ORD. Nº 563
Punta Arenas, 9 de julio de 2025

ANT: Oficio Nº Solicitud de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Proyecto de Producción de Hidrógeno y Amoniaco Verde - H2 Magallanes"

MAT: Se pronuncia sobre el Estudio de Impacto Ambiental que indica

DE: Sebastian Schadenberg Fuentealba
Director Regional de Vialidad (S)
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

A: José Luis Riffo Fideli
Director Regional del Servicio de Evaluación Ambiental
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

En atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, se informa que se revisó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Proyecto de Producción de Hidrógeno y Amoniaco Verde - H2 Magallanes", presentado por el señor Antoine Liane, en representación de TEC H2 MAG SPA. De la revisión del citado documento, este órgano de administración del Estado tiene las siguientes observaciones:

Descripción del Proyecto

En el punto “1.5.3 Acceso al Proyecto”, se indica que se proyectan tres (3) accesos particulares del Proyecto, desde rutas públicas. Un acceso temporal, nombrado como Acceso T, que se ubica en la Ruta Y-545, que se habilitará transitoriamente para la construcción del Camino Principal, vía particular estructurante del proyecto, y la construcción del Terminal Portuario de Importación; este acceso recibirá transporte desde Argentina y desde los Puertos de Mardones y Laredo, durante los dos primeros años de la construcción del Proyecto. El otro acceso corresponde al Acceso 1, que es el acceso principal del Proyecto, el que operará en la fase de construcción y operación, accediendo por la ruta 255-CH al Camino Principal del Proyecto. El tercer acceso se denomina Acceso 2, ubicado en la ruta Y-405, el que se describe servirá principalmente para el trasporte de cargas provenientes desde Puerto Laredo, durante la construcción del Proyecto. Es necesario que se aclare y amplíe la información respecto de las características técnicas de estos accesos, incluyendo dimensiones, radios de giro, pistas de aceleración y desaceleración, tipo de material, cantidades de obras y su duración, entre otros aspectos relevantes. Para su diseño y elaboración, se deberá considerar lo establecido en la Resolución Exenta DV N° 232/2022, que Aprueba las nuevas normas sobre accesos a caminos públicos.

En el mismo punto 1.5.3, el Titular indica además que realizará mejoras viales en las rutas públicas que necesita utilizar, y desarrollar la infraestructura habilitante necesaria para Proyectos en la Región, mediante convenios acordados con la DV MOP; sin embargo no se detalla cuales rutas y cuales tramos se ha proyectado realizar dichas mejoras. Y respecto al transporte de cargas especiales o sobredimensionadas, se describe que se considera utilizar el terminal portuario de importación del Proyecto para subestaciones, planta de amoniaco y otros componentes de los centros de electrolisis, y del mismo modo se indica que se evaluará la posibilidad de transportar cargas especiales desde otros puertos externos al proyecto. En términos generales, respecto del

transporte de cargas especiales el Titular entrega escasa información que sea de utilidad para este Servicio, por tanto no detalla información relevante de estas acciones de transporte. Se solicita al Titular ampliar y aclarar la información referida a este tipo de transportes, considerando que existen otros proyectos de la industria en el área de influencia del proyecto que tienen proyectado transportar cargas especiales con un cronograma de tiempo similar al presente Proyecto, y la sinergia entre actividades de transporte de cargas especiales con sobredimensión y sobrepeso.

Luego, sobre las Partes y obras permanentes del Parque Eólico y el Sistema de Transmisión Eléctrica del Proyecto, se indica en punto "1.6.1.1 Parque Eólico" la instalación de 616 aerogeneradores de 8 MW. No se detalla el tipo de aerogenerador específico; pero no se detalla las dimensiones de las partes o elementos de los aerogeneradores, considerando que son todas estructuras que requieren de transporte de cargas especiales. Se solicita al Titular ampliar y aclarar la información referida a las partes que componen los aerogeneradores (Subfases 1 y 2), y las acciones de transporte, considerando la presencia de estructuras aéreas sobre las rutas a utilizar, así como la cantidad detallada de viajes con carga sobredimensionada que requieran transportes especiales por rutas públicas. Además se solicita al Titular aclarar si existen aerogeneradores a menos de 35 m a rutas publicas públicos, considerando norma indicada en el DFL 850, art. 39 que prohíbe construcciones permanentes a menos de 35 m de las fajas de caminos públicos, donde es de especial relevancia la ruta 255-CH por la importancia internacional que posee (proyecciones de ensanches y obras de mejoramiento). La ruta 255-CH está clasificada como camino nacional con carácter de internacional, según el Decreto Supremo MOP N° 1055/97.

En el punto "1.6.1.2 Sistema de Transmisión Eléctrica" se describe que existirán líneas de media y de alta tensión. La línea de transmisión de media tensión será soterrada a 1 m ancho y 1 m de profundidad, revestidas de una capa de arena, y se instalaran cables, uniones, bóvedas y cajas de empalme. En Layout del Proyecto (KMZ) se identifican diversidad de atraviesos y paralelismos en las rutas Y-405, Y-419, Y-545, y la ruta 255-CH; sobre los cuales no existe descripción alguna de dichas partes. Además el Proyecto incluye una línea de media tensión aérea que suministrará de energía al campamento principal, y se observa (según Layout –KMZ) que este tendido atraviesa la ruta Y-545 y se desarrolla paralelo aprox. dos kilómetros a la faja fiscal la ruta. El Proyecto también incluye una línea de alta tensión eléctrica, de aprox. 80 km de extensión, con 530 torres de 48 m de altura máxima; donde observa del Layout que existe un atravieso de la línea sobre la ruta 255-CH. No existe información pormenorizada que describa las actividades de atravieso y paralelismo de las partes y obras asociadas al sistema de transmisión eléctrica del Proyecto, tampoco se incluye información referente a procedimientos establecidos por el MOP para atravieso y paralelismos en fajas fiscales. Por lo tanto, se solicita al Titular observar y considerar ampliar la entrega de información referida a atraviesos y paralelismos, según lo establecido en Res. Ex. DV N°2.059 que "Aprueba Instructivo sobre paralelismos y atraviesos en caminos públicos de tuición de la Dirección de Vialidad del MOP". Además se deben aclarar los criterios técnicos o normativos respecto al atravieso y paralelismo de este la transmisión eléctrica de media y alta tensión considerando que, en el mismo instructivo antes indicado, existen indicaciones específicas para suministros eléctricos; y del mismo modo se debe aclarar lo que respecta a las profundidades de las excavaciones para atraviesos soterrados.

El punto "1.6.2.1 Centros de Electrólisis" describe las partes y obras asociadas al proceso de electrolisis, incluyendