividad de sedimentos, aspecto clave en quebradas y cursos temporales donde el transporte de material es determinante para la estabilidad geomorfológica. Un badén mal diseñado puede interrumpir el flujo de sedimentos, alterar la dinámica natural de la quebrada y generar erosión regresiva o deposición aguas arriba.

Otro déficit evidente es la ausencia de medidas para garantizar el paso de fauna asociada al cauce. Quebradas como El Peumal cumplen funciones de corredores ecológicos para anfibios, reptiles, pequeños mamíferos y artrópodos, los que pueden quedar fragmentados si el diseño se limita al tránsito vehicular. Sin soluciones específicas —como pasos subterráneos, microtúneles o estructuras adaptadas— el badén podría convertirse en una barrera para la biodiversidad.

Finalmente, no se establecen indicadores de resultado ni mecanismos de verificación pos-obra que permitan comprobar que la infraestructura mantiene su funcionalidad hidráulica y ecológica en el tiempo. Sin un plan de monitoreo post-construcción, la eficacia de la medida se limita a la aprobación inicial de planos, sin evidencias sobre su desempeño real en terreno.

En suma, C3 se plantea como una obra de ingeniería incompleta, que prioriza el aspecto constructivo y regulatorio, pero carece de métricas ecohidrológicas, criterios de conectividad y monitoreo adaptativo indispensables para resguardar la quebrada como sistema natural.

12. Agua y humedal: desatención al principio de unidad de corriente

El capítulo reconoce expresamente que la extracción de agua en las inmediaciones del humedal fue uno de los factores que motivó el ingreso del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Sin embargo, las medidas propuestas no asumen de manera integral el principio de unidad de corriente, que obliga a evaluar en conjunto los sistemas superficial y subterráneo, considerando sus retroacciones y vínculos con el estuario. Esta omisión es grave, pues en ecosistemas costeros y estuarinos la interacción entre aguas subterráneas, descargas superficiales y flujos mareales determina la estabilidad hidrológica y la permanencia de hábitats críticos.

Las acciones contenidas en el plan se limitan a referencias a obras de drenaje o monitoreo parcial, sin presentar un modelo hidrogeológico que integre variables como niveles piezométricos, gradientes hidráulicos, conductividad hidráulica, tasas de recarga y descargas hacia el humedal. En ausencia de este marco, no es posible evaluar el efecto acumulativo de las extracciones ni la respuesta del ecosistema frente a escenarios de mayor demanda hídrica o cambio climático.

Este déficit es particularmente relevante a la luz de lo resuelto por la Corte Suprema, que ha establecido que la distinción entre agua superficial y subterránea resulta irrelevante al momento de analizar la afectación de un ecosistema dependiente. En su sentencia de reemplazo, el máximo tribunal destacó que la interdependencia hidrológica exige una aproximación integrada, de modo que cualquier extracción próxima al humedal debe evaluarse considerando el sistema como una unidad funcional.

Las medidas del plan no cumplen con este estándar, pues carecen de monitoreo conjunto de aguas superficiales y subterráneas, no definen umbrales de caudal ecológico ni establecen gatillantes para

reducir o suspender extracciones en caso de afectación. De este modo, se ignora tanto la jurisprudencia vigente como los principios de gestión ecosistémica que deben regir la conservación del Humedal Topocalma y su entorno.

En síntesis, la desatención al principio de unidad de corriente refleja un vacío estructural en el enfoque del plan: se reconoce el origen del impacto, pero no se adoptan medidas integradas que aseguren la protección hidrológica del humedal y su resiliencia a largo plazo.

13. Indicadores orientados a cumplimiento documental, no a resultados

El conjunto de indicadores definidos en el plan presenta un sesgo evidente hacia la constatación documental y no hacia la verificación de resultados ambientales. Se privilegia la acreditación de actos administrativos o jurídicos —como la "existencia de escritura", la "presentación de PAS" o la "postulación a categoría de área protegida"— en lugar de establecer métricas de desempeño que permitan evaluar cambios reales en la condición de los ecosistemas, en la calidad de los recursos o en la reducción de riesgos para la población.

Este enfoque formalista transforma la implementación de medidas en un ejercicio de cumplimiento procedimental, sin un correlato efectivo en términos de conservación, restauración o mitigación. Así, se valida como éxito la entrega de un documento, la firma de un contrato o la iniciación de un trámite, aunque el efecto biofísico esperado nunca se materialice. La consecuencia es que la gestión ambiental queda reducida a un listado de hitos administrativos, desconectados del desempeño ecológico del territorio.

Tampoco se incluyen umbrales que activen medidas correctivas en caso de incumplimiento o fracaso parcial. En un plan robusto, los indicadores deberían definir límites críticos —por ejemplo, caudales mínimos ecológicos, niveles piezométricos, porcentajes de cobertura vegetal o tasas máximas de mortalidad de fauna— que permitan determinar cuándo una medida debe reforzarse, modificarse o suspender actividades. Al no existir estos parámetros, el sistema carece de capacidad adaptativa y no permite una gestión dinámica frente a escenarios cambiantes.

En consecuencia, la ausencia de indicadores orientados a resultados debilita la transparencia, la fiscalización y la efectividad del plan. Se pierde la posibilidad de demostrar con evidencia cuantitativa que las medidas implementadas cumplen con el objetivo de proteger el humedal, reducir impactos sobre la fauna o mejorar la calidad ambiental. Lo que queda es un esquema de verificación burocrática, sin garantías de desempeño real sobre los sistemas naturales en riesgo.

14. Falta de integración con seguimiento y umbrales del Cap. 8

El plan de medidas de este capítulo hace referencias aisladas al "seguimiento de punteras y pozos" contemplado en el Capítulo 8, pero no establece un vínculo funcional entre dicho monitoreo y la gestión de medidas clave como C1 (buffer del humedal) o M2 (aguas lluvias). Esta desconexión impide que los datos de seguimiento se traduzcan en decisiones adaptativas y, por lo tanto, limita la capacidad del sistema de responder a cambios en la dinámica hidrológica del humedal.

La ausencia de integración se traduce en que las variables monitoreadas no cumplen un rol activo en la gestión. No existen mecanismos que indiquen cómo los resultados de niveles piezométricos o variaciones de caudal influirán en la activación, refuerzo o ajuste de las medidas ya comprometidas. En términos prácticos, el monitoreo queda reducido a un ejercicio de recopilación de datos, sin una función preventiva ni correctiva frente a riesgos ambientales.

Tampoco se han definido gatillantes cuantitativos que activen medidas específicas en caso de que se superen ciertos umbrales críticos. Un plan ambiental robusto debería establecer, por ejemplo, niveles mínimos piezométricos, caudales ecológicos de referencia o parámetros de calidad de agua (como conductividad eléctrica, turbidez o nutrientes) que actúen como límites operativos. Ante su incumplimiento, deberían aplicarse medidas automáticas, tales como restricción de extracciones, reforzamiento del buffer o ajustes en el sistema de drenaje.

La omisión de este vínculo entre monitoreo y gestión debilita el carácter adaptativo del plan. Sin integración entre capítulos y sin umbrales definidos, el seguimiento pierde su rol estratégico y se convierte en un insumo sin incidencia real sobre la mitigación de impactos. Esto deja al humedal y a los ecosistemas asociados expuestos a un mayor nivel de incertidumbre y riesgo, en contradicción con el principio preventivo que debería guiar la evaluación ambiental.

15. Gobernanza y financiamiento: indefinición

El plan menciona de manera general la idea de establecer instancias de coordinación y de "gobernanza local", pero no detalla cómo estas estructuras se materializarán ni qué competencias tendrán. No se definen órganos responsables, roles específicos de actores públicos y privados, ni canales formales de participación de la comunidad en la toma de decisiones. Esta indefinición genera un vacío institucional que debilita la legitimidad y operatividad de las medidas propuestas.

Tampoco se establece un esquema financiero claro que asegure la implementación y continuidad de las medidas en el tiempo. Acciones como la creación del buffer C1, la instalación del parque costero M3 o la postulación de un área protegida privada M6 requieren financiamiento sostenido para labores de mantención, monitoreo, fiscalización y restauración. Sin un presupuesto asignado ni mecanismos de financiamiento plurianual —como fondos de conservación, fideicomisos o convenios con instituciones públicas— estas medidas corren el riesgo de convertirse en compromisos nominales de corta duración.

Otro aspecto ausente es la transparencia en el manejo de datos y resultados. No se contemplan plataformas abiertas de información que permitan a las comunidades, investigadores y autoridades sectoriales acceder a los avances y verificar el cumplimiento de los compromisos. La falta de acceso público a la información debilita los mecanismos de control social y resta credibilidad al proceso de gestión ambiental.

Finalmente, no se prevén procedimientos de resolución de controversias en caso de incumplimiento, conflictos de uso o discrepancias en la interpretación de resultados de monitoreo. Un sistema de gobernanza robusto debe contemplar instancias claras para la mediación o arbitraje, de modo de prevenir la judicialización innecesaria y dar estabilidad al proceso.

En consecuencia, la ausencia de definiciones institucionales y financieras compromete seriamente la sostenibilidad temporal de medidas como C1, M3 y M6. Sin gobernanza ni financiamiento claros, estas acciones carecen de garantías de permanencia y efectividad, quedando sujetas a la discrecionalidad del titular o a cambios coyunturales en el entorno socioeconómico.

16. Capacidad de carga y control de usos en zonas sensibles

El plan no incorpora una estimación de capacidad de carga turística o recreativa para los ambientes más sensibles del área de influencia, como la playa, las dunas y los bordes del humedal. La ausencia de este cálculo impide determinar cuántas personas o vehículos puede soportar cada ecosistema sin que se produzcan efectos irreversibles, como erosión acelerada, compactación del suelo, pérdida de vegetación dunar o perturbación de aves acuáticas. Sin estos límites, las medidas asociadas a infraestructura (miradores, estacionamientos, senderos) corren el riesgo de fomentar un uso excesivo y degradante del territorio.

Tampoco se establece un plan de fiscalización que asegure el cumplimiento de normas de acceso, tránsito y permanencia. No se definen responsables de la supervisión, periodicidad de las inspecciones ni sanciones frente a incumplimientos. La simple instalación de señalética sin un esquema de control efectivo suele resultar insuficiente, ya que no disuade prácticas de sobreuso ni evita actividades incompatibles, como circulación de vehículos motorizados en dunas o acampadas en zonas frágiles.

Igualmente, el plan carece de mecanismos de cierre adaptativo, es decir, la capacidad de restringir o suspender el acceso a determinados sectores en caso de sobrecarga o deterioro ambiental. Esta omisión limita la posibilidad de aplicar un enfoque precautorio en momentos críticos, como la temporada de nidificación de aves o en periodos de sequía que reduzcan la resiliencia del humedal.

En síntesis, el plan no aborda de manera preventiva el control de usos en las zonas más vulnerables de la franja costera. Al no cuantificar capacidad de carga, carecer de fiscalización efectiva y omitir cierres adaptativos, se expone a un escenario de presión antrópica creciente que podría acelerar la degradación de ecosistemas que ya presentan fragilidad intrínseca.

17. Compensación ecológica: ausencia de equivalencia técnica

La medida C1, presentada como compensación frente a los impactos en el Humedal Topocalma, adolece de un problema estructural: no se sustenta en criterios de equivalencia ecológica. No existe una contabilidad precisa de pérdidas y ganancias ambientales en términos de superficie y calidad de hábitat (hectáreas-calidad), que permita demostrar que lo ofrecido compensa efectivamente lo que se afecta. Sin esta contabilidad, es imposible verificar si se cumple con el estándar de "no net loss" o de "ganancia neta" que orienta las buenas prácticas de compensación ambiental a nivel internacional.

Además, la medida combina acciones de distinta naturaleza —como la instalación de señalética, actividades de educación ambiental y labores de restauración— sin establecer una jerarquía ni diferenciar cuáles generan beneficios ecológicos directos y cuáles son de carácter complementario. Esta mezcla diluye el objetivo compensatorio y genera la impresión de que medidas de bajo impacto real, como la difusión o la instalación de carteles, pueden contabilizarse al mismo nivel que intervenciones de restauración o conservación de hábitat.

Otro aspecto crítico es la falta de claridad sobre la permanencia legal del área de compensación. El plan no asegura que el sitio destinado a C1 cuente con un estatus jurídico que garantice su conservación a largo plazo, ni especifica mecanismos de resguardo frente a cambios de uso de suelo o presiones inmobiliarias. La ausencia de este blindaje legal debilita el valor de la medida como instrumento compensatorio.

Finalmente, la compatibilidad de C1 con el futuro Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), creado por la Ley N.º 21.600, queda incierta, ya que la medida no considera la necesidad de adecuarse a los reglamentos e instrumentos de gestión que dicho sistema establecerá. En la práctica, esto puede dejar la compensación en un vacío normativo, con el riesgo de que no cumpla con los estándares de conservación que serán exigibles a mediano plazo.

En consecuencia, C1 no logra configurarse como una compensación ecológica robusta. Carece de métricas de equivalencia, mezcla acciones dispares, no asegura permanencia legal ni garantiza compatibilidad institucional, por lo que no cumple con los criterios técnicos mínimos que una medida de este tipo debería satisfacer.

18. Doble contabilización potencial entre M3, M6 y C1

El plan plantea de manera paralela tres medidas que se presentan como contribuciones relevantes para la conservación del entorno: el parque costero (M3), la declaración de un área protegida privada de 15 hectáreas (M6) y la creación de un buffer en torno al Humedal Topocalma (C1). Si bien cada una se describe con objetivos propios, en la práctica todas se proponen como respuesta a impactos de carácter similar, tales como la pérdida de hábitat, la fragmentación ecológica y la presión antrópica sobre áreas sensibles.

El problema radica en que no existe una delimitación clara entre los beneficios ambientales atribuidos a cada medida ni un análisis de su grado de superposición espacial y funcional. Por ejemplo, los bordes costeros que se incluyen en el parque M3 podrían coincidir con sectores considerados dentro del área protegida privada de M6, y a su vez ambos intersectar con la franja definida como buffer en C1. En ausencia de un desglose riguroso, se corre el riesgo de contabilizar varias veces la misma superficie como si se tratara de aportes independientes.

Tampoco se identifican los riesgos asociados a este solapamiento. La gestión simultánea de tres figuras distintas sobre un mismo espacio puede generar confusión en cuanto a gobernanza, responsabilidades de mantención, financiamiento y monitoreo. Además, al no separar los efectos, el titular puede atribuir a cada medida beneficios que en realidad dependen de la existencia conjunta de las otras, inflando así la valoración del plan de mitigación y compensación.

La ausencia de un mecanismo que discrimine con precisión qué impactos aborda cada medida, qué superficies protege o restaura y cómo se evitan duplicidades debilita la credibilidad del plan. Para cumplir con estándares técnicos y normativos, resulta indispensable aplicar una contabilidad ambiental rigurosa que cuantifique pérdidas y ganancias de manera diferenciada, evitando atribuir más valor del que corresponde a medidas que en realidad se superponen.

En consecuencia, el diseño actual presenta un riesgo de doble contabilización tanto de superficie protegida como de efectos mitigatorios, lo que sobreestima la eficacia del conjunto de medidas y compromete la transparencia y verificabilidad del plan ambiental.

19. Coherencia con criterios legales del art. 11 LBMA: brecha

El propio índice del capítulo reconoce que las medidas propuestas deben responder a los efectos descritos en el artículo 11 de la Ley N.° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBMA). Sin embargo, al revisar en detalle el contenido del plan, se constata que no existe una correspondencia efectiva entre dichos criterios legales y las acciones planteadas. Las medidas no acreditan de manera verificable la reducción de riesgos a la salud de la población, la protección de los recursos naturales renovables, ni el resguardo de áreas ambientalmente sensibles.

En relación con la salud, las acciones de control de polvo (M1) y de gestión de aguas lluvias (M2) se limitan a registros administrativos o fotográficos, sin establecer parámetros cuantitativos que garanticen disminuciones efectivas de material particulado, contaminantes o riesgos asociados a la calidad de agua. En este contexto, no se demuestra cómo estas medidas reducen los potenciales riesgos sanitarios identificados.

Respecto de los recursos naturales renovables, medidas como el buffer del humedal (C1) y el rescate de fauna (M4 y M5) no definen objetivos cuantitativos ni criterios de éxito que aseguren la mantención de caudales ecológicos, la conservación de biodiversidad o la preservación de funciones ecosistémicas. La falta de métricas impide comprobar que las medidas cumplen con el estándar de protección exigido por el artículo 11, letra b), de la LBMA.

En lo relativo al resguardo de áreas ambientalmente sensibles, la sentencia de reemplazo dictada por la Corte Suprema (Rol N°14.568-2021, 25 de noviembre de 2022) enfatizó la importancia de la localización del proyecto próximo al Humedal Topocalma y destacó que, en este contexto, la unidad de cuenca debe considerarse como un todo, siendo irrelevante la distinción entre aguas superficiales y subterráneas al evaluar la afectación. Este criterio eleva significativamente el estándar que deben cumplir medidas como M2 y C1, que en su estado actual no incorporan evaluaciones integradas ni gatillantes de gestión basados en la unidad hidrológica.

En consecuencia, el plan presenta una brecha sustantiva en su coherencia con el artículo 11 LBMA. Aunque reconoce formalmente los efectos descritos en la ley, no ofrece medidas que puedan comprobar, mediante indicadores verificables y adaptativos, que dichos efectos han sido efectivamente reducidos o compensados. Esta desconexión debilita la legitimidad del plan y lo sitúa por debajo del estándar normativo y jurisprudencial vigente.

20. Evidencia y métodos: monitoreos visuales sin diseño estadístico

El plan de medidas se apoya de manera predominante en monitoreos visuales y conteos anuales, lo que constituye un enfoque metodológicamente débil para evaluar impactos ambientales. Estos métodos carecen de potencia estadística, pues no consideran tamaños de muestra adecuados, ni el número de réplicas necesario para generar información robusta y extrapolable. La ausencia de diseño experimental impide distinguir entre variaciones naturales y efectos atribuibles al proyecto, lo que reduce la confiabilidad de los resultados.

Los conteos aislados tampoco permiten establecer tendencias en el tiempo ni inferir causalidad entre las acciones del proyecto y los cambios observados en el medio. Por ejemplo, un conteo puntual de fauna atropellada o de especies en un transecto no entrega información suficiente para detectar dinámicas poblacionales, patrones estacionales o respuestas a medidas de mitigación. En

consecuencia, los datos generados son más ilustrativos que científicos, y no cumplen con el estándar requerido para la gestión adaptativa.

Asimismo, no se establecen protocolos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) en la toma y procesamiento de datos. La falta de estos mecanismos abre espacio a inconsistencias en la aplicación de metodologías, sesgos de observador y errores en el registro, lo que debilita aún más la fiabilidad de la información.

Otro déficit relevante es la ausencia de plataformas de datos abiertos. La información generada por el monitoreo debería ponerse a disposición de comunidades locales, organismos sectoriales y centros de investigación, permitiendo así la fiscalización social y el análisis independiente. La falta de transparencia en el acceso a los datos limita tanto la legitimidad como el valor científico del plan.

En suma, la evidencia y métodos de monitoreo propuestos no cumplen con criterios básicos de rigurosidad estadística ni de transparencia. Al privilegiar conteos visuales sin diseño robusto, el plan no genera información suficiente para evaluar el impacto del proyecto ni para validar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación.

21. Externalidades del acceso y turismo

Las medidas que facilitan el acceso y fomentan el uso recreativo del área —como pasarelas, estacionamientos, miradores y equipamiento turístico— no incluyen un diseño que incorpore la gestión de externalidades ambientales previsibles. El plan omite un sistema de manejo de residuos sólidos y líquidos, indispensable en áreas de alta sensibilidad como la franja costera y los bordes del humedal. Esta carencia aumenta el riesgo de acumulación de basura, vertimientos irregulares y contaminación difusa que pueden degradar la calidad del agua y el suelo.

Tampoco se contemplan medidas suficientes y reales que busquen corregir la capacidad de los estacionamientos, los cuales hoy en día resultan significativamente insuficientes y fuera de coherencia en relación a la cantidad de usuarios que buscan acceder a la Punta Sur de Puertecillo, considerando a toda una comunidad local, además de las 307 parcelas en las que está subdividido el proyecto, e incluyendo además a los visitantes temporales.

Asimismo, no se consideran los efectos del ruido asociado al tránsito vehicular, a la concentración de visitantes y a las actividades recreativas, pese a que el humedal constituye un hábitat crítico para especies de aves y fauna silvestre altamente sensibles a la perturbación acústica. A ello se suma la ausencia de medidas sobre luminancia artificial, un factor que puede alterar los ciclos de comportamiento de fauna nocturna, afectar la orientación de aves migratorias e incluso modificar dinámicas de polinización y depredación.

Finalmente, no se establecen regulaciones de horarios ni límites de aforo que permitan controlar la intensidad del uso en zonas frágiles como dunas y bordes del humedal. Sin un esquema de acceso regulado y adaptativo, el aumento del flujo turístico puede sobrepasar rápidamente la capacidad de carga de los ecosistemas, acelerando procesos de erosión, compactación de suelos y pérdida de biodiversidad.

En conjunto, estas omisiones reflejan un diseño que promueve la apertura del área al uso recreativo sin prever las consecuencias ambientales asociadas. El resultado es un riesgo alto de degradación de los ecosistemas costeros y del humedal, en contradicción con el principio de prevención que debería guiar la gestión del territorio.

22. Falta de planes de mantención y costos

El plan carece de una definición clara sobre los ciclos de mantención de las medidas comprometidas. No se especifica la periodicidad con que deberán revisarse, repararse o renovarse las infraestructuras proyectadas, como señalética, pasarelas, miradores o dispositivos de control de escorrentías. La ausencia de estos plazos mínimos expone a un deterioro progresivo de las instalaciones y a la pérdida temprana de su funcionalidad.

Tampoco se incluyen lineamientos para la reposición de señalética dañada o vandalizada, lo que resulta crítico en medidas orientadas a la prevención de atropellos de fauna o a la regulación del tránsito de visitantes en áreas sensibles. Sin un esquema de reposición, el efecto de estas acciones se desvanece con rapidez y pierde su valor como instrumento de gestión.

Otro déficit evidente es la falta de un plan para el control de especies exóticas invasoras en áreas de restauración o buffer. La sola plantación de especies nativas no garantiza éxito si no se acompaña de labores periódicas de desmalezado, erradicación de exóticas y monitoreo de su recolonización. Igualmente, no se consideran medidas de riego ni mantención de plantaciones en los primeros años, etapa clave para asegurar la sobrevivencia de la vegetación en un entorno costero de alta exposición climática.

En cuanto a financiamiento, no se presenta un esquema de costos ni fuentes de recursos que permitan sostener la operación de estas medidas en el tiempo. No se contempla financiamiento plurianual, ni mecanismos de aseguramiento financiero como fideicomisos, convenios con organismos públicos o fondos de conservación. De este modo, la viabilidad operativa del plan queda supeditada a decisiones futuras y no cuenta con respaldo económico concreto.

En síntesis, la falta de planes de mantención y de un presupuesto asignado debilita la eficacia de las medidas y genera un alto riesgo de que, aun cuando se implementen inicialmente, su impacto ambiental positivo se pierda en el corto plazo por falta de continuidad y soporte financiero.

23. Reparación social sin evaluación de efectos ambientales colaterales

Las medidas R1–R3 se orientan a fortalecer la conectividad territorial y a consolidar vínculos de arraigo social mediante servidumbres y comodatos de acceso. Si bien responden a una demanda comunitaria, su diseño no considera los efectos ambientales colaterales derivados de la apertura y formalización de estos accesos. La planificación se centra en el aspecto jurídico y social, dejando sin análisis los impactos que la mayor conectividad puede generar sobre el entorno.

Uno de los principales vacíos es la falta de evaluación del incremento en el tránsito vehicular y peatonal. El aumento de flujos hacia la franja costera y sectores aledaños al humedal puede intensificar la compactación de suelos, la erosión de dunas y la perturbación de especies sensibles, especialmente aves y reptiles. Asimismo, no se consideran medidas de seguridad vial o de calmado de tránsito en zonas donde la afluencia de vehículos podría generar riesgos tanto para personas como para fauna silvestre.

Otro aspecto no abordado es la calidad acústica. El acceso vehicular y el uso recreativo asociados a estos acuerdos de conectividad pueden elevar significativamente los niveles de ruido en el borde costero y en el entorno del humedal, afectando tanto a comunidades humanas como a especies dependientes de señales acústicas para su reproducción o comportamiento.

La interacción entre estas externalidades y la dinámica del humedal tampoco se incorpora en el análisis. El mayor uso de los bordes del ecosistema podría alterar procesos hidrológicos, incrementar residuos y generar presiones sobre especies que utilizan el humedal como hábitat crítico.

En consecuencia, aunque R1–R3 se presentan como medidas de reparación social, carecen de un enfoque integral que considere los efectos ambientales indirectos de la mayor conectividad. La ausencia de este análisis debilita la coherencia del plan, ya que medidas con valor comunitario terminan generando riesgos adicionales para la integridad del ecosistema costero y del humedal Topocalma.

24. Anclaje normativo genérico

El plan recurre de manera frecuente a la referencia de guías técnicas y de “buenas prácticas” como sustento de sus medidas, pero dichas menciones no se traducen en estándares concretos, cuantificables ni verificables. Se trata de alusiones genéricas que no se convierten en obligaciones técnicas específicas, lo que impide que las medidas puedan ser evaluadas objetivamente por la autoridad ambiental o por terceros independientes.

Un ejemplo de esta debilidad es la forma en que se citan lineamientos de diseño y manejo, sin definir umbrales de desempeño asociados. Así, conceptos como "funcionamiento adecuado", "protección efectiva" o "gestión inteligente" permanecen en un nivel declarativo, sin establecer parámetros medibles ni condiciones de cumplimiento que permitan verificar resultados en terreno.

De igual manera, el plan no articula las medidas propuestas con las exigencias normativas emergentes del nuevo Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), creado por la Ley N.º 21.600. En particular, no se establece cómo se compatibilizarán las figuras de protección privada (como la postulada en M6) con los reglamentos y estándares que regirán a futuro en materia de gestión, monitoreo, financiamiento y fiscalización. La falta de esta articulación genera incertidumbre jurídica y técnica respecto de la permanencia y validez de las acciones comprometidas.

En definitiva, el anclaje normativo del plan resulta insuficiente. Al basarse en citas generales y no en exigencias operativas claras, las medidas carecen de fuerza vinculante y quedan expuestas a interpretaciones discrecionales. Esto debilita la trazabilidad regulatoria del plan y compromete su eficacia como instrumento de gestión ambiental.

25. Conclusión técnica

El plan analizado presenta una estructura centrada en la formalización de actos administrativos y en la ejecución de obras puntuales, pero no logra traducir esas acciones en resultados ambientales verificables. La mayor parte de las medidas se apoyan en indicadores documentales o de presencia —como escrituras, postulaciones o informes fotográficos— en lugar de establecer metas cuantitativas que permitan evaluar su desempeño en términos de conservación, mitigación o compensación.

La ausencia de métodos de monitoreo robustos, con diseño estadístico y protocolos de aseguramiento de calidad, debilita la confiabilidad de la información que se genere y limita la posibilidad de detectar tempranamente efectos adversos. Asimismo, la falta de umbrales de gestión impide activar mecanismos de corrección en caso de que las medidas no cumplan su objetivo o que el ecosistema muestre señales de deterioro.

Particularmente grave es la desatención al control hidrológico integrado en torno al Humedal Topocalma. Al no considerar la unidad de corriente superficial–subterránea ni establecer caudales ecológicos mínimos o gatillantes vinculados a niveles piezométricos y calidad de agua, las medidas carecen de un enfoque ecosistémico. Esto contradice tanto principios técnicos de gestión hídrica como el estándar jurisprudencial fijado por la Corte Suprema respecto de la interdependencia hidrológica.

En consecuencia, el plan requiere un rediseño sustantivo que priorice resultados ambientales antes que actos formales. Ello implica definir metas cuantificables, adoptar métodos de monitoreo estadísticamente sólidos, establecer umbrales de gestión claros y asegurar un control hidrológico integral. Solo con estas correcciones es posible garantizar que las medidas propuestas contribuyan de manera efectiva a la protección y resiliencia del Humedal Topocalma y de los ecosistemas asociados.

OBSERVACIÓN N°8: CAPÍTULO 8, "PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES"

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo", en relación con el Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado "Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales".

1. Falta de umbrales y gatillos de gestión

El plan de seguimiento exhibe una debilidad estructural en la definición de umbrales claros y gatillos de gestión frente a eventuales desviaciones ambientales. La mayor parte de los componentes monitoreados carece de valores numéricos de referencia que permitan distinguir cuándo un cambio observado constituye una afectación significativa y, en consecuencia, cuándo deben activarse medidas correctivas. En el caso de las aguas subterráneas, por ejemplo, se señala que el límite de

cumplimiento es mantener la napa “según el modelo conceptual y numérico”. Ello implica que el estándar de protección no está dado por un valor físico verificable en terreno, sino por la concordancia con una proyección teórica construida por el propio titular. Esto elimina independencia en la verificación, ya que cualquier desviación podría ser absorbida dentro de los márgenes de incertidumbre del modelo sin generar acciones concretas de gestión.

De manera similar, en el parque costero y en el área adicional de conservación se establece como límite de cumplimiento el estar “conforme a la línea base”, lo que resulta metodológicamente insuficiente. La línea base representa un estado inicial de referencia, pero no entrega por sí misma criterios operativos de alerta temprana ni define umbrales de variación aceptables. Bajo este esquema, un deterioro progresivo de la biodiversidad, la cobertura vegetal o la presencia de amenazas antrópicas podría ser registrado en los informes sin que se gatille ninguna medida de corrección, pues el único criterio de contraste es la comparación con un estado inicial que puede resultar dinámico o ya alterado.

En el caso de la playa, la medida de seguimiento se reduce a un catastro visual, sin parámetros objetivos que permitan evaluar cambios de erosión, acumulación de residuos o impactos en la fauna asociada. La ausencia de métricas verificables hace imposible diferenciar cambios atribuibles al proyecto respecto de variaciones naturales. Algo similar ocurre con la aplicación de supresores de polvo: se establece que la verificación del cumplimiento se realizará a través de un registro fotográfico, lo que constituye un indicador de procedimiento, no de desempeño. En otras palabras, basta con acreditar que el producto fue aplicado, sin medir realmente su eficacia en reducir material particulado respirable (MP10 o MP2,5) o sin evaluar efectos secundarios como la salinización de suelos.

En conjunto, esta carencia de umbrales y gatillos convierte al plan en un sistema de mera observación pasiva, donde los impactos pueden quedar documentados pero no gestionados. Un verdadero plan de seguimiento requiere definir valores críticos y protocolos de respuesta claros, de manera que la detección de una variación en un parámetro ambiental active automáticamente un ciclo de corrección y ajuste de la gestión del proyecto.

2. Frecuencia y horizonte temporal insuficientes

El plan de seguimiento se estructura, en la mayoría de los componentes, sobre la base de monitoreos de frecuencia anual y con un horizonte de cinco años. Esta configuración es insuficiente para capturar la dinámica de los impactos ambientales asociados al proyecto, especialmente en sistemas que presentan respuestas de largo plazo o donde los efectos son acumulativos. Por ejemplo, los procesos hidrogeológicos que regulan la recarga y descarga de acuíferos, así como las interacciones entre el nivel freático y los humedales, pueden tardar más de una década en manifestar variaciones significativas en caudal, calidad de agua o cobertura vegetal. Limitar el seguimiento a un período de cinco años equivale a descontinuar la observación justo cuando comienzan a emerger los efectos diferidos más relevantes.

Además, la periodicidad anual implica que se dispone de un solo punto de datos por año, lo que restringe la capacidad de detectar variabilidad intraanual. Este diseño ignora fenómenos estacionales como diferencias entre época seca y lluviosa, o la respuesta a eventos extremos (sequías prolongadas, temporales costeros). Sin esa resolución temporal, se corre el riesgo de no identificar impactos críticos que ocurren en ventanas específicas del ciclo hidrológico o biológico. A modo de ejemplo, un monitoreo anual de vegetación en el parque costero puede coincidir con un año de alta precipitación que enmascare una tendencia de pérdida paulatina en años más secos, sin que el plan lo advierta.

El caso del supresor de polvo es aún más débil: el plan establece que la verificación de su efectividad se hará únicamente en el año 8, con un informe gráfico. Este diseño omite completamente la etapa inicial y media del proyecto, donde la construcción y habilitación de obras generan la mayor cantidad de material particulado. En la práctica, se carece de controles en los momentos de mayor riesgo sanitario y ambiental. Así, se posterga la evaluación a una fase tardía, cuando ya los impactos podrían haberse consolidado y las oportunidades de prevención o mitigación se encuentren perdidas.

En síntesis, el plan falla en su misión preventiva porque su frecuencia y horizonte temporal están desalineados con la escala de los procesos ambientales que busca controlar. Un diseño robusto debería incluir monitoreos con resolución mensual o estacional, incorporar series continuas en variables críticas como extracción de agua o emisiones, y extender el horizonte de seguimiento al menos por una década, asegurando la detección de efectos acumulativos y diferidos.

3. Uso del modelo como criterio de cumplimiento

El plan establece que la condición de cumplimiento para el monitoreo de aguas subterráneas es la "mantención del nivel freático según el modelo conceptual y numérico". Esta formulación es problemática porque convierte al propio modelo, construido e implementado por el titular del proyecto, en el estándar de verificación ambiental. En otras palabras, el cumplimiento no se mide contra un parámetro físico independiente en terreno, sino en relación con la concordancia entre observaciones y una proyección teórica.

El problema metodológico es doble. Por una parte, los modelos hidrogeológicos son simplificaciones que siempre contienen incertidumbre, dependiente de supuestos sobre recarga, conductividad hidráulica, gradiente, y condiciones de borde. Un modelo puede ajustarse a los datos iniciales y, aun así, no representar correctamente la dinámica del sistema en el tiempo. Al no fijar umbrales absolutos de nivel freático o variaciones máximas admisibles respecto de la línea base, se diluye la capacidad de identificar impactos reales, porque cualquier discrepancia puede ser atribuida a la "incertidumbre del modelo".

Por otra parte, se pierde independencia entre el objeto monitoreado y el criterio de cumplimiento. En un plan de seguimiento robusto, el modelo debe ser una herramienta para anticipar y contextualizar tendencias, pero nunca reemplazar al estándar normativo o técnico de control. Aquí ocurre lo contrario: el modelo se transforma en la referencia principal, de modo que la verificación depende de la propia proyección del titular. Esto genera un sesgo estructural que reduce la capacidad fiscalizadora de la autoridad ambiental y debilita la trazabilidad de los resultados.

El efecto práctico es que, incluso si el humedal asociado experimentara descensos sostenidos de nivel de agua, pérdida de caudal superficial o intrusión salina, el plan podría seguir considerándose "en cumplimiento" mientras los valores observados se mantengan dentro del rango proyectado por el modelo. Así, la protección del ecosistema no se apoya en un valor crítico de conservación, sino en la validación de un ejercicio predictivo.

Lo adecuado sería definir umbrales independientes y verificables, tales como una profundidad máxima del nivel freático en puntos de control, tasas máximas de descenso interanual, o límites hidroquímicos (salinidad, cloruros) cuya superación active medidas correctivas. De esta manera, el modelo cumpliría un rol auxiliar en la interpretación, pero no sustituiría el criterio normativo de protección.

4. Extracción de agua: métrica agregada y sin control de picos

El plan de seguimiento establece como criterio de control la "extracción promedio anual" de 3,5 l/s, con un informe anual de cumplimiento. Este diseño resulta deficiente porque utiliza una métrica agregada de largo plazo que diluye las variaciones críticas que pueden producirse a escalas mensuales, semanales o incluso diarias. En términos hidrológicos, el promedio anual no refleja los impactos más relevantes de la extracción sobre acuíferos, cursos de agua o humedales, que suelen estar asociados a los picos de demanda y a la estacionalidad.

Un sistema de monitoreo que solo mida promedios anuales puede registrar un cumplimiento aparente, aunque existan meses en los que el bombeo supere ampliamente la tasa de recarga natural o genere descensos abruptos en el nivel freático. Por ejemplo, durante periodos secos, concentrar extracciones a caudales mayores para abastecer las necesidades del proyecto podría reducir significativamente la disponibilidad de agua en el humedal, afectar la supervivencia de especies vegetales adaptadas a suelos saturados o interrumpir flujos subterráneos hacia cuerpos de agua superficiales. Estos efectos no serían detectados ni gatillarían medidas correctivas, ya que quedarían enmascarados dentro de la media anual.

Además, el plan no contempla la instalación de sistemas de telemetría ni de registro continuo en los pozos de extracción, limitándose a un reporte diferido en el tiempo. Esta ausencia de datos en alta resolución impide tanto la detección temprana de sobreextracciones como la implementación de respuestas inmediatas. En contextos de alta variabilidad climática, con sequías recurrentes y eventos extremos, este déficit metodológico aumenta el riesgo de afectar irreversiblemente los recursos hídricos locales.

Tampoco se incluye un análisis de la curva de bombeo, es decir, la relación entre caudal extraído y descenso piezométrico. Esta información es esencial para identificar señales de agotamiento del acuífero o de intrusión de agua salina en zonas costeras. Al no incorporarla, se reduce la capacidad de evaluar el efecto real de la extracción sobre la integridad hidrogeológica del sistema.

En suma, el plan se limita a un control administrativo de volumen anual, sin considerar la dinámica temporal ni la intensidad de los eventos de extracción. Un diseño adecuado debería contemplar registros continuos, reportes mensuales, análisis de estacionalidad y definición de umbrales de corto plazo que permitan prevenir daños antes de que los impactos se consoliden.

5. Pozos de control: variables hidroquímicas ausentes

El plan de seguimiento considera la instalación de pozos de observación para medir niveles de agua subterránea, pero limita su alcance a la variable piezométrica, es decir, a la profundidad del nivel freático. Esta aproximación es incompleta, porque los efectos de la extracción de agua no se expresan únicamente en descensos de nivel, sino también en cambios de la calidad y composición hidroquímica del recurso. En sistemas costeros y estuarinos, como el que nos ocupa, el riesgo de intrusión salina constituye un impacto crítico que puede degradar de manera irreversible tanto la funcionalidad ecológica del humedal como la disponibilidad de agua para otros usos.

La ausencia de parámetros hidroquímicos, como conductividad eléctrica, cloruros, sulfatos o alcalinidad, impide detectar tempranamente procesos de salinización. Estos procesos pueden ocurrir aunque el nivel piezométrico no muestre variaciones significativas, ya que la intrusión de agua marina depende de gradientes hidráulicos locales y de la presión ejercida por el bombeo. De manera similar, el monitoreo de temperatura y oxígeno disuelto en aguas subterráneas permitiría evaluar alteraciones en el intercambio con el humedal y en la dinámica de la biota subacuática, pero estos indicadores también están ausentes del plan.

Otra falencia es la falta de diferenciación espacial en el diseño de pozos de control. Los pozos no parecen cubrir gradientes críticos entre la zona de bombeo, el humedal y la interfase costera. Sin esa cobertura espacial, se pierde la capacidad de discriminar el origen de las alteraciones: si provienen directamente de la extracción, de procesos naturales de variabilidad, o de la interacción con el mar. La carencia de piezómetros anidados (a distintas profundidades) también limita la evaluación, ya que impide identificar flujos verticales que son comunes en acuíferos costeros.

Finalmente, el plan no prevé mecanismos de validación externa ni protocolos de aseguramiento de calidad en las mediciones hidroquímicas. La omisión de estos elementos debilita la trazabilidad de los datos y compromete la posibilidad de compararlos con normas de calidad de aguas o con valores de referencia para la conservación del humedal.

En conjunto, los pozos de control propuestos constituyen un sistema incompleto que monitorea solo un aspecto del impacto potencial: el nivel de agua. Un diseño adecuado debería integrar variables hidroquímicas, piezometría costera, series continuas y pozos distribuidos estratégicamente, de modo de contar con un panorama integral sobre la respuesta del sistema hidrogeológico frente a la extracción proyectada.

6. Ruido: especificación instrumental y QA/QC incompletos

El plan de seguimiento contempla la medición de ruido ambiental mediante sonómetros, pero su nivel de detalle técnico es insuficiente para garantizar resultados confiables y comparables. Se indica que se utilizarán equipos “tipo 2” con respuesta lenta, lo que corresponde al estándar mínimo aceptado en

la práctica, pero no se especifican aspectos fundamentales como la clase de precisión según normas internacionales (IEC 61672), la calibración previa y posterior a las campañas, ni la trazabilidad de esa calibración frente a laboratorios acreditados. Sin estas garantías, la validez metrológica de las mediciones queda en entredicho.

Tampoco se definen las condiciones ambientales bajo las cuales se realizarán los registros. Variables como velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad relativa pueden modificar significativamente la propagación del sonido, por lo que es indispensable establecer criterios de control y descarte de mediciones afectadas por condiciones no representativas. La omisión de estos parámetros abre la posibilidad de obtener resultados sesgados, que no reflejen adecuadamente la exposición real de comunidades humanas y de fauna.

En cuanto a los procedimientos de muestreo, el plan menciona el uso de respuesta lenta, pero no detalla los tiempos de integración, la altura del micrófono, la orientación, la protección frente a la lluvia o el ruido del viento, ni la periodicidad de los registros dentro de cada campaña. La falta de esta información genera un vacío metodológico que dificulta reproducir las mediciones y, por lo tanto, comparar los resultados en el tiempo.

Por otro lado, el plan no contempla un sistema de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) para los datos acústicos. La ausencia de duplicados, verificaciones cruzadas, auditorías externas o protocolos de validación limita la confiabilidad del conjunto de datos que se reportará a la autoridad. Esto es especialmente relevante en proyectos donde el ruido puede generar efectos crónicos en la salud de las comunidades humanas cercanas y afectar conductas sensibles de fauna silvestre.

En síntesis, aunque se reconoce la necesidad de medir el ruido, el plan presenta una formulación mínima y carente de robustez técnica. Un esquema de seguimiento adecuado debería incluir equipos de clase 1 o, al menos, detallar la justificación del uso de tipo 2, garantizar calibraciones acreditadas, especificar condiciones de medición y establecer un sistema de QA/QC transparente, de modo de asegurar que los datos recopilados sean válidos y útiles para la gestión ambiental.

7. Ruido en fauna: indicador genérico

El plan incluye un componente de seguimiento sobre fauna expuesta a ruido, pero su formulación es superficial y carente de rigor ecológico. Se plantea medir niveles de presión sonora en dB(Z) y contrastarlos con un “criterio de referencia del SEIA”, sin especificar las especies focales, sus umbrales de tolerancia ni las ventanas críticas de su ciclo de vida. Esta aproximación genérica impide evaluar impactos reales, porque la sensibilidad al ruido varía significativamente entre taxones: aves playeras pueden ver alterados sus patrones de nidificación con exposiciones relativamente bajas, mientras que mamíferos o reptiles pueden mostrar respuestas distintas en términos de comportamiento o fisiología.

El plan tampoco identifica momentos del ciclo biológico en que la perturbación acústica genera mayor daño. Por ejemplo, los periodos de reproducción, incubación o cuidado parental suelen ser altamente sensibles al estrés por ruido. Al no incluir estos aspectos, el monitoreo puede registrar niveles sonoros sin captar su efecto en la viabilidad poblacional. De igual modo, no se considera la duración de la exposición ni la naturaleza del ruido (continuo, intermitente, impulsivo), factores que definen la magnitud del impacto.

En términos espaciales, no se establece un diseño muestral vinculado a hábitats clave. La ubicación de los puntos de medición no se relaciona con áreas de anidación, alimentación o refugio, lo que reduce la relevancia biológica de los datos. Además, se carece de un componente conductual o poblacional: no se contempla registrar alteraciones en tasas de huida, reducción en éxito reproductivo o desplazamiento de individuos frente a la perturbación acústica.

Finalmente, el indicador propuesto —un nivel en decibeles sin ajuste biológico— no permite definir umbrales de gestión ni gatillos de mitigación. Aunque se detectaran niveles elevados de ruido, no se especifica qué respuesta debe implementar el titular para proteger a la fauna. De este modo, el seguimiento se reduce a una constatación numérica sin consecuencias operativas.

En síntesis, la medición de ruido en fauna está planteada como un indicador genérico, sin integración con criterios ecológicos. Para ser útil, debería definirse un conjunto de especies sensibles, establecer umbrales de exposición diferenciados, identificar periodos críticos, incluir monitoreo conductual y fijar medidas de gestión obligatorias cuando se superen determinados niveles de perturbación.

8. Parque costero: diseño de muestreo indefinido

El plan de seguimiento establece la necesidad de monitorear la riqueza de especies y la cobertura vegetal en el parque costero, pero no entrega información sobre el diseño de muestreo que permita garantizar la validez y comparabilidad de los datos. No se definen los métodos de levantamiento (transectos, cuadrantes, parcelas permanentes), ni el tamaño mínimo de muestra, ni la cantidad de réplicas requeridas para alcanzar una potencia estadística adecuada. Esta omisión impide evaluar con certeza si las variaciones observadas reflejan cambios reales en la biodiversidad o si son producto de sesgos metodológicos.

La falta de un diseño muestral también compromete la capacidad de diferenciar entre impactos atribuibles al proyecto y fluctuaciones naturales del ecosistema. En sistemas costeros, la vegetación y la fauna responden a múltiples factores externos, como variaciones climáticas, marejadas o procesos de sucesión ecológica. Sin un diseño con sitios de referencia (control) y sitios de impacto, es imposible atribuir causalidad a los cambios detectados. El plan, al no contemplar este esquema comparativo, queda reducido a un monitoreo descriptivo sin capacidad de informar sobre la efectividad de las medidas de mitigación o compensación.

Además, el plan no establece indicadores de calidad ecológica, como índices de diversidad, equidad o presencia de especies clave, que permitan interpretar la importancia funcional de los cambios en riqueza o cobertura. Limitarse a un conteo básico de especies y a estimaciones de cobertura superficial sin metodología estandarizada genera un vacío en la interpretación científica y reduce la utilidad de los resultados para la gestión adaptativa.

Otro aspecto crítico es la ausencia de criterios temporales claros. El monitoreo se plantea de manera anual, pero no se especifica en qué estación del año se realizarán las campañas, lo cual es determinante en ecosistemas costeros donde la composición de flora y fauna presenta fuerte variabilidad estacional. Si los muestreos no se realizan en momentos equivalentes, los datos no serán comparables entre años.

En conclusión, el diseño de muestreo del parque costero es indefinido y metodológicamente débil. Para ser robusto, debería detallar el método de levantamiento, definir réplicas y tamaño muestral, incorporar sitios de control, usar indicadores ecológicos validados y asegurar comparabilidad temporal mediante campañas estandarizadas. Solo con estos elementos sería posible detectar impactos atribuibles al proyecto y orientar medidas correctivas o compensatorias.

9. Parque costero: presión antrópica sin métricas de uso

El plan reconoce la posibilidad de amenazas antrópicas en el parque costero como el ingreso de visitantes y la generación de impactos asociados al turismo. Sin embargo, la manera en que se plantea el seguimiento carece de métricas cuantitativas que permitan evaluar la magnitud y evolución de estas presiones. Se habla de “detectar amenazas” pero sin establecer metodologías estandarizadas, umbrales de tolerancia ni mecanismos de gestión en caso de sobrepasar una capacidad de carga ecológica o social.

El diseño actual se limita a registros visuales de impactos, como huellas de vehículos o alteraciones en la vegetación, sin incluir conteos de visitantes, encuestas de uso, sensores automáticos o estimaciones de flujo de personas. La ausencia de estas métricas impide conocer con precisión la intensidad del uso recreativo, su distribución espacial y su variación estacional, factores claves para determinar si el parque costero puede sostener un turismo compatible con la conservación.

Asimismo, no se establecen indicadores de impacto directo, como compactación de suelos, pérdida de cobertura vegetal, acumulación de residuos sólidos o perturbación de fauna. La evaluación queda reducida a observaciones puntuales sin capacidad de traducirse en información útil para la toma de decisiones. Esto significa que, incluso si el número de visitantes creciera exponencialmente y

generara degradación evidente, el plan carecería de criterios objetivos que obliguen a implementar restricciones, mejorar la infraestructura de manejo o regular el acceso.

En términos de gestión, la falta de métricas también implica ausencia de gatillos de acción. Sin definir una capacidad de carga ecológica y social, no es posible anticipar cuándo el uso humano comienza a superar los límites aceptables. En este sentido, el plan falla en integrar la dimensión social con la ambiental, pese a que el propio diseño del parque incorpora equipamiento turístico (pasarelas, miradores, estacionamientos), lo que presumiblemente incrementará la afluencia de personas.

En síntesis, el seguimiento de la presión antrópica en el parque costero es insuficiente porque carece de métricas de uso, de indicadores de impacto directo y de criterios de capacidad de carga. Para ser efectivo, debería incluir sistemas de conteo de visitantes, monitoreo de residuos y compactación de suelos, evaluación de perturbación a la fauna y definición de umbrales que activen medidas de gestión, como limitar accesos, redistribuir flujos o reforzar la fiscalización.

10. Área adicional: inconsistencias internas

El plan contempla un área adicional de conservación y seguimiento, pero presenta incoherencias metodológicas que ponen en duda su aplicabilidad. Por una parte, se señala que la frecuencia de monitoreo será anual, mientras que en otro apartado se incorpora la exigencia de realizar un “análisis fotográfico semestral”. Esta contradicción genera ambigüedad sobre la carga real de seguimiento y sobre qué información prevalecerá en la evaluación oficial. La falta de claridad puede derivar en una ejecución parcial o en la omisión de uno de los componentes sin que ello se considere incumplimiento formal.

Asimismo, el método central propuesto se basa en “evaluación visual y conteo”, lo cual carece de estandarización científica. No se definen protocolos para la toma de fotografías, ángulos, puntos fijos de referencia ni escalas temporales que permitan comparar los registros entre campañas. Esto abre un margen amplio de subjetividad, en el que diferentes observadores podrían obtener resultados dispares sin posibilidad de validación independiente.

El plan tampoco especifica qué indicadores cuantitativos se evaluarán en esta área adicional. Se menciona el conteo de individuos y el análisis de cobertura vegetal, pero sin precisar umbrales de cambio significativos, intervalos de confianza o criterios estadísticos para determinar si las variaciones corresponden a un efecto del proyecto o a fluctuaciones naturales. En consecuencia, el monitoreo corre el riesgo de convertirse en una descripción narrativa sin valor predictivo ni capacidad de gestión.

A lo anterior se suma la falta de integración de este monitoreo con los impactos directos del proyecto. La “área adicional” se encuentra a varios kilómetros de la zona de intervención principal, lo que dificulta vincular los cambios observados con la operación del proyecto. Esta desconexión espacial cuestiona la pertinencia de dedicar recursos a un área que no necesariamente refleja los efectos reales generados, y que podría entregar una imagen distorsionada del estado ambiental global.

En síntesis, la propuesta de monitoreo en el área adicional presenta inconsistencias internas de frecuencia, ambigüedad metodológica y ausencia de indicadores cuantitativos. Para que sea útil, debería aclarar periodicidad, definir protocolos fotográficos replicables, establecer métricas estandarizadas y, sobre todo, justificar científicamente la conexión de esta área con los impactos que se pretende mitigar o compensar.

11. Área adicional: desconexión con el impacto

El plan propone realizar seguimiento en un área adicional ubicada aproximadamente a 3 kilómetros del emplazamiento del proyecto principal. Sin embargo, no se explica con claridad cuál es la relación ecológica, hidrológica o funcional de esta área con los impactos generados por las obras y actividades del titular. La distancia física y la ausencia de conectividad comprobada entre ambos sitios dificultan establecer un vínculo causal, lo que convierte al monitoreo en un ejercicio paralelo más que en una medida de verificación ambiental.

La desconexión se evidencia en que los parámetros evaluados en el área adicional no corresponden directamente a los componentes afectados por el proyecto. Por ejemplo, la extracción de aguas subterráneas y las modificaciones en escorrentías tienen efectos inmediatos en el humedal y en la franja costera cercana, pero el monitoreo a varios kilómetros no permite detectar ni anticipar estas alteraciones. De la misma forma, la presión antrópica inducida por el acceso turístico se manifiesta en la primera línea de playa y en el parque costero, no en un terreno distante.

Además, el área adicional carece de una justificación ecológica robusta. No se presenta información sobre su rol como corredor biológico, zona de alimentación o hábitat de especies clave que puedan conectar funcionalmente ambos espacios. Tampoco se establecen hipótesis de compensación ecológica verificables, es decir, de qué manera la conservación de esa área podría mitigar o equilibrar los impactos residuales generados en el área directamente intervenida.

En términos de gestión, esta desconexión implica un riesgo significativo: el titular podría acreditar cumplimiento ambiental mostrando resultados positivos en el área adicional, aunque los ecosistemas adyacentes al proyecto sufran deterioro. En la práctica, el monitoreo dejaría de ser un instrumento de control de impactos para transformarse en un reporte de conservación en un sitio distinto, sin utilidad para proteger el territorio efectivamente afectado.

En conclusión, el área adicional carece de pertinencia como medida de seguimiento de impactos. Para que sea válida, debería demostrarse científicamente la conexión hidrológica o ecológica con el área intervenida, establecer indicadores directamente vinculados a los impactos del proyecto y definir mecanismos de compensación claros. Sin esta vinculación, la medida es poco más que una acción simbólica sin capacidad de proteger los ecosistemas realmente expuestos.

12. Fauna en caminos: sesgos de detección no corregidos

El plan contempla el monitoreo de fauna atropellada en los caminos vinculados al proyecto mediante recorridos de observación directa y técnicas de “spotlighting” nocturno. Sin embargo, no incorpora correcciones metodológicas para los sesgos de detección que son ampliamente documentados en este tipo de estudios. La simple contabilización de individuos encontrados en transectos arroja una tasa de atropello subestimada, porque no considera factores como la persistencia de cadáveres, la remoción por carroñeros, la degradación por condiciones climáticas o la detectabilidad diferencial entre especies y tamaños corporales.

La falta de protocolos de corrección implica que especies pequeñas, como anfibios, reptiles o micromamíferos, probablemente serán subrepresentadas en los registros, mientras que los individuos de mayor tamaño tendrán mayor probabilidad de ser detectados. Esto genera un sesgo taxonómico que distorsiona la evaluación del impacto, invisibilizando daños a especies vulnerables que pueden tener alta relevancia ecológica. Del mismo modo, la no consideración de intervalos entre recorridos y su efecto sobre la persistencia de los restos impide calcular una tasa real de mortalidad, reduciendo la confiabilidad de los datos reportados.

Otro elemento crítico es la falta de diferenciación entre tramos de carretera con distinto nivel de tráfico y características ambientales. El plan no prevé un diseño estratificado que permita identificar puntos de mayor riesgo, como zonas cercanas a cursos de agua, bordes de humedales o áreas de cruce habitual de fauna. Al no incorporar esta estratificación, se diluye la capacidad de focalizar medidas de mitigación donde serían más efectivas.

Finalmente, el monitoreo no considera herramientas complementarias, como cámaras trampa, sensores de paso o modelos de persistencia de cadáveres, que son hoy estándares mínimos para corregir la subestimación de atropellos en evaluaciones ambientales. Esta omisión reduce la validez científica de los resultados y limita la utilidad del monitoreo para la gestión.

En síntesis, el diseño planteado no corrige los sesgos de detección y, por ende, subestima la magnitud del impacto sobre la fauna. Para ser robusto, el plan debería incorporar protocolos de persistencia de cadáveres, intervalos de búsqueda ajustados, estratificación de transectos según hábitat y tráfico, además de métodos complementarios que aseguren una evaluación realista del efecto de los caminos en la biodiversidad local.

13. Fauna en caminos: medidas estructurales ausentes

El plan de seguimiento plantea que, frente a la detección de atropellos de fauna en los caminos del proyecto, la medida de respuesta será reforzar la señalización vial. Este enfoque es insuficiente, pues reduce la gestión de un impacto complejo a una acción meramente informativa dirigida a los conductores, sin introducir cambios efectivos en la infraestructura ni en el diseño de los caminos. La evidencia científica muestra que la señalización, por sí sola, tiene una eficacia muy limitada en la reducción de atropellos, especialmente cuando no se acompaña de controles de velocidad, cierres físicos o pasos habilitados para la fauna.

La ausencia de medidas estructurales resulta especialmente grave en zonas donde los caminos cruzan hábitats sensibles, bordes de humedales o áreas utilizadas por especies con hábitos de desplazamiento específicos. Sin intervenciones físicas, como cierres laterales (fencing) combinados con pasos de fauna subterráneos o aéreos, el tránsito vehicular seguirá fragmentando el hábitat y generando mortalidad directa. Al no considerar estas medidas, el plan omite soluciones que son parte de las buenas prácticas internacionales en proyectos de infraestructura.

Tampoco se definen umbrales de acción que obliguen al titular a implementar medidas más exigentes si los registros de atropellos superan ciertos niveles. En la práctica, ello significa que, aunque el monitoreo detecte mortalidad recurrente de especies amenazadas o de alto valor ecológico, la única respuesta seguirá siendo colocar más señalética, sin alterar la dinámica de riesgo. Esto genera un vacío de gestión que contradice el principio preventivo que debería guiar el plan.

Otro aspecto ausente es la incorporación de medidas de control de velocidad efectivas, como reductores físicos, radares de fiscalización o rediseño de tramos peligrosos. La sola expectativa de que los conductores reduzcan voluntariamente su velocidad al ver una señal no es suficiente para garantizar la protección de la fauna.

En síntesis, el plan carece de medidas estructurales robustas y se limita a una respuesta superficial frente a un impacto de alta relevancia ecológica. Un diseño adecuado debería incluir cierres y pasos de fauna en puntos críticos, medidas de reducción de velocidad obligatorias, monitoreo de efectividad de estas intervenciones y umbrales claros que obliguen a escalar la gestión en caso de mortalidad significativa. Sin estos elementos, el riesgo de atropello seguirá siendo elevado y el seguimiento no tendrá capacidad real de mitigar el impacto.

14. Aguas lluvia: indicador de desempeño débil

El plan establece que el seguimiento de las aguas lluvia se basará en el control del “nivel de sólidos sedimentados” y en el uso de registros fotográficos, particularmente en el sector de playa. Esta metodología es deficiente porque no evalúa de manera directa la eficacia de las obras hidráulicas y de control de escorrentías. El nivel de sólidos acumulados es un parámetro indirecto y muy limitado para medir desempeño, ya que no refleja ni la capacidad de transporte de contaminantes ni la dinámica hidrológica real durante los eventos de precipitación.

En términos técnicos, las variables críticas para evaluar el impacto de las aguas lluvia son la turbidez, los sólidos suspendidos totales (SST), la granulometría y los caudales de escorrentía en distintos eventos de lluvia. Sin estos parámetros, no es posible determinar si los sistemas de sedimentación cumplen su función de retener partículas finas ni si la descarga hacia cuerpos receptores cumple con estándares ambientales mínimos. La ausencia de tales mediciones deja al seguimiento sin capacidad de detectar riesgos de erosión, aporte de sedimentos a la playa o afectación de la biota acuática.

El uso de fotografías como herramienta de verificación refuerza esta debilidad, ya que se trata de un indicador meramente descriptivo y no cuantitativo. Las imágenes pueden ilustrar acumulaciones puntuales de sedimento, pero no permiten calcular volúmenes, tasas de arrastre o concentraciones de contaminantes. Tampoco aseguran comparabilidad en el tiempo, porque dependen de la calidad de la toma, la luz, el ángulo y la interpretación del observador.

Otro déficit es que el plan no contempla la evaluación de la hidráulica de las obras frente a eventos extremos, cada vez más frecuentes debido al cambio climático. Sin pruebas de capacidad de conducción, almacenamiento o rebose, es imposible saber si las medidas de control son resilientes frente a lluvias intensas que superen la media histórica.

En síntesis, el indicador definido para aguas lluvia es débil porque se centra en un parámetro indirecto, ignora variables hidrológicas esenciales y utiliza fotografías como evidencia principal. Para que el seguimiento sea robusto, debería incluir mediciones de turbidez y SST en distintos eventos, análisis granulométrico, monitoreo de caudales y simulaciones de respuesta hidráulica en escenarios extremos, de modo de evaluar la eficacia real de las medidas implementadas.

15. Aguas lluvia: puntos en playa sin línea base ni control

El plan contempla la instalación de tres puntos de monitoreo en la playa para observar los efectos de la descarga de aguas lluvia, pero no presenta una línea base robusta que permita interpretar los resultados. La ausencia de series históricas de parámetros hidrológicos y fisicoquímicos impide establecer un estado de referencia frente al cual evaluar los cambios. Esto significa que cualquier variación detectada en el futuro podría atribuirse indistintamente al proyecto o a la dinámica natural del sistema costero, sin capacidad de diferenciación causal.

Tampoco se definen sitios de control externos al área de influencia del proyecto. Los puntos de monitoreo se concentran en la zona directamente afectada, lo que elimina la posibilidad de contar con un escenario comparativo para distinguir entre aportes de sedimentos y contaminantes derivados de las obras, y aquellos que provienen de procesos naturales como marejadas, erosión de dunas o arrastre de cuencas vecinas. Sin puntos de referencia, el análisis queda sesgado hacia la interpretación unilateral del titular.

Otro déficit metodológico es que los parámetros a medir en estos puntos de playa no están claramente definidos. Se menciona la verificación mediante observaciones fotográficas y la constatación de sedimentos, pero no se incluyen variables cuantitativas como turbidez, sólidos suspendidos totales, nutrientes o contaminantes asociados. Al carecer de estas métricas, el monitoreo se reduce a una descripción visual con escasa capacidad de diagnóstico.

Además, el plan no contempla un ajuste por condiciones oceanográficas. En ambientes litorales, la acción de corrientes, mareas y temporales tiene un rol determinante en la dinámica de sedimentos y contaminantes. Si no se integran estas variables como contexto, los resultados del monitoreo carecerán de valor científico, ya que no se podrá discriminar si un aumento de sedimentos proviene del proyecto o de un temporal extraordinario.

En conclusión, el diseño de monitoreo en playa es metodológicamente débil, porque no tiene línea base histórica, carece de sitios de control comparativos y no incorpora parámetros cuantitativos ni variables oceanográficas. Para ser robusto, debería incluir series previas al inicio de obras, puntos de referencia externos, monitoreo de turbidez y contaminantes, y un marco de interpretación que considere la dinámica natural de la costa.

16. Supresor de polvo: verificación inadecuada

El plan señala que el control de la eficacia del supresor de polvo (bischofita u otro producto equivalente) se verificará únicamente en el año 8 de la operación, mediante la entrega de un informe gráfico acompañado de fotografías. Este diseño es inadecuado porque omite las etapas de mayor generación de material particulado, que corresponden a la fase de construcción y los primeros años de operación, cuando se realizan movimientos de tierra, habilitación de caminos y tránsito intensivo de maquinaria pesada. Evaluar la medida solo después de ocho años significa que los impactos más críticos quedarán sin monitoreo ni verificación independiente.

La metodología basada en fotografías es también insuficiente, pues se trata de un indicador de procedimiento y no de desempeño. Acredita que el producto fue aplicado, pero no permite evaluar si efectivamente redujo las concentraciones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5), ni si la reducción fue significativa respecto de la norma de calidad del aire. Tampoco se mide la tasa de

redepósito ni la durabilidad de la aplicación en distintas condiciones climáticas, lo que es esencial en zonas costeras expuestas a viento y humedad.

La ausencia de monitoreo instrumental continuo o periódico impide detectar incrementos de polvo que puedan afectar la salud de las comunidades cercanas o generar impactos sobre la vegetación sensible. La medición fotográfica no tiene capacidad para determinar la dispersión de partículas finas, que son justamente las de mayor relevancia para la salud humana y para la deposición en ambientes frágiles como humedales o playas.

Otro aspecto problemático es que el plan no incluye un sistema de QA/QC (aseguramiento y control de calidad) para la aplicación del producto. No se especifica la dosificación, la frecuencia de reaplicación ni la compatibilidad del supresor con los suelos y la vegetación local. Esta falta de información impide evaluar la consistencia técnica de la medida y abre espacio a aplicaciones insuficientes o incluso contraproducentes.

En síntesis, la verificación del supresor de polvo planteada en el plan es metodológicamente débil e inadecuada en términos temporales y técnicos. Un seguimiento robusto debería incorporar monitoreos periódicos desde la fase de construcción, medir concentraciones de MP10 y MP2,5 en estaciones fijas, evaluar tasas de redepósito, establecer planes de mantención y asegurar la trazabilidad de las aplicaciones. Sin estos elementos, la medida no garantiza una protección efectiva frente al impacto por material particulado.

17. Supresor de polvo: riesgo salino no abordado

El plan propone utilizar bischofita u otros productos salinos como supresores de polvo, pero no considera los riesgos ambientales asociados a su composición química. Estos productos suelen contener altas concentraciones de cloruros y otros solutos que, al ser aplicados en caminos y superficies desnudas, pueden disolverse y movilizarse con las lluvias hacia cursos de agua, suelos agrícolas y vegetación nativa. La ausencia de controles específicos para estos efectos constituye una omisión grave, dado que la salinización es un proceso de difícil reversión y con consecuencias permanentes en la productividad y resiliencia de los ecosistemas afectados.

El plan no establece parámetros de seguimiento de la salinidad en suelos adyacentes a los caminos tratados, como conductividad eléctrica o contenido de cloruros intercambiables. Tampoco se considera el monitoreo de escorrentías superficiales para evaluar la concentración de sales que podrían llegar a humedales o al mar. De igual forma, no se contemplan análisis sobre el impacto en la vegetación, pese a que muchas especies nativas de ambientes costeros y de dunas presentan baja tolerancia a la acumulación de sales en el suelo.

Además, la medida no incluye criterios de compatibilidad del producto con la geología y los suelos locales. La aplicación repetida de sales higroscópicas en suelos arenosos o con alta permeabilidad puede acelerar la lixiviación hacia las aguas subterráneas, aumentando el riesgo de intrusión salina en el acuífero. Este efecto resulta particularmente relevante en un contexto costero donde la presión de bombeo ya amenaza el equilibrio hidrológico.

El seguimiento propuesto se limita a constatar la aplicación del producto, sin medir su dispersión ni sus consecuencias. Así, el plan reduce la medida a una verificación administrativa, omitiendo la dimensión ambiental que debería resguardar. En un enfoque preventivo, la aplicación de supresores salinos requeriría un monitoreo permanente de conductividad eléctrica en aguas superficiales y subterráneas, análisis de impacto en vegetación y definición de umbrales críticos de salinidad que obliguen a suspender el uso del producto.

En conclusión, el riesgo salino derivado del uso de bischofita u otros compuestos similares no está abordado en el plan. Esto genera un vacío significativo, porque la medida que pretende mitigar un impacto (emisión de polvo) puede inducir otro de mayor severidad (salinización de suelos y aguas). Un seguimiento adecuado debería evaluar este riesgo de manera explícita, incorporar métricas hidroquímicas y establecer medidas de contingencia para evitar efectos irreversibles en los ecosistemas asociados.

18. Errores y ambigüedades formales

El plan de seguimiento contiene inconsistencias formales y errores de redacción que afectan su claridad y, en consecuencia, la certeza jurídica y técnica de las obligaciones del titular. Un primer ejemplo es la referencia contradictoria a la “Resolución Exenta N°233” y, en otro pasaje, a la “Resolución Exenta N°223” para referirse al mismo acto administrativo. Esta diferencia numérica puede inducir a confusión en la fiscalización y generar un espacio de ambigüedad sobre cuál es la resolución que efectivamente respalda las medidas de seguimiento.

Asimismo, se observan errores de terminología en tablas y anexos. En algunos apartados se alude al “PLA de seguimiento” en lugar de “Plan de Seguimiento”, lo que puede sugerir que el documento fue elaborado sin una revisión final rigurosa. Estos detalles, aunque menores en apariencia, son relevantes en el marco de la evaluación ambiental, ya que el cumplimiento del plan será exigido por la autoridad a través de informes oficiales. La falta de precisión en el lenguaje puede dar pie a controversias en la interpretación de las obligaciones del titular.

Otro error formal relevante aparece en la rotulación de coordenadas de los puntos de monitoreo. Se utilizan expresiones como “Norte…/Sur…”, lo cual es impropio para la descripción de coordenadas UTM, que se expresan en metros norte (N) y este (E). Esta confusión compromete la correcta georreferenciación de los sitios de control y puede derivar en errores al momento de replicar las campañas de seguimiento en terreno.

La presencia de estas inconsistencias refleja una falta de control de calidad en la elaboración del documento y pone en duda el grado de estandarización de los procedimientos que se pretenden aplicar. En un plan de seguimiento, los errores formales no son solo un problema de redacción: pueden afectar la reproducibilidad, la trazabilidad y la fiscalización efectiva de las medidas comprometidas.

En síntesis, los errores y ambigüedades formales presentes en el plan reducen su confiabilidad y generan riesgos interpretativos. Un documento de esta naturaleza debería contar con una revisión técnica y administrativa exhaustiva para garantizar que las obligaciones estén correctamente descritas, sean inequívocas y permitan su fiscalización sin margen de duda.

19. Reportabilidad sin aseguramiento metrológico

El plan establece que los resultados de seguimiento deberán ser remitidos a la autoridad ambiental en planillas electrónicas (.xlsx) y acompañados de registros fotográficos. Sin embargo, no contempla un sistema de aseguramiento metrológico que garantice la validez, comparabilidad y trazabilidad de los datos. La simple entrega de cifras en hojas de cálculo y de imágenes sin respaldo técnico no asegura que los resultados provengan de procedimientos estandarizados ni que cumplan con criterios de calidad reconocidos.

En el ámbito de la medición ambiental, la fiabilidad de los datos depende de contar con protocolos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC). Estos incluyen el uso de laboratorios acreditados bajo normas como ISO 17025, la declaración de límites de detección y cuantificación, la estimación de incertidumbres de medición y la ejecución de controles cruzados y auditorías externas. Nada de esto aparece en el plan, lo que abre la puerta a que los datos presentados carezcan de consistencia y no puedan ser verificados de manera independiente.

La ausencia de criterios de trazabilidad metrológica también afecta la capacidad de fiscalización de la autoridad. Si los valores reportados no cuentan con certificados de calibración, estándares de referencia o validación por terceros, cualquier discrepancia entre informes quedará en un vacío interpretativo, donde el titular puede alegar diferencias metodológicas para justificar variaciones significativas.

Asimismo, el uso de fotografías como parte del sistema de evidencia presenta limitaciones notorias. Sin protocolos de captura (puntos fijos, escalas de referencia, condiciones de luz), las imágenes carecen de comparabilidad temporal. Esto las transforma en un registro anecdótico más que en un instrumento de verificación.

En conclusión, el plan reduce la reportabilidad a un ejercicio administrativo, sin mecanismos que aseguren la integridad técnica de los datos. Para que el seguimiento cumpla con estándares mínimos, debería exigir laboratorios acreditados, declarar incertidumbres de medición, establecer protocolos de QA/QC, incluir auditorías externas y normalizar la toma de registros gráficos. Solo así los resultados entregados podrían considerarse válidos como evidencia en procesos de fiscalización o eventuales litigios.

20. Integración entre componentes ausente

El plan presenta los distintos elementos de monitoreo —extracción de agua, niveles freáticos, calidad de agua, estado del humedal, ruido, biodiversidad y medidas compensatorias— como compartimentos aislados, sin establecer una integración causal que permita entender cómo se relacionan entre sí. Esta fragmentación metodológica impide captar la complejidad de los impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto.

En el componente hídrico, por ejemplo, se mide la extracción de agua de pozos, los niveles piezométricos y ciertos parámetros del humedal, pero no se establece un marco que vincule directamente esas variables. La información se reporta por separado y, según el propio plan, la relación entre ellas se evaluará "según modelo conceptual y numérico". En la práctica, esto significa que no se verificará empíricamente si una mayor extracción produce descensos en el nivel freático o afecta la permanencia de espejos de agua en el humedal, sino que se asumirá esa relación en función del modelo.

Algo similar ocurre con la interacción entre calidad y cantidad de agua. El plan incluye datos fisicoquímicos dispersos, pero no los conecta con la disponibilidad hídrica ni con los procesos ecohidrológicos que sustentan la biodiversidad local. Por lo tanto, aunque se detecten cambios en parámetros de calidad, no existe un esquema para vincularlos con la presión de extracción ni con el funcionamiento del ecosistema.

La ausencia de integración también se observa en el manejo de impactos secundarios. El polvo generado por las obras puede afectar tanto la salud humana como la vegetación costera, pero no se articulan los indicadores de aire con los de biodiversidad. De igual modo, la presión turística en el parque costero se analiza de manera independiente, sin relacionarla con la fragmentación de hábitats o con la perturbación de fauna sensible al ruido.

En síntesis, el plan no establece indicadores integrados ni relaciones causales que permitan comprender cómo las variables ambientales interactúan bajo el efecto del proyecto. Esto reduce la capacidad de anticipar impactos acumulativos y limita el valor del monitoreo para la gestión adaptativa. Un seguimiento robusto debería articular las mediciones en un marco ecohidrológico y ecosistémico, donde las variaciones en una variable gatillen análisis en otras, asegurando una visión integral del estado ambiental.

21. Definición imprecisa de puntos de ruido

El plan establece la necesidad de monitorear ruido en receptores humanos y en sitios de importancia para la fauna, pero no entrega coordenadas claras ni criterios precisos para la localización de esos puntos. En algunos casos se remite a anexos sin detallar la ubicación en el cuerpo principal del documento, lo que genera ambigüedad y dificulta la fiscalización. Sin información georreferenciada exacta, es imposible asegurar que las mediciones se realicen de manera consistente a lo largo del tiempo y en los mismos lugares, requisito básico para la comparabilidad de resultados.

Tampoco se definen criterios de reubicación en caso de que cambien los frentes de obra o las condiciones de operación del proyecto. Esto abre la posibilidad de que los puntos de monitoreo sean desplazados de manera discrecional por el titular hacia lugares menos expuestos, reduciendo artificialmente los niveles registrados y ocultando la magnitud real del impacto. La ausencia de reglas para la mantención de puntos fijos compromete la transparencia del seguimiento.

En el caso de los receptores humanos, no se especifica si los puntos se ubicarán en viviendas permanentes, sitios de uso temporal (como escuelas o postas rurales) o espacios públicos. Esta

indefinición es crítica porque la sensibilidad al ruido y los criterios normativos de protección varían según el tipo de receptor. Medir en lugares inadecuados podría llevar a conclusiones erróneas sobre la exposición de la población.

Respecto de la fauna, el plan tampoco aclara la relación entre los puntos de ruido y los hábitats relevantes para las especies locales. La sola existencia de un punto de monitoreo no garantiza que se esté evaluando el impacto en colonias de nidificación, áreas de forrajeo o rutas de desplazamiento. Sin esta correspondencia, los resultados acústicos pierden relevancia ecológica.

En conclusión, la definición de los puntos de ruido es imprecisa, lo que debilita tanto la trazabilidad del seguimiento como su capacidad de reflejar impactos reales. Para ser robusto, el plan debería fijar coordenadas exactas, asegurar la permanencia de los sitios a lo largo del proyecto, definir protocolos para reubicaciones justificadas y establecer la relación directa de cada punto con receptores humanos y hábitats sensibles.

22. Gobernanza adaptativa inexistente

El plan de seguimiento se presenta como un conjunto cerrado de indicadores y frecuencias de muestreo, pero no incorpora mecanismos de gobernanza adaptativa que permitan ajustar sus contenidos frente a hallazgos imprevistos o resultados adversos. Esto significa que, aun si el monitoreo detecta deterioro significativo de un componente ambiental, no existe un procedimiento predefinido que obligue al titular a modificar medidas, ampliar el alcance del seguimiento o implementar acciones correctivas más exigentes.

Tampoco se establece la conformación de comités de revisión, instancias de participación ciudadana o mecanismos de control externo que permitan discutir la efectividad de las medidas con la autoridad y con las comunidades locales. En la práctica, el titular queda con un rol de autoverificación, limitándose a remitir informes periódicos sin retroalimentación estructurada ni obligación de ajustar su gestión en base a la evidencia generada.

La ausencia de planes de contingencia es otro déficit crítico. No se definen escenarios de riesgo ni protocolos de acción rápida para responder a situaciones como descensos abruptos del nivel freático, mortalidad significativa de fauna, erosión costera acelerada o fallas en la infraestructura hidráulica. Sin estos planes, cualquier impacto detectado a tiempo corre el riesgo de quedar documentado, pero sin un marco de respuesta inmediata que minimice el daño.

Finalmente, el plan no contempla un cronograma de revisión periódica de su propia eficacia. En un enfoque de gestión adaptativa, el plan debería prever revisiones cada cierto número de años para evaluar si sus indicadores siguen siendo pertinentes, si es necesario incorporar nuevas variables o si deben ampliarse los horizontes temporales de monitoreo. La ausencia de esta dimensión convierte al documento en un instrumento rígido, incapaz de evolucionar con el conocimiento científico ni con los cambios en el territorio.

En síntesis, la falta de gobernanza adaptativa debilita la capacidad preventiva y correctiva del plan. Un diseño adecuado debería incluir protocolos de contingencia, comités de revisión con participación externa, mecanismos de retroalimentación con la autoridad y un calendario de revisión periódica del propio plan. Solo así el seguimiento podría cumplir su función como herramienta dinámica de gestión ambiental, y no quedar reducido a un trámite de reporte administrativo.

OBSERVACIÓN N°9: CAPÍTULO 9, “PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 9 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias”.

1. Cartografía y georreferenciación ausentes

El capítulo señala que existe un “plan de señalización” incorporado como Anexo 9-1, pero en el documento no se entrega cartografía básica que permita verificar la ubicación de rutas de evacuación, puntos de encuentro, zonas de seguridad o infraestructura crítica. La sola mención a la existencia de un anexo no garantiza que el plan pueda ser evaluado en su coherencia espacial, pues la cartografía es un insumo indispensable para constatar cobertura y accesibilidad.

Tampoco se presentan coordenadas geográficas, sistemas de referencia o planos georreferenciados que permitan contrastar la información con la topografía, la hidrología local o los mapas oficiales de amenazas elaborados por SENAPRED. Esto impide establecer si los trazados propuestos coinciden o entran en conflicto con zonas de inundación, remoción en masa, incendios forestales u otras amenazas relevantes para el área de Punta Puertecillo.

La ausencia de cartografía y georreferenciación también limita la posibilidad de realizar análisis de capacidad y compatibilidad. Sin mapas detallados no se pueden calcular anchos de vía, tiempos de evacuación, áreas de congestión o identificar cuellos de botella. Del mismo modo, resulta imposible verificar si los puntos de encuentro cumplen con el criterio de encontrarse fuera de zonas de riesgo, o si las rutas propuestas realmente conectan de manera segura con áreas de protección.

En suma, el plan carece de los elementos gráficos y espaciales mínimos para ser evaluado técnicamente. Un plan de contingencias sin cartografía no permite contrastar sus propuestas con la realidad territorial, ni facilita la fiscalización de su cumplimiento durante emergencias.

2. Umbrales y gatillos insuficientes

El documento menciona la necesidad de “monitorear” quebradas frente a eventos de lluvias intensas y de “mantener expeditas” las zonas de seguridad, pero no establece umbrales cuantitativos ni criterios técnicos claros que activen la alerta o la ejecución de medidas específicas. En gestión de riesgos, la ausencia de estos umbrales impide que las decisiones se basen en datos objetivos, generando un alto grado de discrecionalidad y retrasos en la respuesta.

Los planes de emergencia de carácter técnico suelen definir precipitaciones en milímetros por hora o por acumulación total, niveles críticos en cauces, o factores de saturación de suelos que disparan protocolos de evacuación y alerta temprana. Aquí, en cambio, se entrega una instrucción vaga y sin respaldo de parámetros verificables. Lo mismo ocurre con la referencia a inundaciones, donde no se determinan niveles de agua o tiempos máximos de reacción ante la superación de umbrales de riesgo.

La única condición semicuantitativa que se incluye corresponde al índice “30-30-30” para incendios forestales (temperatura superior a 30 °C, humedad relativa inferior a 30 % y viento sobre 30 km/h). Sin embargo, este indicador, aunque útil como señal de riesgo, es un estándar general y no sustituye la necesidad de definir parámetros locales y gatillos operativos que se ajusten a las condiciones de Punta Puertecillo.

En la práctica, sin umbrales definidos no es posible evaluar la eficacia del plan, ni establecer cuándo una medida fue tardía o insuficiente. Además, se pierde la posibilidad de articular el plan con los sistemas de alerta oficiales, que trabajan con escalas de alerta (verde, amarilla, roja) basadas en datos técnicos cuantificados. Por lo tanto, el documento presenta una falencia estructural al no fijar gatillos objetivos que permitan pasar de la fase de monitoreo a la acción preventiva o de emergencia.

3. Equipamiento sin dimensionamiento ni estándares

El documento hace referencia a la existencia de una “red de extintores, red de incendio, grifos, pitones, mangueras y un carro de primeros auxilios”, pero esta descripción se limita a un listado general de elementos, sin entregar información técnica que permita verificar su suficiencia ni su adecuación a los riesgos del proyecto. No se especifica la cantidad de equipos disponibles, la distribución espacial que asegure cobertura efectiva, ni el radio de acción de cada uno en relación con las áreas de mayor vulnerabilidad.

Tampoco se informa sobre los parámetros hidráulicos de la red contra incendio, tales como caudales mínimos, presión operativa, autonomía del sistema o respaldo energético en caso de corte de

suministro. Estos elementos son esenciales para determinar si la red puede sostener un escenario de incendio en condiciones críticas, más aún considerando la cercanía con zonas de interfaz urbano-forestal donde la demanda de agua puede superar lo habitual.

En cuanto a los extintores, no se indica su clase, tipo de agente, capacidad en kilogramos ni normas de referencia (como las normas chilenas NCh 1430, NCh 2056, NCh 2245, entre otras). Esto impide verificar si los equipos son adecuados para enfrentar distintos tipos de fuego (A, B, C o K), o si cumplen con la normativa vigente en cuanto a señalización, instalación y accesibilidad.

Adicionalmente, no se establece un programa de inspección, mantención y pruebas periódicas, que resulta crítico para asegurar que los equipos funcionen correctamente en caso de emergencia. La sola mención de su existencia, sin protocolos de revisión documentados ni responsables asignados, deja un vacío en la trazabilidad y en la garantía de operatividad real del equipamiento.

En conjunto, la ausencia de dimensionamiento, parámetros técnicos y estándares normativos convierte este apartado en un inventario declarativo más que en un plan operativo verificable, lo que debilita gravemente la capacidad de respuesta frente a emergencias de incendio o accidentes mayores.

4. Sirenas de tsunami sin respaldo técnico

El documento indica la existencia de tres sirenas en el borde costero destinadas a alertar a la población frente a un eventual tsunami, pero no entrega información técnica que permita evaluar si estas cumplen con estándares mínimos de cobertura y operatividad. No se señalan las ubicaciones exactas de cada sirena ni se acompañan planos que permitan verificar su radio de alcance en relación con la distribución de viviendas, instalaciones del proyecto y áreas turísticas de alta afluencia. Sin esta información, es imposible determinar si la población completa dentro de la zona de amenaza recibiría la alerta de manera efectiva.

Tampoco se informan características técnicas básicas, como la potencia sonora medida en decibeles, la altura de instalación de los equipos, ni la dirección de propagación del sonido en función de la topografía local. Estos parámetros son indispensables para estimar la audibilidad en diferentes condiciones ambientales, especialmente considerando la presencia de viento y ruido ambiental en un entorno costero.

Asimismo, no se mencionan protocolos de prueba y verificación periódica. La práctica internacional y nacional exige testear regularmente los sistemas de sirenas para asegurar su correcto funcionamiento, notificar oportunamente a la comunidad y corregir fallas. La ausencia de un programa de testeo calendarizado reduce la confiabilidad del sistema y puede generar falsas expectativas de seguridad.

Finalmente, no se explicita si las sirenas cuentan con respaldo energético (baterías o generadores autónomos) que les permita funcionar en caso de corte de electricidad, algo altamente probable durante un sismo mayor. Tampoco se presenta un protocolo de mantenimiento preventivo ni correctivo. En consecuencia, la información disponible es insuficiente para garantizar que las sirenas cumplirán su propósito de alerta temprana, lo que constituye una falencia crítica en un plan de emergencias en zona costera expuesta a tsunamis.

5. Coordinación institucional incongruente

El documento señala la existencia de una “coordinación permanente con la inspección fiscal de la Dirección General de Concesiones de la Ruta 5”, lo cual resulta incongruente respecto del emplazamiento costero del proyecto. La Ruta 5 se ubica a gran distancia del área de Punta Puertecillo y su rol se limita al transporte nacional, sin competencias en materia de emergencias locales en la franja litoral. Esta referencia carece de fundamento técnico y genera dudas sobre la pertinencia del actor institucional mencionado.

En gestión de emergencias, la coordinación debe priorizarse con organismos que tengan jurisdicción y capacidades reales sobre la zona de riesgo: SENAPRED, Bomberos, Carabineros, Armada de Chile, municipalidad correspondiente y centros de salud locales. La mención a la Dirección de Concesiones

de la Ruta 5 desvía el foco de los actores relevantes y evidencia una posible falta de adecuación del documento a la realidad territorial del emplazamiento.

6. Inconsistencias y errores formales

El documento contiene errores que afectan directamente su claridad y aplicabilidad. En primer lugar, se menciona a “SENAPRES” en vez de SENAPRED (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres), lo que refleja falta de revisión técnica y puede generar confusión respecto de la institución competente en la gestión de emergencias. La correcta identificación de organismos es un requisito básico para asegurar que las instrucciones sean ejecutables y que exista trazabilidad administrativa en la coordinación.

Además, dentro del propio Capítulo 9 se hace referencia a un “Capítulo VII”, lo que constituye una inconsistencia interna en la numeración. Este tipo de errores formales, aunque parezcan menores, comprometen la exigibilidad del documento en contextos de emergencia, ya que dificultan la interpretación rápida y precisa por parte del personal responsable.

En planes operativos, la precisión terminológica y la coherencia estructural son esenciales. La presencia de estas inconsistencias evidencia ausencia de control editorial y reduce la credibilidad del documento como instrumento técnico de referencia.

7. Matriz de riesgos genérica y sin priorización

La Tabla 9-1 presentada en el documento identifica distintos riesgos, pero de manera superficial y sin criterios de priorización. En varios casos se asigna simplemente “toda el área del proyecto” como espacio afectado, lo que impide diferenciar zonas críticas de otras con menor exposición. Esta generalización diluye el análisis, ya que no distingue áreas de mayor vulnerabilidad, tales como accesos, puntos de reunión, instalaciones sensibles o sectores con alta concentración de personas.

Tampoco se incluyen parámetros esenciales para cualquier matriz de riesgos operativa, como la probabilidad de ocurrencia, la magnitud de las consecuencias o la estimación de severidad. Sin estos elementos, no es posible ponderar adecuadamente cuáles escenarios requieren mayor preparación y recursos. La ausencia de estas variables convierte a la matriz en una enumeración descriptiva más que en una herramienta de gestión.

Otro aspecto ausente es la evaluación del riesgo residual, es decir, el nivel de riesgo que permanece luego de aplicar medidas de control o mitigación. Esta información es clave para determinar si los controles previstos son suficientes o si se requieren acciones adicionales. En el documento, no se hace esta distinción, lo que impide verificar la efectividad real de las medidas propuestas.

Finalmente, la matriz carece de un ranking o categorización que permita focalizar recursos de acuerdo con los riesgos más significativos. Un plan de contingencia eficaz requiere identificar con claridad cuáles amenazas tienen mayor impacto y urgencia de atención, priorizando en función de criterios técnicos y no de manera indiscriminada. La falta de este ordenamiento reduce la capacidad del documento de orientar decisiones estratégicas y limita la eficiencia en el uso de recursos durante una emergencia.

8. Evacuación sin cálculo de capacidad ni tiempos

El documento establece que “las vías tengan ancho necesario” y que los puntos de encuentro se ubiquen fuera de la zona de amenaza, pero no aporta información cuantitativa que permita validar estas condiciones. En particular, no se entregan aforos máximos de personas, ni estimaciones sobre la capacidad de las rutas de evacuación para absorber flujos en un tiempo seguro. La evacuación es un proceso altamente dependiente de la capacidad de las vías, la velocidad de desplazamiento de la población y los tiempos de reacción, por lo que omitir estos cálculos compromete la eficacia de todo el plan.

Tampoco se presentan tiempos de despeje para distintos escenarios de emergencia. Es fundamental conocer cuánto demora evacuar un punto crítico —como una playa, un camping o un conjunto

residencial— hacia una zona segura considerando distancias, pendientes, estado de los caminos y posibles obstáculos. La ausencia de estos datos impide determinar si la población alcanzará las zonas seguras antes de que el peligro se materialice, por ejemplo, frente a un tsunami o un incendio forestal.

Otro vacío importante es la falta de análisis sobre cuellos de botella. En áreas de alta afluencia turística, como ocurre en la costa durante temporadas estivales, el número de personas aumenta significativamente y la congestión en rutas de evacuación se vuelve crítica. Sin un estudio de saturación o de congestión en condiciones de máxima ocupación, no puede asegurarse que las vías propuestas respondan adecuadamente a la demanda real.

En definitiva, las instrucciones contenidas en el documento son declarativas, pero no operativas. Carecen de respaldo técnico en términos de capacidad, tiempos y flujos de evacuación, lo que limita la posibilidad de verificar la seguridad de la población ante emergencias. Un plan de evacuación sin estos elementos esenciales se vuelve difícilmente fiscalizable y de dudosa eficacia en situaciones reales.

9. Cota de seguridad por tsunami no justificada

El documento define como criterio de seguridad que las zonas de encuentro se ubiquen “sobre 30 msnm”, pero no entrega sustento técnico que valide este umbral para el contexto específico de Punta Puertecillo. El valor utilizado es genérico y no considera estudios de inundación por tsunami realizados por SHOA o SENAPRED, ni modelaciones que incorporen variables locales como la pendiente costera, la morfología de la playa, la presencia de quebradas o la dinámica de oleaje.

La ausencia de cartas de inundación oficiales o simulaciones limita la confiabilidad de la medida, ya que no es posible verificar si 30 msnm garantizan un margen suficiente de seguridad en caso de un tsunami mayor. Además, no se indica cómo se verificará en terreno que los puntos de encuentro cumplen efectivamente con esta cota, ni si se han georreferenciado para permitir fiscalización y control. La aplicación de un umbral estandarizado, sin justificación local, constituye una falencia crítica porque podría inducir a la población a una falsa sensación de seguridad frente a un riesgo mayor.

10. Comunicación y alerta con la comunidad limitadas

El documento presenta una estrategia de comunicación extremadamente limitada, reducida a disponer de un número telefónico de contacto para los vecinos. Este mecanismo es insuficiente para enfrentar emergencias que requieren alertar de forma simultánea y masiva a un número indeterminado de personas. Tampoco se contemplan sistemas de redundancia para asegurar continuidad de las comunicaciones ante fallas de red, saturación del tráfico telefónico o cortes de energía eléctrica, situaciones altamente probables en un evento mayor.

Asimismo, no se incluyen protocolos de mensajería masiva, radios VHF/UHF, altoparlantes móviles o convenios con medios locales, que son instrumentos comunes en planes de emergencia. La carencia de plantillas predefinidas de mensajes genera riesgo de improvisación en momentos críticos, afectando la claridad y oportunidad de la información transmitida.

Por último, no se contempla un calendario de pruebas regulares del sistema de alerta ni actividades de socialización con la comunidad. Sin instancias de ensayo, la población no se familiariza con los mecanismos de aviso ni con los procedimientos a seguir, lo que reduce significativamente la eficacia de cualquier plan de contingencia. En consecuencia, la comunicación con la comunidad queda subdimensionada y sin garantías de operatividad real en caso de desastre.

11. Redundancia de comunicaciones insuficiente

El documento señala como medios de comunicación disponibles el uso de “Teléfono Celular” y “Teléfono IP”, pero no define alternativas en caso de interrupción de la red móvil o de internet, lo que suele ocurrir en emergencias mayores. Tampoco se explicitan mecanismos autónomos de comunicación, como radios VHF/UHF, enlaces satelitales o repetidores portátiles, que constituyen medidas básicas de redundancia para asegurar continuidad operativa.

La falta de detalle también se observa en la ausencia de un plan de cobertura. No se identifican zonas sin señal, ni se establecen rutas críticas donde la comunicación debe estar garantizada. Asimismo, no se señalan responsables de mantener operativos los sistemas ni protocolos de relevo por turnos, lo que deja sin claridad quién asume el mando de las comunicaciones en cada etapa de la emergencia.

En consecuencia, la estrategia comunicacional descrita es frágil y altamente dependiente de redes externas, careciendo de mecanismos propios de respaldo que aseguren la transmisión de información crítica durante una contingencia.

12. Capacitación sin programa verificable

El documento menciona en términos generales la realización de entrenamientos y simulacros, pero no presenta un programa estructurado que permita verificar su cumplimiento y eficacia. No se ofrece una malla anual de capacitación que defina contenidos, periodicidades y destinatarios específicos, lo que deja en el plano declarativo las actividades formativas.

Tampoco se establecen indicadores de desempeño que permitan evaluar si el personal adquiere las competencias necesarias para enfrentar emergencias. La ausencia de roles evaluadores y de instrumentos de medición implica que no existe trazabilidad sobre la calidad de la capacitación.

Igualmente, no se fijan metas de participación mínima por grupo de trabajadores, residentes o visitantes, lo que impide garantizar cobertura adecuada. Del mismo modo, no se contempla un registro auditado que documente quiénes han sido capacitados, con qué contenidos y con qué resultados.

De este modo, la capacitación planteada carece de verificabilidad y control, reduciéndose a una declaración sin instrumentos de gestión que aseguren la preparación real de las personas involucradas en el manejo de emergencias.

13. Derrames y sustancias peligrosas sin inventario

El documento contempla la existencia de “material para contención” y un plan genérico frente a derrames, pero no presenta un inventario detallado de las sustancias que efectivamente estarán presentes en el proyecto. No se indican volúmenes máximos de almacenamiento, características de peligrosidad, ni fichas de seguridad (MSDS) que permitan evaluar riesgos específicos para la salud humana y el medio ambiente.

Tampoco se aborda la compatibilidad entre sustancias, lo que es clave para prevenir reacciones químicas peligrosas en caso de almacenamiento conjunto. La ausencia de información sobre las zonas de almacenamiento, condiciones de ventilación, impermeabilización, drenajes o distancias de seguridad implica que no se puede verificar si se cumplen estándares básicos de seguridad.

Asimismo, no se describen las rutas internas de transporte de materiales peligrosos, ni medidas específicas de mitigación para incidentes durante el traslado dentro del predio. Esta omisión impide evaluar el riesgo de derrames en zonas sensibles, como quebradas o áreas de tránsito de personas. En suma, el plan reduce el tratamiento de sustancias peligrosas a una referencia genérica, sin la información técnica necesaria para garantizar un manejo seguro y fiscalizable.

14. Gestión de aguas subterráneas incompleta

En el caso de afloramientos de aguas subterráneas, el documento se limita a citar la norma NCh 409 como referencia general, pero no define los elementos operativos mínimos que permitan implementar un monitoreo confiable. No se establecen puntos de muestreo ni coordenadas de pozos de observación, lo que hace imposible evaluar el alcance y representatividad de los análisis.

Del mismo modo, no se indica la frecuencia de muestreo ni el protocolo de toma de muestras, aspectos que resultan esenciales para detectar oportunamente cambios en la calidad del recurso. Tampoco se especifican los laboratorios responsables ni su acreditación, lo que limita la trazabilidad y validez de los resultados.

Otro vacío es la ausencia de una cadena de custodia documentada, requisito indispensable para asegurar la integridad de las muestras en procesos de fiscalización o controversia. Finalmente, no se establecen criterios claros para determinar cuándo un evento puede darse por cerrado tras un afloramiento, quedando la decisión entregada a la discrecionalidad sin parámetros verificables.

En consecuencia, el tratamiento de aguas subterráneas es insuficiente, pues se remite a una referencia normativa general sin definir un programa técnico que garantice el control y la protección efectiva del recurso.

15. Atención a grupos vulnerables insuficiente

El documento solo menciona apoyo a "niños y ancianos" en situaciones de emergencia, dejando fuera a otros grupos vulnerables que requieren protocolos específicos. No se contemplan medidas para personas con discapacidad motora, sensorial o cognitiva, quienes necesitan rutas accesibles, señalización adaptada y apoyo especializado para evacuación segura.

Tampoco se consideran mujeres embarazadas, personas con movilidad reducida por condiciones de salud, ni la presencia frecuente de turistas no residentes en el área, quienes pueden desconocer la geografía local y las instrucciones de seguridad. Además, no se aborda la existencia de barreras idiomáticas, relevantes en un sector que recibe visitantes extranjeros, lo que puede dificultar la comprensión de alertas y procedimientos.

La omisión de estos aspectos reduce la inclusividad del plan y puede traducirse en demoras críticas durante una evacuación. La atención a grupos vulnerables no puede limitarse a una mención genérica, sino que debe materializarse en protocolos diferenciados, personal entrenado y recursos específicos que aseguren la protección de toda la población.

16. Reporte a SMA con cláusula ambigua

El documento establece que, frente a una emergencia, se deberá enviar un informe preliminar a la Superintendencia del Medio Ambiente en "un plazo no superior a 24 horas, en caso de ser posible". Esta formulación introduce una ambigüedad grave: la obligación queda sujeta a la interpretación de lo "posible", lo que permite postergar o incluso omitir el reporte sin criterios objetivos.

En términos normativos, la comunicación inmediata de incidentes ambientales es un deber estricto y no puede depender de la discrecionalidad del titular. La falta de un plazo claro y exigible debilita la fiscalización y limita la capacidad de reacción temprana de la autoridad. Además, se reduce la trazabilidad del manejo de incidentes, pues el titular podría justificar retrasos sin mecanismos de verificación.

Un compromiso serio con la transparencia y la gestión de riesgos requiere plazos definidos, mecanismos de notificación alternativos y responsabilidades nominadas. La inclusión de una cláusula ambigua como "en caso de ser posible" relativiza la obligación y disminuye el estándar de control que la SMA debe ejercer sobre proyectos de alto impacto.

17. Falta de integración con instrumentos públicos

El documento incluye referencias generales a páginas web de SENAPRED y del Ministerio de Salud, pero no acredita una integración efectiva con los instrumentos de planificación pública en materia de emergencias. No se evidencia articulación con el Plan Comunal de Emergencia, ni con los Comités de Operaciones de Emergencia (COE) locales o el Comité para la Gestión del Riesgo de Desastres (COMMC), instancias obligatorias para coordinar recursos en situaciones críticas.

Tampoco se presentan convenios u oficios que respalden coordinación con Bomberos, Carabineros, Armada de Chile o los Centros de Salud Familiar (CESFAM), que constituyen actores primarios en la respuesta a emergencias. La ausencia de estos instrumentos formales implica que la coordinación declarada es solo teórica, sin compromisos verificables de cooperación ni definición de responsabilidades compartidas.

En la práctica, esto genera un plan desconectado de la institucionalidad vigente, lo que puede producir duplicación de funciones, falta de recursos en terreno o contradicciones con protocolos comunales y regionales. La falta de integración con los marcos públicos reduce la operatividad real del plan y debilita la protección de la población.

18. Incendios sin silvicultura preventiva detallada

El documento distingue entre incendios internos y forestales, pero se limita a plantear medidas reactivas, sin detallar acciones de prevención mediante silvicultura o manejo de combustibles. No se especifica el diseño de cortafuegos perimetrales, su ancho, longitud ni la periodicidad de mantenimiento, elementos básicos para evitar la propagación del fuego hacia instalaciones y viviendas.

Tampoco se aborda el manejo de combustibles finos (pasto seco, ramas, matorrales) ni la reducción de cargas de biomasa en áreas críticas, pese a que estas constituyen las principales fuentes de ignición en zonas de interfaz urbano-forestal. Igualmente, no se proponen franjas de protección con criterios técnicos verificables, como el despeje de vegetación alrededor de construcciones, ni se establecen estándares de limpieza anual.

Por último, no se definen criterios de activación preventiva basados en índices de peligro de incendios, los que permiten ordenar medidas anticipadas (restricción de faenas, aumento de vigilancia o cierre de accesos). La omisión de estas prácticas reduce la capacidad del plan para prevenir y contener eventos, quedando la gestión de incendios en un nivel reactivo y declarativo.

19. Accidentes en ruta acotados a construcción

El documento considera el riesgo de accidentes viales únicamente durante la fase de construcción, vinculándolo al movimiento de maquinaria pesada y camiones de abastecimiento. Sin embargo, omite completamente el escenario de operación permanente, cuando la circulación vehicular continuará con residentes, visitas, trabajadores de servicios y transporte de insumos.

La ausencia de medidas en esta etapa deja sin tratamiento riesgos evidentes, como la congestión en accesos durante temporada alta, la interacción entre peatones y vehículos en sectores residenciales, y la seguridad vial en condiciones de baja visibilidad o emergencias nocturnas. Además, no se contemplan protocolos de coordinación con Carabineros, señalización permanente ni planes de desvío ante cortes de ruta.

De este modo, la gestión del riesgo vial queda incompleta, pues no aborda la fase más prolongada e incierta del proyecto: la operación cotidiana y su interacción con el tránsito local y estacional.

20. Roles sin nominación ni cobertura 24/7

El documento define instancias de organización como “Coordinador” y “Comité de Emergencia”, pero no establece nominaciones concretas con nombres, cargos y funciones específicas. Sin esta asignación clara, resulta imposible determinar quién detenta la responsabilidad en un evento crítico.

Tampoco se contemplan reemplazos o esquemas de turnos que aseguren continuidad operativa las 24 horas del día, los 7 días de la semana. En emergencias, la falta de cobertura permanente puede generar vacíos de mando en horarios críticos, reduciendo la capacidad de respuesta inmediata.

Otro vacío es la inexistencia de una cadena de mando formalizada bajo un sistema de comando de incidentes (ICS), que establezca niveles de autoridad, funciones delegadas y procedimientos de sucesión en caso de inhabilitación de un responsable. La omisión de este marco de autoridad disminuye la claridad en la toma de decisiones y puede provocar duplicidad o contradicciones durante una emergencia.

En síntesis, la definición de roles es genérica y declarativa, sin los elementos mínimos de nominación, cobertura horaria y estructura jerárquica que permitan garantizar un mando efectivo y verificable en situaciones de crisis.

21. Seguimiento y mejora sin indicadores

El documento señala que el Plan de Contingencias y Emergencias será objeto de "revisión periódica", pero no define indicadores concretos que permitan evaluar su eficacia ni medir avances. No se establecen KPIs (Key Performance Indicators) como tiempos de evacuación alcanzados en simulacros, porcentaje de población capacitada, número de equipos operativos en pruebas o cumplimiento de plazos de reporte.

Tampoco se fija una periodicidad clara de revisión —anual, semestral o posterior a cada evento—, lo que deja el proceso sujeto a discrecionalidad. La falta de responsables identificados para liderar el ciclo de mejora continua (planificar, hacer, verificar, actuar —PHVA—) genera un vacío en la trazabilidad de la gestión.

Además, no se contemplan mecanismos de auditoría interna ni externa que permitan validar objetivamente el desempeño del plan. Sin estas herramientas, la revisión se reduce a una declaración de intención, sin garantías de mejora progresiva ni de corrección de deficiencias detectadas en terreno.

22. Riesgos hidrometeorológicos sin sensores locales

El documento ordena "monitorear" quebradas e inundaciones, pero no propone un sistema instrumental que permita anticipar amenazas hidrometeorológicas con datos en tiempo real. No se incluyen pluviómetros automáticos, estaciones meteorológicas locales ni sistemas de telemetría que alerten sobre precipitaciones intensas, caudales críticos o desbordes.

Tampoco se definen umbrales objetivos de activación que vinculen la información registrada con la toma de decisiones, como la evacuación preventiva o la activación de sirenas. En ausencia de parámetros cuantificables, el monitoreo queda reducido a observación visual, altamente dependiente de la percepción humana y de la disponibilidad de personal en terreno.

Asimismo, no se contempla integración con las alertas locales de SENAPRED ni protocolos de enlace con la red de vigilancia hidrometeorológica nacional. La omisión de estos mecanismos limita la capacidad del documento de transformar datos en acciones preventivas oportunas, lo que reduce la eficacia del plan frente a eventos de rápida evolución como aluviones o crecidas súbitas.

23. Planes de agua potable y aguas servidas genéricos

El documento contempla, en caso de fallas de agua potable o de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), la obligación de informar la situación y reponer el suministro. Sin embargo, no se detallan medidas operativas que permitan garantizar la continuidad del servicio en escenarios de emergencia.

No se identifican fuentes alternativas de agua (pozos, camiones aljibe, convenios con prestadores locales), ni se indica la capacidad de almacenamiento disponible en estanques de reserva. Del mismo modo, no se definen rutas de distribución de agua potable en caso de interrupción de la red interna, ni se establecen mecanismos de by-pass temporales para la operación de la PTAS.

La omisión de estas medidas hace que el plan sea declarativo y no operativo, reduciendo la capacidad de asegurar servicios básicos en emergencias prolongadas. Esto resulta crítico considerando que la falta de agua potable y el colapso del sistema de aguas servidas constituyen riesgos directos para la salud de la población y para el ambiente.

24. Errores y vacíos en redacción operativa

El documento presenta errores de redacción y frases imprecisas que dificultan su interpretación. Se incluyen términos mal escritos, como "velera", y unidades incompletas, como "km/", que carecen de

sentido técnico. Estos problemas, aunque formales, tienen consecuencias prácticas, ya que un plan de emergencia debe ser claro, inequívoco y de rápida comprensión para el personal que lo ejecute en condiciones de presión.

La presencia de vacíos y expresiones ambiguas compromete la utilidad del documento como instrumento operativo. Instrucciones poco claras pueden derivar en retrasos, decisiones erróneas o en la imposibilidad de ejecutar acciones críticas en tiempo real. Un plan de este tipo requiere precisión absoluta en lenguaje y formato, ya que cualquier ambigüedad se traduce en riesgo adicional durante la respuesta a emergencias.

OBSERVACIÓN N°11: CAPÍTULO 11, “ACCIONES PREVIAS”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 11 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Acciones Previas”.

1. Cobertura temporal discontinua y cambio de cronograma

El proceso participativo se describe con un inicio en marzo de 2024 y un cierre recién en abril de 2025, lo que genera un vacío de más de un año sin actividades continuas ni mecanismos de retroalimentación directa. Esta discontinuidad se atribuye a la extensión del EIA y a negociaciones paralelas, pero en la práctica debilita la oportunidad de incidencia temprana de la participación ciudadana temprana, dejando temas abiertos sin resolución durante un periodo extenso.

2. Representatividad incompleta y dudas de alcance territorial

El documento reconoce que actores clave no fueron entrevistados ni incorporados, y que el grupo humano aún no logra una autodefinición formal. Además, no se justifica con claridad la ampliación del área de influencia hacia Topocalma, a pesar de que comunidades locales la perciben como parte de su espacio socioecológico. Esta falta de representatividad debilita la validez del diagnóstico social y cultural, dejando actores y territorios relevantes fuera de la caracterización oficial.

3. Falta de trazabilidad medidas–preocupaciones en el capítulo

Se enumeran propuestas y planteamientos de la comunidad, pero no se ofrece una matriz en el mismo capítulo que vincule de manera explícita cada preocupación con medidas concretas, plazos, responsables y mecanismos de seguimiento. El índice solo muestra tablas de planificación y campañas, lo que deja en evidencia una ausencia de trazabilidad clara entre las demandas levantadas y los compromisos asumidos, dificultando evaluar la eficacia del proceso.

4. Incertidumbres técnicas registradas sin respuesta documentada aquí

Durante las instancias participativas se plantearon dudas sobre aspectos técnicos críticos como hidrología, comportamiento de la ola, composición del maicillo y dinámica de sedimentos. Si bien se señala que se encargó un estudio adicional, el capítulo no incluye resultados ni conclusiones de esas investigaciones, dejando abiertas las mismas incertidumbres que la comunidad había señalado.

5. Conflictos socio-territoriales no resueltos

El capítulo evidencia disputas no resueltas, como la percepción de que el sitio ofrecido para la caleta es insuficiente, la existencia de juicios por usurpación y la tensión derivada de una probable concesión marítima. Estos conflictos, lejos de resolverse antes del ingreso del proyecto al SEIA, se mantienen vigentes, lo que demuestra que el proceso participativo no logró prevenir ni mitigar divisiones significativas dentro de la comunidad.

6. Principios declarativos sin mecanismos de evaluación

Se enuncian principios inspirados en Escazú, transparencia y máxima publicidad, pero no se especifica cómo se evaluará su cumplimiento. No hay indicadores, metas o metodologías de

seguimiento que permitan verificar si esos principios se tradujeron en prácticas efectivas. El capítulo queda enunciativo, sin mecanismos operativos para comprobar la eficacia del proceso.

7. Señales de subcobertura ecosistémica para línea de base

Diversos actores solicitaron incorporar la biodiversidad desde Topocalma hasta Punta Tumán, pasando por cordones de dunas y humedales. El hecho de que estas observaciones hayan surgido revela que el área cubierta por la línea de base ecológica del proyecto es percibida como insuficiente. Esta limitación podría afectar la comprensión de la integridad ecosistémica y sus interacciones con la comunidad.

8. Gestión de riesgo e inundación sin clarificación para la comunidad

El documento reconoce que no hay claridad respecto de las zonas de riesgo e inundación en Puertecillo y su interacción con la parcelación proyectada. La falta de una respuesta técnica en este capítulo deja en incertidumbre a la comunidad sobre riesgos concretos para la seguridad de las viviendas y las actividades productivas, lo que representa un vacío crítico en términos de prevención.

9. Servicios básicos y obras viales: percepciones críticas no vinculadas a compromisos verificables

Vecinos plantearon que no reciben beneficios en cuanto a agua potable, caminos y electricidad. Sin embargo, en el capítulo no se conectan estas percepciones con compromisos formales, plazos de ejecución ni responsabilidades claras. Esto deja la impresión de que los planteamientos fueron registrados pero no se tradujeron en obligaciones concretas del proyecto.

10. Transparencia metodológica cualitativa limitada en el cuerpo principal

Aunque se reporta el uso de Atlas.ti y se muestran gráficos de frecuencia y co-ocurrencia, el capítulo remite los detalles metodológicos a un anexo. Aquí no se expone el protocolo de codificación, los criterios de saturación de información ni ejemplos textuales de las entrevistas. La falta de transparencia en estos aspectos metodológicos limita la validación independiente del análisis.

11. Predominio informativo sobre mecanismos de co-decisión

Las reglas transversales priorizan el acceso a información y la realización de actividades expositivas, pero no se describen mecanismos reales de co-diseño de medidas, ni procedimientos para aceptar o rechazar propuestas comunitarias. Esto indica un proceso centrado en informar más que en compartir el poder de decisión, reduciendo la capacidad de la comunidad de incidir en la formulación del proyecto.

12. Dependencia de anexos para contenidos críticos

La mayor parte de los insumos analíticos (matrices, sistematizaciones, propuestas, resultados de entrevistas) se encuentra en anexos. El cuerpo principal del capítulo resume sin mostrar cómo esos insumos inciden directamente en ajustes del proyecto. Esta dependencia de documentos externos resta claridad y dificulta la evaluación del proceso participativo en su propio capítulo.

13. Validación pública de la Stakeholder Matrix no evidenciada aquí

Se informa que la Stakeholder Matrix fue construida a partir de entrevistas y otras técnicas, pero no se muestra en este capítulo evidencia de su validación comunitaria. Tampoco se describe cómo se manejaron posibles conflictos de interés en la identificación y clasificación de actores. La ausencia de esta validación reduce la legitimidad del instrumento.

14. Cambio de foco hacia negociaciones previas sin resultados y con efecto en la PCT

El documento reconoce que entre mayo de 2024 y marzo de 2025 hubo un proceso de negociación paralelo, que no concluyó en acuerdos. Este cambio de foco absorbe parte del esfuerzo participativo

pero no genera resultados verificables. El ingreso al SEIA ocurre con conflictos abiertos, lo que reduce el valor práctico de esas negociaciones.

15. Expectativas de “Plan de Medidas” sin consenso

Se presenta un plan con propuestas relevantes, como comodatos para caleta, acceso público, manejo de aguas lluvias y buffers de protección, pero el propio texto reconoce que no hubo consenso en torno a ellas. El hecho de que no se alcanzaran acuerdos mínimos deja a la comunidad en desacuerdo y debilita la utilidad del plan como instrumento de gestión compartida.

OBSERVACIÓN N°13: CAPÍTULO 13, “RELACIÓN DEL PROYECTO CON PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE ”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 13 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Relación con Planes Evaluados Estratégicamente”.

1. Alcance incompleto de instrumentos EAE

El capítulo se limita a analizar tres instrumentos estratégicos: PNOT, PRDU y PRIBC. Sin embargo, la normativa exige identificar todos los instrumentos evaluados estratégicamente que tengan pertinencia, de conformidad al artículo 7 bis de la Ley 19.300 y al artículo 15 del RSEIA. En la región pueden existir planes reguladores comunales, seccionales, planes regionales de ordenamiento territorial (PROT) u otras zonificaciones del borde costero distintas al PRIBC, que no fueron revisados. Esta omisión genera un vacío en la evaluación, pues impide verificar la coherencia del proyecto con la totalidad de la planificación vigente.

2. Uso del PRDU con vigencia terminada

El documento reconoce que los Planes Reguladores Intercomunales (PRDU) ya no se encuentran vigentes. Aun así, utiliza sus disposiciones como sustento de compatibilidad territorial. No se explica por qué se consideran pertinentes instrumentos caducados ni se justifica su valor metodológico frente a la exigencia legal de contrastar con normas y planes actualmente aplicables. Esto resta validez al análisis y puede inducir a una falsa idea de cumplimiento.

3. Contradicción sobre riesgos

Se sostiene, por un lado, que el proyecto no se encuentra en zona de riesgo de borde costero para asentamientos humanos. No obstante, en otra sección se reconoce que ciertas instalaciones se emplazan en el Área de Riesgo de Inundación (AR-3) del PRIBC. Esta doble afirmación no se reconcilia con una explicación técnica. La falta de claridad genera dudas sobre los verdaderos niveles de exposición a riesgos naturales que tendrían las obras proyectadas.

4. Inconsistencias de superficies y totales

El texto presenta cifras discordantes, como “17,6 ha (8,1 ha)” al referirse a áreas verdes, sin explicar la cifra entre paréntesis. Posteriormente suma superficies para afirmar un total de “77 ha”, pero los cálculos no son transparentes ni se muestran los redondeos. Esta falta de trazabilidad en las cifras afecta la fiabilidad de la información sobre proporciones de áreas destinadas a conservación, áreas verdes y uso urbano.

5. Compatibilidad declarativa, sin indicadores

La PNOT establece un plan de seguimiento con indicadores específicos para evaluar objetivos ambientales. Sin embargo, el capítulo no relaciona esos indicadores con variables del proyecto. Se limita a declarar que las medidas propuestas en el EIA son consistentes con los instrumentos estratégicos. Al no existir indicadores comparables ni metas verificables, la supuesta compatibilidad queda en el plano declarativo.

6. Falta de cartografía de soporte

El documento reconoce que partes del proyecto se encuentran dentro de zonas AR y AR-3 definidas por el PRIBC, pero no se incluyen mapas ni superposiciones georreferenciadas que permitan comprobar la ubicación exacta de las obras en relación con dichas zonificaciones. La omisión de cartografía limita la posibilidad de verificar la compatibilidad normativa de manera objetiva.

7. Afirmaciones socioculturales sin respaldo

Se señala que el proyecto “salvaguarda identidades” y “no afecta” actividades como la pesca artesanal, pero no se aportan estudios socioculturales, líneas de base participativas ni diagnósticos de capacidad de carga turística que lo respalden. Las afirmaciones carecen de evidencia, lo que impide evaluar los verdaderos impactos en comunidades locales y sus prácticas tradicionales. A pesar de la constante critica y oposicion de comunidad local al proyecto y sus propuestas de mitigacion se insiste en

señalar que “salvaguarda identidades” y “no afecta” actividades.

8. Acceso público a playa no verificado

Se alude a un convenio y a un decreto alcaldicio que garantizarían el acceso público a la playa a perpetuidad. Sin embargo, no se presentan documentos oficiales, planos, servidumbres, anchos ni trazados de acceso. Tampoco se explica cómo se mantendrá ese acceso en el tiempo. La información queda incompleta y no asegura la operatividad de dicho compromiso.

9. Negación de centralidad urbana sin prueba

El texto afirma que el proyecto “no constituye un centro urbano” y se apoya en el PRDU como marco de referencia. No obstante, la magnitud de los equipamientos proyectados y los flujos de personas asociados pueden generar centralidad funcional, con efectos comparables a los de un núcleo urbano. La falta de análisis sobre cargas permanentes, movilidad y servicios debilita la conclusión.

10. Normativa específica del PRIBC ausente

Aunque se menciona la ubicación en zonas AR y AR-3 del PRIBC, no se transcriben ni analizan las disposiciones normativas que regulan los usos de suelo en esos sectores. El documento se limita a remitir al DL 3.516, sin contrastar exigencias propias del PRIBC, lo que constituye una omisión metodológica importante en la evaluación de compatibilidad.

11. Riesgo y cambio climático tratados de forma somera

El análisis sobre riesgos y resiliencia se limita a afirmar que el proyecto no se ubica en “zonas de riesgo” para asentamientos. No se abordan escenarios de tsunami, marejadas, ascenso del nivel del mar, dinámica de dunas ni remociones en masa. Tampoco se integra un enfoque de cambio climático en la compatibilidad con la PNOT, que es un eje central de dicho plan.

12. Humedal inventariado sin delimitación operativa

El capítulo reconoce la existencia del “Humedal AUX-71587” dentro del área del proyecto, pero no presenta delimitaciones cartográficas, buffers ecológicos, estatus legal ni medidas de protección específicas. La mención queda sin operatividad, lo que puede derivar en impactos no previstos en un ecosistema inventariado a nivel nacional.

13. Buffer hacia áreas protegidas sin criterios técnicos

Se promete establecer un “Área Adicional de Protección y Conservación” junto a Topocalma y el Santuario Piedra del Viento. No obstante, no se definen anchos mínimos de faja, criterios ecológicos, medidas de conectividad ni mecanismos de monitoreo. La medida queda como una declaración sin sustento técnico verificable.

14. Sustento EAE del PRIBC no actualizado

El documento fundamenta la condición de instrumento EAE del PRIBC en una RCA de 2006 y un ordinario de 2009. No se revisa si esa condición fue actualizada, modificada o complementada posteriormente. El análisis queda anclado en antecedentes antiguos, lo que debilita la certeza jurídica sobre la vigencia y contenido normativo actual.

15. Circularidad en la argumentación

Varias afirmaciones de compatibilidad se sostienen en compromisos del propio proyecto, como medidas de mitigación o planes de conservación internos. En lugar de contrastar de manera independiente el proyecto con los objetivos de los instrumentos EAE, se utiliza un razonamiento circular que confirma compatibilidad en función de compromisos autoimpuestos.

16. Falta de matriz de cumplimiento

El documento no presenta una matriz que relacione los objetivos ambientales de la PNOT y del PRIBC con las medidas concretas del proyecto, responsables, plazos y medios de verificación. La ausencia de esta herramienta impide evaluar de manera estructurada la coherencia y facilita que las afirmaciones queden en el nivel general.

17. Equivalencias porcentuales sin base visible

Se indica que 13,8 ha equivalen al 6,3% del predio, pero en este capítulo no se informa la superficie total ni se muestran los cálculos que llevan a ese porcentaje. Sin base numérica transparente, la cifra carece de trazabilidad y no es verificable por terceros.

18. Redacción con errores formales

Se identifican errores en la escritura, como paréntesis inconclusos y cifras ambiguas (“17,6 ha (8,1 ha)”). Estos problemas de redacción dificultan la interpretación técnica y pueden inducir a errores en la lectura de información clave sobre áreas de conservación y uso del suelo.

19. Omisión de reporte sobre zonificaciones del borde costero distintas del PRIBC

El artículo 7 bis exige revisar las zonificaciones de borde costero. El documento analiza solo el PRIBC, sin aclarar si existen otras zonificaciones en la región que también debieron considerarse. Esta omisión deja incompleto el panorama normativo aplicable al área de emplazamiento del proyecto.

20. Falta de trazabilidad de compromisos territoriales

El proyecto promete mejorar accesibilidad, habilitar equipamientos y mantener acceso público. Sin embargo, no se incluye un cronograma, responsables, ni mecanismos de fiscalización que aseguren el cumplimiento de estos compromisos en coherencia con los instrumentos EAE. Esto reduce la credibilidad de las medidas propuestas.

OBSERVACIÓN N°14: CAPÍTULO 14, “RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL ”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 14 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Relación del Proyecto con PPP Reg. y Com”.

1. Cobertura parcial de instrumentos

El capítulo se limita a mencionar únicamente tres instrumentos: cambio climático, la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) y el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO). Esta selección es insuficiente, ya que un proyecto emplazado en primera línea de playa requiere analizar también la planificación territorial vigente, los planes de manejo del borde costero, las ordenanzas municipales y otros instrumentos sectoriales que regulan agua, residuos, biodiversidad o turismo. La omisión restringe la comprensión de la relación del proyecto con las políticas públicas aplicables.

2. Evasión de compatibilidad territorial

En lugar de analizar cómo se compatibiliza el proyecto con el ordenamiento territorial, el documento señala que “no se relaciona” por su tipología. Esta evasión desconoce la obligación de revisar los efectos que puede generar la urbanización dispersa en zonas rurales, los equipamientos asociados, la presión sobre infraestructuras públicas y la coherencia con los usos de suelo definidos en los instrumentos normativos.

3. Uso de instrumento vencido

Se cita la “Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad, 2008–2014” como fundamento, a pesar de que su vigencia terminó hace más de una década. No se considera ninguna actualización posterior ni lineamientos vigentes en materia de conservación regional. Esto resta validez y pertinencia a las conclusiones, pues el proyecto se fundamenta en un instrumento caduco.

4. Cálculo hídrico con promedios anuales sin variabilidad

El análisis hídrico se limita a comparar el consumo proyectado (0,37 l/s y 3,5 l/s) con caudales promedios anuales de quebradas y esteros. No se aborda la variabilidad estacional ni la ocurrencia de años secos, que son factores críticos en un contexto de sequía prolongada. Además, el método con regletas no se acompaña de una evaluación de incertidumbre ni de validación externa.

5. Medidas de conservación condicionadas

El “Parque Natural Costero” se presenta como un área protegida futura, pero carece de acto constitutivo formal. Su existencia queda sujeta a la dictación de un reglamento, sin inscripción registral ni reconocimiento legal. Ello significa que la medida solo opera a nivel de enunciado y no constituye un instrumento real de conservación.

6. Figura sin estatus jurídico claro

El “Área Adicional de Protección y Conservación” de 46 hectáreas aparece descrita junto al Sitio Prioritario de Conservación y al Santuario de la Naturaleza, pero no se precisa bajo qué categoría legal se reconoce, quién la administrará ni qué financiamiento o fiscalización tendrá. Se formula como un compromiso unilateral del titular, sin garantías de permanencia.

7. Acceso público no verificado

El documento sostiene que un Decreto Alcaldicio N°1067/2015 garantiza la apertura permanente de caminos internos al público. Sin embargo, no se adjunta el decreto ni se explicita su contenido. Esto impide verificar si efectivamente establece derechos de paso público, condiciones de mantención o eventuales limitaciones.

8. Inconsistencia de superficies

Se indican áreas verdes con dos cifras diferentes: 17,6 ha y 8,1 ha, en un mismo párrafo. Esa inconsistencia genera ambigüedad, sobre todo porque el total de áreas verdes públicas declaradas

asciende a 77 ha. Sin claridad en las cifras, no es posible evaluar la magnitud del aporte o su correspondencia con los compromisos ambientales.

9. Aporte a calidad del aire no cuantificado

El documento se limita a señalar que se aplicará un supresor de polvo en 500 metros de camino para cumplir metas de calidad del aire. No presenta modelaciones de emisiones de material particulado, no considera el tránsito inducido por residentes, visitas y abastecimiento, y no fija metas cuantificables. La afirmación queda como una declaración sin respaldo técnico.

10. Participación invocada como cumplimiento de metas comunales

Se afirma que la participación ciudadana temprana del proyecto contribuye a los objetivos del PLADECO en materia de participación comunitaria. No obstante, no se especifican indicadores de representatividad, cobertura ni resultados efectivos. Se confunde un requisito del proceso de evaluación ambiental con el cumplimiento de una política pública comunal.

11. Conclusión sobre suelos sin base cartográfica en el capítulo

El informe concluye que el 94,9% de los suelos corresponde a clases IV–VIII y que no habrá pérdida significativa. Sin embargo, no se adjuntan mapas de clasificación, superficies afectadas ni análisis de la sensibilidad edáfica. La ausencia de estos insumos limita la trazabilidad de la conclusión y resta sustento técnico a la afirmación.

12. Admisión de no alineamiento en cambio climático

El capítulo reconoce que el proyecto no se relaciona con los objetivos regionales de preparación frente al cambio climático. No se proponen medidas de mitigación o adaptación que permitan coadyuvar a estas metas, pese a que la localización costera expone al proyecto a riesgos climáticos significativos.

13. Reiteración de “no se relaciona” sin analizar efectos indirectos

En materias como agua, energía, residuos y movilidad, el documento simplemente indica que el proyecto no tiene relación por ser una iniciativa privada. Esta respuesta omite evaluar los efectos indirectos que inevitablemente genera la urbanización, como la presión sobre la demanda hídrica, la generación de residuos sólidos, el tránsito vehicular y la ocupación del borde costero.

14. Terminología y referencias imprecisas

Se detectan errores de edición y referencias ambiguas, tales como la mención al “numeral . 4.3.2.8.5” o expresiones vagas como “espacio socio-ecológico”. Estas imprecisiones afectan la claridad y la trazabilidad técnica del capítulo, dificultando el control ciudadano y administrativo.

15. Omisión de instrumentos del borde costero

El proyecto se emplaza en la primera línea de playa, sin embargo, el documento no considera los instrumentos específicos que regulan el borde costero, como la Política Nacional de Uso del Borde Costero ni los planes regionales asociados. Esta omisión es grave, pues la zona es especialmente sensible y cuenta con normativa propia.

16. Gestión de riesgos superficial

El capítulo afirma que el proyecto se relaciona con metas regionales en seguridad porque contempla un plan de contingencias y señalética para evacuación en caso de tsunami. No obstante, no se relaciona con los planes comunales de emergencia ni con los protocolos de SENAPRED, quedando como una medida aislada y descoordinada.

17. “Áreas verdes de acceso público” sin garantías

El titular asegura que existen 77 hectáreas de áreas verdes de acceso público. Sin embargo, no se demuestra con qué instrumentos se garantizará el acceso universal, la permanencia del régimen de uso, ni quién será responsable de su administración. La declaración carece de respaldo jurídico y operativo.

18. Educación, salud y seguridad: tratamiento declarativo

Las materias de educación, salud y seguridad son tratadas de manera meramente declarativa. Se descarta relación con objetivos comunales o se mencionan obras genéricas sin especificar estándares, metas o coordinación con los servicios públicos respectivos. Esto impide acreditar aportes concretos del proyecto en estas áreas.

19. Coherencia interna con ERD

El capítulo cita la Estrategia Regional de Desarrollo como sustento de la orientación hacia turismo y equipamientos. Sin embargo, no analiza los posibles conflictos con el uso rural predominante, la presión sobre los servicios básicos ni la fragmentación de hábitat. Se invoca el instrumento de manera selectiva para legitimar al proyecto sin considerar sus tensiones.

20. Afirmaciones sobre “mar chileno” sin sustento

Se sostiene que el proyecto contribuye a la protección y uso sostenible del sistema marino-costero y del “mar chileno”. No obstante, no se proponen medidas ni instrumentos asociados al medio marino, lo que convierte la afirmación en una declaración sin contenido verificable.

OBSERVACIÓN N°15: CAPÍTULO 15, “MONITOREO PARTICIPATIVO”

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto “Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo”, en relación con el Capítulo 15 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado “Monitoreo Participativo”.

1. Alcance y gobernanza indefinidos

El documento carece de un diseño institucional claro para el monitoreo participativo. No se establecen comités de gestión, roles específicos de los actores ni criterios de representación. La propuesta se limita a mencionar instrumentos genéricos como “carta informativa” o “canales de comunicación”, lo que impide asegurar una gobernanza efectiva y transparente. Sin un marco de operación definido, la participación se vuelve declarativa y no vinculante.

2. Indicadores de cumplimiento insuficientes

Los indicadores presentados se restringen a aspectos administrativos como la asistencia a reuniones o el número de cartas enviadas, en lugar de centrarse en variables ambientales críticas. Esto contrasta con lo requerido por el artículo 18 m bis, que obliga a definir indicadores que permitan verificar cumplimiento ambiental. En consecuencia, la propuesta no permite evaluar la efectividad de las medidas de mitigación ni la evolución real de los impactos.

3. Falta de umbrales y gatillos

El plan no establece valores críticos que activen acciones correctivas frente a impactos relevantes. Variables como ruido, calidad de napas subterráneas, biodiversidad o dinámica de sedimentos carecen de umbrales cuantitativos. Esta omisión debilita el carácter preventivo del monitoreo, ya que no se asegura una respuesta proporcional y oportuna ante eventuales excedencias.

4. Frecuencias débiles

Las frecuencias de medición propuestas son insuficientes. El ruido se mide sólo cada tres meses, con una sola medición por sector, mientras que los pozos de agua se monitorean anualmente y la

biodiversidad semestralmente. Estos plazos no permiten detectar variaciones estacionales ni episodios críticos. Así, el sistema de monitoreo carece de sensibilidad para capturar impactos en tiempo real.

5. Metodologías vagas

Las metodologías de levantamiento de información se describen en términos muy generales, privilegiando recorridos pedestres y evaluaciones visuales. No se especifica diseño muestral, tamaño de muestra ni criterios de replicación. Al no definir estándares científicos, se dificulta la reproducibilidad de los resultados y la comparabilidad a lo largo del tiempo.

6. QA/QC ausente

El documento no incluye protocolos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC). No se mencionan procedimientos de cadena de custodia de muestras, calibración de instrumentos o uso de laboratorios acreditados. Esta ausencia compromete la validez de los datos y abre la posibilidad de errores metodológicos no detectados.

7. Transparencia no operativa

Si bien se plantea la entrega de informes, no se detalla la existencia de una plataforma pública, periodicidad ni formato de publicación. No se consideran bases de datos abiertas ni mecanismos de libre acceso a la información ambiental. De esta forma, la transparencia queda reducida a una intención sin herramientas concretas de implementación.

8. Participación instrumental

El rol de la comunidad se restringe a la asistencia a reuniones y verificación pasiva de información. El muestreo, análisis y validación técnica quedan en manos exclusivas del titular y sus especialistas. Este enfoque transforma la participación en un ejercicio meramente consultivo, sin incidencia real en la toma de decisiones ambientales.

9. Representatividad sin criterios

No se especifican criterios para seleccionar representantes comunitarios ni mecanismos que aseguren equidad territorial, inclusión de género o pluralidad sociocultural. La ausencia de estos lineamientos facilita la captura de la representación por grupos reducidos, debilitando la legitimidad del proceso participativo.

10. Ausencia de resolución de controversias

El plan no establece protocolos para gestionar discrepancias en la interpretación de los datos, quejas de la comunidad o eventuales conflictos. La falta de un sistema de resolución de controversias —como arbitrajes técnicos o auditorías externas— impide garantizar un manejo adecuado de disensos y reclamos.

11. Ruido sin norma de referencia

La propuesta de monitoreo de ruido carece de detalle técnico. No se indican equipos, tiempos de integración ni normativa de referencia aplicable. Además, se detectan errores tipográficos (“menses” en lugar de meses) que reflejan falta de rigurosidad. Esto compromete la confiabilidad de las mediciones y su ajuste a estándares nacionales.

12. Pozos del humedal con diseño incompleto

El monitoreo de pozos asociados a humedales carece de un diseño hidrogeológico sólido. Se propone una medición anual o estacional, sin especificar número de pozos, ubicación estratégica ni precisión de los sensores. Esta insuficiencia metodológica limita la detección de variaciones significativas en las napas subterráneas vinculadas al proyecto.

13. Biodiversidad sin protocolo reproducible

El levantamiento de biodiversidad se plantea de forma genérica, sin establecer transectos, parcelas o esfuerzo de muestreo. No se abordan especies crípticas ni se proponen métodos específicos según grupos taxonómicos. La falta de un protocolo reproducible impide la comparación temporal y debilita la línea de base ecológica.

14. Sedimentos en playa y dunas sin métricas geomorfológicas

El monitoreo de sedimentos se limita a observaciones visuales y registros fotográficos. No se incluyen perfiles de playa, granulometría, topografía ni balances sedimentarios. Este vacío metodológico impide evaluar adecuadamente los efectos del proyecto sobre la dinámica costera y dunar.

15. Horizonte temporal insuficiente

El compromiso de monitoreo es de cinco años, plazo que resulta corto para variables ambientales de largo plazo, como evolución de acuíferos, procesos geomorfológicos o cambios en biodiversidad. No se justifica la suficiencia de este horizonte temporal frente a la permanencia de los impactos.

16. Trazabilidad documental pendiente

Aunque se menciona una “ficha” para control y seguimiento, el documento no incorpora el formato ni define contenidos mínimos. Sin este insumo, la trazabilidad de las acciones de monitoreo queda fragmentada y no se asegura continuidad administrativa.

17. Georreferenciación parcial

Sólo se exige georreferenciar registros de fauna, pero no se aplica de forma transversal a todas las variables. La falta de un estándar común en coordenadas, datum y precisión limita la integración espacial de los datos, dificultando la interpretación sistémica de los impactos.

18. Sin plan de respuesta

El plan carece de medidas de contingencia frente a incumplimientos. No se prevé suspensión de actividades, rediseño de obras ni medidas adicionales cuando se detecten desviaciones. Esto convierte el monitoreo en un ejercicio pasivo, sin capacidad de gestión adaptativa.

19. Coordinación institucional difusa

Si bien se mencionan organismos como SMA, DGA y DOH, no se define matriz de responsabilidades, plazos de entrega ni productos específicos. La ausencia de coordinación interinstitucional efectiva resta fuerza al componente participativo y debilita la fiscalización pública.

20. Acceso a información ambiental no garantizado

El texto invoca el derecho de acceso a la información, pero no define mecanismos concretos que permitan ejercerlo. No se describen plataformas, plazos ni formatos de entrega de datos, incumpliendo así estándares de publicidad ambiental reconocidos en la normativa nacional.

21. Falta de presupuesto y logística

No se informa cómo se financiarán las actividades de monitoreo ni se consideran aspectos logísticos básicos, como transporte, equipos de seguridad, accesos a predios o seguros para los participantes. La omisión de estos elementos compromete la factibilidad de la participación comunitaria.

22. Redacción con errores

Se observan errores tipográficos y gramaticales que introducen ambigüedad. El caso de “menses” es evidente, pero también hay frases con sintaxis deficiente. Estos errores restan claridad a las instrucciones y reflejan falta de revisión técnica del documento.

23. Desalineación con art. 18 m bis

El plan cita las obligaciones de indicar lugar, momento e indicadores de cumplimiento, pero en la práctica sólo entrega ubicación y periodicidad. Los indicadores son superficiales y no permiten medir efectivamente el grado de cumplimiento ambiental. Esto representa un incumplimiento normativo directo.

24. Sin evaluación de riesgos sociales

No se consideran riesgos derivados de la propia participación, como conflictos comunitarios, problemas de seguridad en terreno o hallazgos sensibles (arqueológicos o patrimoniales). La omisión de estos aspectos invisibiliza impactos sociales que el monitoreo podría generar.

25. Sin verificación independiente

El plan no contempla auditorías externas ni veedurías ciudadanas con respaldo técnico. La ausencia de verificación independiente genera dependencia total de la información entregada por el titular, reduciendo la confiabilidad del proceso de monitoreo participativo.

13.3.120 OBSERVANTE: MÓNICA LORENA ELIESSETCH FONCILLAS

Quienes suscribimos este documento, Organización Comunitaria Funcional "Punta Puertecillo” con domicilio en Camino Puertecillo S/N, Litueche, venimos a presentar las siguientes observaciones al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en el marco del proceso de participación ciudadana. El objetivo de estas observaciones es aportar de manera constructiva y propositiva, reconociendo aspectos positivos del proyecto y sugiriendo mejoras que permitan un desarrollo sustentable, seguro y equilibrado en beneficio de la comunidad local, la comuna de Litueche y la ciudadanía en general.

1. Beneficios del proyecto que creemos deben ser reconocidos

Acceso público seguro
El EIA debería reconocer el aporte que ha significado el nuevo camino de acceso a Puertecillo. Antes, el único acceso era el camino conocido como “La Cuchilla”, de alta peligrosidad y con historial de accidentes fatales, además de ser intransitable bajo condiciones de lluvia. El proyecto ha permitido contar con un acceso seguro y permanente, lo que ha reducido riesgos y mejorado la conectividad de residentes y visitantes.

Desarrollo turístico y económico local
El proyecto ha impulsado un crecimiento turístico significativo, que se traduce en el establecimiento de cabañas, restaurantes, ferreterías, almacenes y otros servicios que han dinamizado la economía de Puertecillo y alrededores. Esto ha generado empleo e ingresos adicionales para los habitantes locales, diversificando las oportunidades económicas.

Estándares sanitarios
El desarrollo incluye normas de copropiedad que exigen la instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas en cada lote, lo que representa un avance importante en términos de sanidad y gestión ambiental en comparación con la situación previa.

2. Aspectos que requieren fortalecimiento

Contaminación del aire por polvo en caminos
El EIA plantea el uso de supresores de polvo como medida de mitigación. Valoramos este esfuerzo, pero dichas medidas son temporales y requieren reaplicaciones frecuentes. Sugerencia: Avanzar hacia una estabilización permanente de caminos y complementar con un sistema de monitoreo de calidad del aire y/o reportes públicos para garantizar un control sostenido y transparente.

Pérdida de bosque nativo y hábitat de fauna
El Parque Natural Costero propuesto en el EIA constituye un avance al incluir un Derecho Real de Conservación y zonificación del área. Sin embargo, su diseño actual se percibe más como un proyecto turístico que como una medida de conservación efectiva.
Sugerencias:

Incluir un plan técnico de restauración ecológica con metas claras e indicadores verificables.

Reducir la infraestructura turística a lo necesario para la conservación.

Implementar un programa de monitoreo ambiental con participación ciudadana.

3. Reconocimiento del interés público en el uso del área

Además de ser una zona de recolección de algas y pesca artesanal, Puertecillo también tiene una vocación turística, deportiva y social reconocida a nivel nacional, especialmente asociada al surf y otras actividades recreativas que atraen anualmente a miles de visitantes de diversas regiones.

Este flujo de personas representa un valor cultural, social y económico colectivo que no aparece suficientemente reflejado en el EIA.

Sugerencias:

Incorporar información cuantitativa sobre el turismo anual y sus aportes económicos y sociales.

Reconocer que el territorio es utilizado por una comunidad amplia y diversa, no solo por un grupo reducido, por lo que es importante que las medidas de mitigación contemplen el bienestar de todas las comunidades, y no sólo de unas pocas. Clave generar instancias de información y diálogo sobre diferentes temas como calidad del agua, acceso a caminos, uso de la playa, impactos en la pesca y turismo local, entre otros.

Conclusión

Reconocemos los aportes positivos que el proyecto ya ha generado en términos de seguridad, turismo y estándares ambientales. Al mismo tiempo, planteamos observaciones que buscan fortalecer las medidas de mitigación, restauración y participación comunitaria, con el fin de que el desarrollo se alinee con la conservación del medio ambiente y el interés público.

Confiamos en que estas sugerencias permitirán enriquecer la evaluación ambiental y asegurar que Puertecillo continúe siendo un espacio de valor para la comuna de Litueche, la Región de O’Higgins y todo Chile.

Atentamente,

13.3.121 OBSERVANTE: ALEJANDRO JOSÉ PALMA RIOSECO

Observación:
Quienes suscribimos este documento, Organización Comunitaria Funcional "Punta Puertecillo” con domicilio en Camino Puertecillo S/N, Litueche, venimos a presentar las siguientes observaciones al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en el marco del proceso de participación ciudadana. El objetivo de estas observaciones es aportar de manera constructiva y propositiva, reconociendo aspectos positivos del proyecto y sugiriendo mejoras que permitan un desarrollo sustentable, seguro y equilibrado en beneficio de la comunidad local, la comuna de Litueche y la ciudadanía en general.

1. Beneficios del proyecto que creemos deben ser reconocidos

Acceso público seguro

El EIA debería reconocer el aporte que ha significado el nuevo camino de acceso a Puertecillo. Antes, el único acceso era el camino conocido como “La Cuchilla”, de alta peligrosidad y con historial de accidentes fatales, además de ser intransitable bajo condiciones de lluvia. El proyecto ha permitido contar con un acceso seguro y permanente, lo que ha reducido riesgos y mejorado la conectividad de residentes y visitantes.

Desarrollo turístico y económico local
El proyecto ha impulsado un crecimiento turístico significativo, que se traduce en el establecimiento de cabañas, restaurantes, ferreterías, almacenes y otros servicios que han dinamizado la economía de Puertecillo y alrededores. Esto ha generado empleo e ingresos adicionales para los habitantes locales, diversificando las oportunidades económicas.

Estándares sanitarios
El desarrollo incluye normas de copropiedad que exigen la instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas en cada lote, lo que representa un avance importante en términos de sanidad y gestión ambiental en comparación con la situación previa.

2. Aspectos que requieren fortalecimiento

Contaminación del aire por polvo en caminos
El EIA plantea el uso de supresores de polvo como medida de mitigación. Valoramos este esfuerzo, pero dichas medidas son temporales y requieren reaplicaciones frecuentes. Sugerencia: Avanzar hacia una estabilización permanente de caminos y complementar con un sistema de monitoreo de calidad del aire y/o reportes públicos para garantizar un control sostenido y transparente.

Pérdida de bosque nativo y hábitat de fauna
El Parque Natural Costero propuesto en el EIA constituye un avance al incluir un Derecho Real de Conservación y zonificación del área. Sin embargo, su diseño actual se percibe más como un proyecto turístico que como una medida de conservación efectiva.

Sugerencias:

a.- Incluir un plan técnico de restauración ecológica con metas claras e indicadores verificables.

b.- Reducir la infraestructura turística a lo necesario para la conservación.

Implementar un programa de monitoreo ambiental con participación ciudadana.

3. Reconocimiento del interés público en el uso del área

Además de ser una zona de recolección de algas y pesca artesanal, Puertecillo también tiene una vocación turística, deportiva y social reconocida a nivel nacional, especialmente asociada al surf y otras actividades recreativas que atraen anualmente a miles de visitantes de diversas regiones.

Este flujo de personas representa un valor cultural, social y económico colectivo que no aparece suficientemente reflejado en el EIA.

Sugerencias:

a.- Incorporar información cuantitativa sobre el turismo anual y sus aportes económicos y sociales.

Reconocer que el territorio es utilizado por una comunidad amplia y diversa, no solo por un grupo reducido, por lo que es importante que las medidas de mitigación contemplen el bienestar de todas las comunidades, y no sólo de unas pocas. Clave generar instancias de información y diálogo sobre diferentes temas como calidad del agua, acceso a caminos, uso de la playa, impactos en la pesca y turismo local, entre otros.

Conclusión

Reconocemos los aportes positivos que el proyecto ya ha generado en términos de seguridad, turismo y estándares ambientales. Al mismo tiempo, planteamos observaciones que buscan fortalecer las medidas de mitigación, restauración y participación comunitaria, con el fin de que el desarrollo se alinee con la conservación del medio ambiente y el interés público.

Confiamos en que estas sugerencias permitirán enriquecer la evaluación ambiental y asegurar que Puertecillo continúe siendo un espacio de valor para la comuna de Litueche, la Región de O'Higgins y todo Chile.

suelo con la vegetación y la fauna edáfica, generando incertidumbre sobre la pertinencia de las conclusiones.

OBSERVACIÓN N°1: CAPÍTULO 1, "DESCRIPCIÓN DE PROYECTO"

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo" (en adelante, también como el "proyecto") en relación con el Capítulo 1 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado "Descripción de Proyecto".

1. Ejecución de proyecto sin evaluación ambiental previa (Elusión al SEIA)

El proyecto fue ejecutado y operado en parte significativa (habilitación de parcelas, construcción de caminos, sistemas de agua potable, electricidad, equipamientos, etc.) sin haber sido sometido previamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a pesar de que por su naturaleza y magnitud debía ingresar obligatoriamente, conforme a la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamento (DS 40/2012).

La Corte Suprema, en sentencia de reemplazo, estableció que el proyecto constituye un desarrollo urbano y turístico que debió ingresar al SEIA por la tipología del artículo 10 letra g) de la Ley N°19.300 y artículos 2° letra c) y 3° letras g), g.1), g.1.2) y g.2) del Reglamento del SEIA, y que además se emplaza próximo a un humedal protegido, configurando el supuesto del artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300.

El Capítulo 1 reconoce expresamente que entre 2014 y 2022 se construyeron todas las obras listadas en la Tabla 1-21, incluyendo caminos, sistema de aguas lluvias, redes eléctricas, plantas de tratamiento de aguas servidas, es decir, un conjunto de obras de urbanización y equipamiento que exceden con claridad la figura de "autoconstrucción individual" e importan un desarrollo urbano y turístico, tipología de ingreso obligatoria conforme al art. 10 letra g) de la Ley 19.300 y art. 3 letras g.1 y g.2 del RSEIA.

Asimismo, se excluye del "proyecto" la autoconstrucción y operación de 197 lotes ya vendidos, pese a que la operación evaluada sirve a las 307 parcelas (agua, vialidad, residuos). Esto impide capturar consumos, descargas, tránsito y ruido efectivamente generados por esas viviendas. Lo anterior no solamente refuerza la elusión sino que constituye fraccionamiento.

2. Ejecución de obras de urbanización y equipamiento sin RCA

Se ejecutaron obras de urbanización (caminos, redes de agua potable, electricidad, equipamientos turísticos y deportivos, etc.) y se habilitaron parcelas para uso habitacional y turístico sin contar con una Resolución de Calificación Ambiental favorable, lo que constituye una infracción grave según la Ley N°19.300.

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), mediante Resolución Exenta N°135/2023, sancionó a los titulares por ejecutar un proyecto de desarrollo urbano y turístico sin RCA, requiriendo además el ingreso obligatorio al SEIA.

El propio EIA clasifica como obras ejecutadas no solo caminos y cierres, sino sistemas de agua potable y electricidad, infraestructura sanitaria (PTAS), estacionamientos y equipamiento turístico.

La magnitud de estas obras constituye por sí misma un desarrollo urbano y turístico, cuya realización sin RCA vulnera directamente el art. 8 de la Ley 19.300.

3. Venta y transferencia de parcelas sin cumplimiento ambiental

Se vendieron y transfirieron parcelas a terceros antes de contar con la evaluación ambiental favorable, lo que fue objeto de una medida cautelar de la Corte Suprema y del Tribunal Ambiental, que dispusieron la prohibición de nuevas ventas hasta obtener la RCA.

La Corte Suprema dispuso la prohibición de realizar nuevas ventas de terrenos del proyecto hasta obtener la RCA favorable, y el Tribunal Ambiental ofició al Conservador de Bienes Raíces para inscribir la medida precautoria sobre los lotes no transferidos.

Este fraccionamiento masivo del predio genera un asentamiento humano de hecho, con viviendas y equipamientos dispersos, que incide directamente en la configuración del efecto previsto en el artículo 11 letra h) de la Ley N°19.300. Se trata de una afectación irreversible, pues la venta a terceros impide recomponer el territorio a su estado original y consolida un patrón urbano no planificado en un entorno rural próximo a un humedal protegido.

4. Intervención de recursos naturales y áreas protegidas sin autorización ambiental

El proyecto realizó captación de aguas superficiales y subterráneas, corta de bosque nativo y plantaciones, y movimientos de tierra en áreas próximas a humedales y sitios prioritarios para la conservación, sin contar con la debida evaluación ambiental ni permisos sectoriales asociados.

Se reconoce la corta de 2,09 ha de bosque nativo, 8,43 ha de plantaciones forestales sin plan de manejo, y la intervención de suelos en áreas clasificadas como de protección, además de la captación de aguas desde el Estero Topocalma y punteras subterráneas.

El EIA reconoce cinco plantas de tratamiento de aguas servidas, captación desde punteras subterráneas, y obras de escarpe y modificación de cauces. Estas acciones, realizadas sin RCA ni permisos sectoriales, inciden en efectos del art. 11 letras b) y d).

5. Falta de permisos sectoriales previos

La ejecución de obras de urbanización, captación de aguas, corta de vegetación y operación de equipamientos se realizó sin contar previamente con todos los permisos sectoriales exigidos por la normativa ambiental y sectorial, los cuales debieron tramitarse en el marco del SEIA.

El propio EIA reconoce que el ingreso actual busca “regularizar” obras ya ejecutadas, lo que supone tramitar en forma retroactiva permisos cuya naturaleza es estrictamente previa y habilitante. Esta situación desnaturaliza la finalidad del SEIA, cuyo objeto es integrar en un mismo procedimiento la evaluación de los impactos y la obtención de los PAS antes de iniciar las obras, garantizando así un control preventivo y no meramente correctivo.

Entre los permisos omitidos se cuentan: (i) la corta de bosque nativo (art. 5 y 20 de la Ley 20.283 y D.S. 82/2010 del MMA); (ii) las obras en cauces naturales y modificaciones de escurrimiento (arts. 41 y 171 del Código de Aguas); y (iii) la instalación y operación de sistemas sanitarios (DS 609/1998 del MINSAL). Todos ellos exigen evaluación previa, lo que impide considerar válidamente una “regularización” a posteriori.

La omisión de estos PAS es particularmente grave porque afecta directamente efectos del art. 11 de la Ley N°19.300: la corta de bosque nativo genera pérdida y fragmentación de hábitat (letra a), las intervenciones de cauces inciden en la alteración de cuerpos de agua (letra c), y las instalaciones sanitarias deficientes representan un riesgo para la salud de la población (letra b). En consecuencia, el ingreso ex post al SEIA no subsana la infracción, sino que confirma la ilegalidad en la ejecución del proyecto.

6. Modificación de cauces y afectación de ecosistemas sin autorización

El proyecto ejecutó obras de conducción y drenaje de aguas lluvias que alteraron cauces naturales sin contar con autorización sectorial ni evaluación ambiental previa. Estas intervenciones modifican el escurrimiento superficial desde los cerros hacia la playa de Puertecillo y el humedal Topocalma, infringiendo la normativa del Código de Aguas y configurando el supuesto del artículo 11 letra c) de la Ley N°19.300.

El Capítulo del EIA afirma que el sistema de drenaje "mantiene el esquema de drenaje natural", pero al mismo tiempo reconoce la incorporación de zanjas, colectores y cámaras de disipación que canalizan artificialmente el flujo hacia receptores definidos. Esta contradicción muestra que no se trata de un mero "mantenimiento" del escurrimiento, sino de una obra hidráulica que altera el régimen natural de las aguas.

De acuerdo con el Código de Aguas, cualquier alteración de cauces requiere autorización expresa de la DGA, la cual no consta en los antecedentes. La ausencia de este permiso agrava la infracción, pues las modificaciones se ejecutaron de facto y ahora se buscan legitimar vía "regularización" ambiental.

Desde la perspectiva ambiental, las consecuencias de estas obras son relevantes: (i) riesgo de arrastre de sedimentos finos hacia la playa y el humedal Topocalma, con efectos sobre su integridad ecológica; (ii) alteración de los procesos hidrológicos que sustentan la biodiversidad local, en particular anfibios, aves acuáticas y vegetación higrófila; y (iii) aumento de la velocidad de escorrentía y de la vulnerabilidad a inundaciones en sectores bajos. Estos impactos son propios de la hipótesis del art. 11 letra c) (alteración significativa de cuerpos de agua), y además se vinculan con la letra d) por la proximidad a un humedal protegido.

La ejecución de este sistema de drenaje no sólo configura una infracción legal (falta de permisos), sino un impacto material sobre ecosistemas acuáticos, lo que refuerza la improcedencia de la regularización ex post y la necesidad de evaluar integralmente los efectos en la línea de base hidrológica.

7. Falta de consulta y participación ciudadana previa

El propio EIA reconoce que el ingreso actual busca subsanar la ausencia de instancias previas de información y participación, y admite haber sostenido únicamente "negociaciones privadas" con interesados (Capítulo 12). Ello demuestra que existían actores directamente afectados, lo que hace improcedente sostener que no correspondía participación temprana. Esta omisión configura un incumplimiento a los arts. 29 y 30 de la Ley N°19.300 y refuerza la hipótesis del art. 11 letra e), relativa a la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de comunidades humanas.

En consecuencia, la falta de participación y consulta no constituye un vicio meramente formal, sino que afecta el derecho de las comunidades locales a intervenir en decisiones que inciden en su territorio y modos de vida, comprometiendo la legalidad del procedimiento y la validez de una eventual RCA.

8. Vicios en la descripción e impactos no previstos

El Capítulo 1 del EIA presenta además una serie de deficiencias materiales que limitan la identificación y evaluación de impactos:

- Fraccionamiento y exclusión de impactos: se omite incorporar los efectos derivados de las 197 parcelas ya vendidas y habitadas, pese a que se benefician directamente de las obras de urbanización (agua, electricidad, vialidad, residuos). Esta omisión impide evaluar los consumos hídricos, descargas y residuos efectivamente generados.

- Etapabilidad artificial: se difiere la evaluación de 75 parcelas a una "etapa futura" condicionada a un eventual cambio legal, fragmentando el análisis e invisibilizando impactos acumulativos.

- Contradicción con jurisprudencia sobre el humedal Topocalma: la Corte Suprema reconoció la proximidad y captación de aguas vinculada al humedal, mientras que el EIA sostiene que no existe incidencia. Esta inconsistencia resta validez al análisis preventivo exigido por Ley N°19.300 y no

cumple con el fallo del Excelentísimo Tribunal. En efecto, la Corte Suprema ubicó el proyecto próximo al humedal y reconoció captación desde un afluente cercano. El capítulo, a la vez, afirma que el proyecto "no se emplaza ni tiene influencia" sobre el humedal y descarta degradación de humedales costeros. Lo anterior configura una inconsistencia material relevante.

-Presión hídrica subestimada: no se incluye balance hídrico ni se analizan los efectos de la captación subterránea y superficial sobre cuerpos de agua y ecosistemas. En efecto, se reconoce captación superficial 2014-2021 y subterránea desde 2021, además de consumos proyectados ≈3,58 l/s. El capítulo adelanta que el efecto "no es significativo" remitiendo a otros capítulos, sin balance hídrico ni trazabilidad de efectos sobre el humedal en esta descripción.

- Corta de vegetación incluso en zonas de exclusión: Se consigna corta de 2,09 ha de bosque nativo y cortas en "zona de protección de exclusión de intervención" (D.S. 82), sin que en este capítulo se describa reparación efectiva ni su suficiencia.

-Cambio climático: Se reconoce riesgo medio-alto comunal (ARClim) en biodiversidad, pero se repite que "el proyecto no incide" sin análisis causal del nexo con las acciones del proyecto ni con la vecindad al humedal.

- Carga turística y vial: se prevén 217 estacionamientos, pero no se describe ni estima el flujo de visitantes y vehículos en fase de operación, omitiendo efectos en ruido, emisiones, seguridad y uso del borde costero.

- Residuos y sanitarios: se mencionan PTAS y sistemas de recolección, pero no se dimensiona su capacidad ni las contingencias ante fallas, lo que impide evaluar riesgos a la salud y a la calidad de aguas receptoras. Se incluye la recolección de residuos para las 197 parcelas y nuevos equipamientos y la existencia/instalación de PTAS, pero en esta descripción no se dimensiona robustamente capacidad, fallas y contingencias, ni se vincula a calidad de aguas receptoras en crecidas.

- Nueva línea de playa: Se reconoce modificación oficial de la línea de playa en 2023 con reducción de superficies, pero aquí no se evalúa cómo ello incide en la localización, anegamientos y marejadas sobre los equipamientos de playa proyectados.

- Narrativa de "proyecto nuevo": Calificación de "proyecto nuevo parcialmente ejecutado" y línea base "a diciembre de 2014". La narrativa intenta resetear la evaluación a un "proyecto nuevo" ya construido en gran parte, con LB retrotraída al inicio de construcción. Esto invisibiliza impactos ya generados que requieren reparación y seguimiento específicos.

- Difusión de tipologías: Aunque se cita g, g.1.2 y g.2, la descripción operativa confirma urbanización y servicios para 307 lotes. Persisten zonas grises entre "equipamientos" y un desarrollo urbano-turístico integral que el documento fragmenta.

OBSERVACIÓN N° 2: CAPÍTULO 2, "DENOMINADO DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA"

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo", en relación con el Capítulo 2 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado "Determinación y justificación Área de Influencia ".

1. Fraccionamiento y regularización ex post

1.1. Hechos que evidencian el fraccionamiento y el ingreso ex post

- El propio Capítulo 2 declara que el EIA "comprende la regularización de todas las obras y acciones ejecutadas con anterioridad" y la "operación" de infraestructuras (caminos interiores, APR privado, red eléctrica y alumbrado), además de demoliciones y nuevos equipamientos turísticos y

comunitarios. Esto muestra una unidad funcional única con partes antiguas, vigentes y proyectadas, presentada de manera segmentada en el tiempo.

- Se reconoce ejecución previa de canalizaciones y encauzamientos de quebradas con descarga de aguas lluvias hacia la playa, lo que confirma obras materiales ya realizadas con efectos sobre hidrología y transporte de sedimentos.

- Se consigna extracción superficial de agua entre 2016–2021 y, desde 2021, extracción subterránea mediante punteras ubicadas ~600 m del Humedal Topocalma, hoy Santuario de la Naturaleza "Piedra del Viento y Topocalma". Las fases hídricas sucesivas fueron tratadas como hitos separados, pese a su continuidad funcional sobre el mismo sistema.

1.2. Por qué la estrategia del titular constituye fraccionamiento

a) Segmentación temporal: se presentan obras históricamente ejecutadas, operaciones en curso y nuevas obras como "regularización + operación + nuevas obras", en vez de un "proyecto único" con líneas base y efectos integrados. Ello impide caracterizar impactos acumulativos y residuales ya producidos y su sinergia con las nuevas intervenciones.

b) Segmentación por componentes: pese a reconocer encauzamientos con descarga a playa y conexiones hidrológicas con el humedal, la justificación del Área de Influencia (AI) separa sub ámbitos y descarta efectos de calidad de aguas costeras/sedimentos bajo criterios internos, lo que desacopla rutas de impacto que en la realidad operan como un continuo.

c) Participación ciudadana desfasada: al someter a evaluación obras ya ejecutadas y operaciones en curso, la participación se torna extemporánea respecto de decisiones materiales adoptadas de facto, contrariando la finalidad preventiva del SEIA.

1.3. En consecuencia la autoridad debe exigir del titular lo siguiente:

- Proyecto único:el SEA debe exigir la evaluación integrada de todas las partes, obras y acciones ejecutadas, en operación y proyectadas, bajo una sola unidad de análisis y decisión, incluyendo los 197 lotes ya vendidos así como los lotes aún no vendidos En efecto, el proyecto cuenta con 307 parcelas para venta y autoconstrucción, y, sin embargo, el proyecto sólo considera para la mayoría de los análisis realizados los lotes ya vendidos, pero omite la totalidad de la magnitud del proyecto.

- Línea base temporalmente correcta: la línea base debe retrotraerse al estado previo a las intervenciones clave (canalizaciones, captaciones 2016–2021, punteras desde 2021) y cuantificar la huella histórica, los impactos residuales y su interacción con las nuevas obras.

- Cumulatividad y sinergias: sustituir criterios de descarte espaciales/administrativos por análisis de conectividad de procesos (hidrología-superficie/playa, hidrogeología–humedal, medio humano–turismo), coherente con la propia metodología AI invocada por el titular.

- Medidas de corrección y reparación por efectos ya producidos: las medidas no pueden tratar impactos pretéritos como si fueran meramente preventivos; corresponde proponer corrección, reparación y compensación verificable sobre receptores afectados (humedal, playa, sistemas de vida locales).

- Integración con áreas protegidas: la evaluación integrada debe considerar la proximidad e interacciones con el Santuario y Sitio Prioritario Topocalma en todas las rutas de impacto pertinentes (escorrentías a playa/humedal, abatimiento de niveles por punteras, tránsito y uso turístico).

2. Definición restrictiva y/o insuficiente del área de influencia

Si bien el capítulo cita la Guía del SEA y el Reglamento del SEIA, en la práctica la delimitación del área de influencia para varios componentes ambientales parece restrictiva o insuficiente, descartando áreas o efectos relevantes (por ejemplo, calidad de aguas superficiales, biota acuática, recursos

marinos, zonas típicas, patrimonio religioso, etc.) sin una justificación técnica robusta, lo que puede vulnerar el principio preventivo y el deber de protección ambiental.

4. Omisión de impactos sinérgicos y acumulativos.

El capítulo descarta la existencia de impactos sinérgicos o acumulativos con otros proyectos por encontrarse a más de 15 km, pero no analiza en profundidad posibles efectos acumulativos sobre recursos hídricos, biodiversidad o el medio humano, lo que es exigido por la normativa ambiental para una evaluación integral de impactos.

5. Falta de análisis de impactos sobre comunidades y sistemas de vida.

Aunque se reconoce la presencia de comunidades humanas y actividades productivas tradicionales (pescadores, recolectores, surfistas, etc.), el capítulo

no profundiza en la evaluación de los impactos sobre los sistemas de vida, costumbres y el arraigo territorial

, ni en la alteración de accesos y usos históricos, generando la afectación del art. 11 letra c) de la Ley N° 19.300.

6. Falta de consulta y participación ciudadana previa

El capítulo no evidencia que se haya realizado consulta o participación ciudadana previa a la ejecución de las obras, ni mecanismos de información temprana, lo que es obligatorio para proyectos con impactos significativos y para garantizar el derecho de las comunidades a ser oídas antes de la toma de decisiones ambientales.

7. Omisión de permisos sectoriales previos

El capítulo reconoce la existencia de obras de captación de aguas, corta de vegetación, movimientos de tierra y operación de equipamientos, pero no acredita la obtención de los permisos sectoriales exigidos por la normativa sectorial (aguas, forestal, salud, etc.) antes de la ejecución de las obras, lo que es obligatorio y debe ser tramitado en el marco del SEIA.

8. Agua superficial mal acotada

Se descarta AI para “Calidad de las Aguas Superficiales” pese a existir descarga de aguas lluvias canalizadas a playa (las que visiblemente hasta el día de hoy llevan materiales de caminos a la playa)y presencia de cuerpos receptores locales; luego se reconoce AI para “Ecosistemas acuáticos continentales – calidad de aguas” por el humedal cercano. Inconsistencia metodológica que impide evaluar integralmente el receptor hídrico.

9. Hidrogeología insuficiente para descartar efectos en el Humedal Topocalma

Las captaciones por punteras están a ~600 m del humedal; la conclusión de “no afectación” reposa en un balance estático con descalce de 5 l/s y un volumen estimado, sin modelación de cono de abatimiento, zona de captura, ni sensibilidad a sequía o a extracciones concurrentes (derechos totales informados 60,57 l/s). Falta análisis transiente y de intrusión salina propia de acuíferos costeros.

10. Regularización ex post sin línea base arqueológica y paleontológica suficiente

Se admite que “no es posible confirmar ni descartar” impactos en áreas ya removidas, sin ampliar AI ni proponer medidas de reparación para las obras ejecutadas. Vicio material al no hacerse cargo del daño potencial ya causado.

11. Calidad del aire: significancia evaluada post-mitigación

El propio modelamiento muestra incumplimiento de MP10 en R_7 y R_8 y aumentos >100% del límite; se “corrige” solo aplicando supresor de polvo en un tramo, tras lo cual se declara no significativo. La evaluación debió fundarse en el escenario sin medidas y luego justificar suficiencia, alcance y exigibilidad de éstas.

12. Medidas atmosféricas parciales

Las emisiones por resuspensión dominan la carga proyectada y, sin embargo, la única acción explícita en este capítulo es tratar un segmento de camino; no se cubre toda la red ni se define verificación operacional. Falta plan de monitoreo y gatillos de gestión asociados al AI modelado.

13. Ruido sobre fauna subdimensionado

El análisis se restringe de facto a anfibios y reptiles en 8 puntos, omitiendo aves costeras, murciélagos y mamíferos asociados a humedal y borde costero, pese a AI de ruido que supera el kilómetro en construcción. Falta representatividad taxonómica y espacial.

14. Luz artificial: receptor ecológico incompleto.

Se simula “luz intrusa” hacia siete puntos y se descarta efecto astronómico con un isocontorno del 10% situado a cientos de km, pero no se evalúa fototaxis ni alteración de ritmos en corredores ribereños ni en el humedal cercano. Falta vínculo entre AI lumínica y hábitats sensibles.

15. Ecosistema marino desestimado sin evidencia suficiente

Se afirma que los sedimentos arrastrados a playa son “inocuos” y se descarta AI marina, sin considerar contaminantes asociados al tránsito y a escorrentía urbana ni la calidad sanitaria de aguas de baño ni biota intermareal.

16. Hidrología de cuencas menores intervenida sin balance sedimentario

Se canalizan 7 quebradas “para conducir flujos y disminuir sedimentos que llegan a la playa”, pero no se evalúan los efectos en el balance de sedimentos y morfodinámica de la playa ni su relación con el humedal costero inventariado al norte.

17. Medio humano acotado en exceso

El AI usa 18 receptores puntuales y un criterio FTA con receptor genérico a 2 m del eje vial, sin reflejar estacionalidad turística, picos de afluencia ni cambios en usos de playa y accesos por los equipamientos. Falta análisis espacial y temporal de cargas máximas.

18. Áreas protegidas tratadas como suma de AIs ajenas

Se elude una evaluación directa del objeto de protección del Santuario de la Naturaleza Piedra del Viento y Topocalma frente a polvo, ruido, luz, tránsito y captaciones, limitándose a heredar AIs de otros componentes. Enfoque insuficiente para el art. 11 letra d).

19. Sinergias y acumulativos mal abordados

Se restringe la revisión a proyectos con RCA a >15 km, excluyendo presiones relevantes no sometidas a SEIA y el uso turístico intensivo del borde costero, que sí interactúan con el proyecto dentro del mismo AI.

20. Demanda hídrica subestimada

La operación se calcula para 3,5 l/s y 197 parcelas vendidas, sin verificar el escenario de plena ocupación de las 307 ni su estacionalidad, ni compatibilizarlo con la sustentabilidad del acuífero costero y del humedal.

21. Calidad de aguas subterráneas: omisión de rutas de impacto

Se descarta AI porque "no hay acuífero" bajo la parcelación, pese a la infiltración de efluentes tratados de varios equipamientos; falta trazabilidad de flujos subsuperficiales hacia quebradas y riesgo de enriquecimiento de nutrientes en humedales y playa.

OBSERVACIÓN N°3: CAPÍTULO 3, "LÍNEA DE BASE"

A continuación, se presentan las observaciones al proyecto "Regularización de Obras de Habilitación, Construcción de Equipamientos y Operación de Parcelación Punta Puertecillo", en relación con el Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental, titulado "Línea de Base".

I. CAPÍTULO 3.1, "LÍNEA DE BASE CLIMA Y METEOROLOGÍA"

1. Representatividad deficiente:

se usa una sola estación (INIA "Hidango"), a 14 km del proyecto, sin contrastar con estaciones costeras ni sinópticas. No se demuestra equivalencia microclimática con la franja litoral donde se emplaza la parcelación.

2. Periodo insuficiente:la "línea base" se limita a 2020–2024. Cinco años describen variabilidad interanual, no clima. No se justifican normas o criterios de normativa climática para extrapolar.

3. Metadatos y QA/QC ausentes: no se reporta altitud, exposición ni normas de instalación de la estación. Se reconoce un 76% de completitud en feb–mar 2023 para presión, sin perjuicio de lo anterior, se usan promedios sin análisis de sesgo o imputación.

4. Inconsistencias de unidades y trazabilidad: viento en kilómetros por hora en la tabla mensual y en metros por segundo en el ciclo diurno, no se explica si hubo conversión entre unidades, ni cuál criterio se usó para elegir otra, lo cual dificulta la comparación entre tablas y gráficos, lo cual puede inducir a errores de interpretación; las rosas se "elaboran con CALPUFF" sin documentar configuración, preprocesamiento (CALMET), dominios ni validación.

5. Variables clave omitidas para calidad del aire:
no hay clases de estabilidad, altura de mezcla, frecuencia de calmas, rugosidad, ráfagas máximas, inversión térmica ni estadísticos de extremos, pese a que el propio objetivo del capítulo es "aportar antecedentes" para evaluar impactos sobre calidad del aire.

6. Proyecciones de cambio climático sin respaldo:
se afirma alza de T° media a 15–16 °C, baja de 12% en precipitación y más sequía "bajo el escenario más desfavorable" sin identificar escenarios, periodos, fuentes ni metodología. La bibliografía no contiene estudios climáticos ni proyecciones oficiales.

7. Falta de coherencia interna:
se sostiene que en la estación "las precipitaciones aumentan a lo largo de los años", pero acto seguido se proyecta disminución a futuro sin reconciliar escalas ni justificar el quiebre de tendencia.

8. Presión atmosférica mal caracterizada:
se reportan 976,9–985 mbar "relativamente constantes" sin indicar si es presión reducida al nivel del mar o presión de estación. Sin altitud ni método de reducción, la serie es ininterpretable y no comparable.

9. Uso impreciso del lenguaje técnico:
se describe un aumento "exponencial" del viento en el ciclo diurno sin análisis funcional ni ajuste; corresponde a una evolución horaria típica, no exponencial.

10. Climatología de Köppen genérica: se invoca Csb(i) a escala regional, pero sin cartografía fina, validación local ni contraste costa–interior. La figura no trae fuente metodológica ni resolución espacial.

11. Impactos no previstos o no abordados

- Episodios de polvo y material particulado por obras y tránsito en verano, bajo régimen de brisas y calmas matinales, como tampoco su interacción con receptores sensibles.

- Transporte de humos/olores bajo vientos S–SO vespertinos y NO matinales hacia áreas pobladas.

- Erosión/escorrentía por eventos pluviales extremos como junio 2024 (388,7 mm en un mes), sin traducirlo a riesgo en obras y caminos del proyecto.

Nada de lo anterior se conecta con fuentes del proyecto ni con escenarios operacionales.

12. Bibliografía exigua y no idónea:

solo BCN y datos INIA. No se citan proyecciones oficiales, catálogos de extremos, ni series largas de la DMC/CR2/DGA/MMA para respaldar conclusiones.

13. Falta de articulación con la evaluación:

las “conclusiones” repiten descriptores y no aterrizan implicancias para modelación, cumplimiento normativo ni medidas de manejo. El capítulo no cierra la brecha entre descripción e impacto.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300, pues la línea base meteorológica es insuficiente y su representatividad microclimática no está demostrada, los parámetros clave de dispersión atmosférica no se informan y los extremos hidrometeorológicos no se caracterizan; en estas condiciones no es posible descartar riesgo para la salud de la población por polvo y olores (letra a), efectos adversos sobre el recurso aire y sobre suelos y aguas por deposición, erosión y escorrentía en eventos intensos (letra b), afectación a poblaciones y eventuales áreas protegidas o sitios de valor ambiental cercanos considerando los regímenes locales de viento (letra d), ni alteración del valor paisajístico por penachos de polvo y reducción de visibilidad (letra e). La información presentada no permite dimensionar impactos ni definir medidas verificables, por lo que corresponde su complemento y trazabilidad metodológica antes de concluir su inexistencia o menor entidad. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley 19.300?

II. CAPÍTULO 3.10, “LÍNEA DE BASE CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA”

1. Área de influencia insuficiente y justificación genérica:

No delimita captación-recarga, ni trayectorias de flujo, ni zonas de descarga costeras o dirigidas al humedal Topocalma. La “justificación” es declarativa y no prueba conectividad hidrogeológica efectiva.

2. Diseño de monitoreo pobre para variabilidad temporal y espacial:

Solo 4 estaciones activas 2023-2024, con PP-8 y PP-9 n=2 cada una. Con esta densidad no se pueden caracterizar estacionalidad ni gradientes de salinidad/carga iónica. El propio capítulo reconoce “escasez de información”.

3. QA/QC débil y no trazable a decisiones:

Duplicados con RPD hasta 147% sin criterios de aceptación/rechazo, ni corrección sistemática. Grandes discrepancias terreno-laboratorio en TDS y alcalinidad (p.ej., TDS +3.870 mg/L; alcalinidad +890 mg/L) se dejan "con cautela" pero se usan igual en la línea de base.

4. Tratamiento inadecuado de no detectados: Se reemplaza por ½ LOD de forma general, pese a citar metodología USGS; no se aplican métodos para datos censurados (KM/ROS). La estadística resultante puede sesgar medianas y umbrales.

5. Metodología de muestreo con riesgo de sesgo redox: Uso de bailer en pozos "con alta turbiedad" sin reportar purga ni criterios de estabilización de pH/CE/ORP; esto afecta Fe, As y alcalinidad.

6. Error normativo y enfoque regulatorio incompleto: La tabla 3.10-6 rotula "Norma de Agua Potable NCh 1.333" cuando NCh 1.333 es de riego; además, se evalúa solo contra riego, pese a la presencia de APR y posibles usos domiciliarios. No se evalúan estándares de agua potable ni protección de humedales/vida acuática.

7. Parámetros críticos omitidos para el uso de riego: No se calcula SAR, RSC ni se reporta Boro, claves en NCh 1.333. La comparación se limita a Na, Cl, CE y TDS sin índices de sodicidad/efecto en suelos.

8. Interpretaciones que no cuadran con los datos:
Se afirma "no se reconocen grandes variaciones temporales", pero sulfato en PP-1 casi se duplica (177→356 mg/L) y el Fe oscila 4,12→0,18→≈3 mg/L. Esa variabilidad es relevante para procesos redox y mezcla.

9. Intrusión salina subdiagnosticada: Se infiere mezcla marina por facies cloruradas y relaciones iónicas en PP-8/PP-9, pero con solo 2 muestras por pozo y sin presentar resultados isotópicos que el propio capítulo dice haber analizado. No se evalúa la susceptibilidad a empeorar por bombeo del proyecto ni se modela cono de depresión/gradiente costero.

10. Excedencias relevantes sin traducción a riesgo/impacto:
CE supera la NCh 1.333 en PP-1 y PP-5 "en la mayoría" de mediciones; PP-8/PP-9 presentan TDS ~8.8–9.1 g/L y Cl? en el orden de 1.9–3.0 g/L. El documento no vincula estas condiciones a receptores (APR, suelos, humedal) ni propone medidas, umbrales de alerta o monitoreo operacional.

11. Integración ecosistémica ausente: Se reconoce proximidad al humedal Topocalma y facies salinas, pero no se analiza efecto en intercambio subterráneo-superficial ni riesgos para el humedal ante cambios de extracción/infiltración del proyecto.

12. Inconsistencia en base de datos usada para tendencias: Se excluye APR/pozos 1935-1948 por falta de EBI, pero luego se "incluyen" antecedentes no validados para "registro histórico aproximado", generando mezcla metodológica en la evaluación temporal.

13. Sistema dunar costero omitido como receptor hidromorfológico.

El capítulo reconoce pozos costeros con facies cloruradas y evidencia de intrusión marina cercanos al humedal Topocalma (PP-8 a 400 m; PP-9 a 1.300 m), pero no evalúa la dependencia del nivel freático interdunar, la estabilidad o migración de dunas ni su conectividad con el humedal bajo escenarios de extracción; la línea de base se limita a hidroquímica/isotopía sin análisis morfodinámico ni umbrales gatillo, por lo que no se descarta un impacto significativo sobre la función de protección costera del sistema de dunas.

CONCLUSIÓN: El proyecto genera incertidumbre al carecer de información relevante y esencial respecto de la concurrencia de los efectos del artículo 11 de la Ley N°19.300. Lo anterior en tanto el proyecto genera efectos del artículo 11 letras a) y b): riesgo para la salud por no asegurar aptitud del agua subterránea para consumo humano y efectos adversos sobre cantidad y calidad del recurso hídrico. La línea de base es incompleta. El QA/QC es insuficiente. No hay balances extracción–recarga ni evaluación de intrusión salina ni de índices agronómicos. No integra ecosistemas dependientes del agua. Además omite el sistema dunar costero como receptor hidromorfológico

dependiente del nivel freático. Su alteración por extracciones, cortes y edificaciones puede gatillar salinización interdunar, movilización de arena y pérdida de la función de protección costera, con efectos sobre el humedal aledaño. ¿Cómo se hará cargo el titular de la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300? En particular, ¿cómo acreditará que la operación no afectará la morfodinámica y el balance sedimentario de las dunas ni su relación con el nivel freático, y qué umbrales gatillo y medidas de contingencia propone?

III. CAPÍTULO 3.11, "LÍNEA DE BASE SUELO COMO SOPORTE DE BIODIVERSIDAD"

1. Área de influencia subestimada: El documento restringe la línea base a un área de influencia fija de 20 m alrededor de obras proyectadas y ya ejecutadas, lo que resulta metodológicamente débil. Los procesos de degradación de suelos, como erosión, pérdida de horizonte orgánico, cambios en infiltración y sedimentación, no se circunscriben a distancias lineales uniformes. En particular, en contextos de dunas móviles y pendientes pronunciadas, los efectos pueden propagarse cientos de metros por acción eólica e hídrica. La delimitación adoptada reduce artificialmente el ámbito de impacto, subestimando la magnitud de la alteración ambiental.

2. Temporalidad única: El levantamiento se efectuó en apenas dos jornadas de marzo de 2024, en pleno periodo estival. Los suelos costeros presentan dinámicas estacionales marcadas: saturación e hidromorfía en invierno, erosión hídrica en otoño y primavera, procesos de compactación post-lluvias, entre otros. Al no considerar esa variabilidad, la línea base no refleja condiciones críticas del ciclo anual y por tanto invisibiliza limitantes relevantes para la capacidad de sustentar biodiversidad.

3. Diseño muestral no demostrado: Se presentan 18 perfiles edáficos como representativos del área, pero no se explica el criterio de selección. No hay referencia a densidad muestral mínima por superficie, ni distribución según unidades geomorfológicas, ni justificación estadística. Esto impide validar si los perfiles son suficientes para caracterizar la heterogeneidad del área, y genera riesgo de sesgo en la asignación de capacidades de soporte de biodiversidad (CSB).

4. Agua aprovechable no evaluada: La capacidad de retención de agua disponible para la biota es el principal criterio de la CSB, pero en todas las calicatas figura como "No evaluado". Sin este dato, el análisis queda incompleto y las categorías de CSB pierden validez. Se omite además un aspecto clave para vincular el suelo con la vegetación y la fauna edáfica, generando incertidumbre sobre la pertinencia de las conclusiones.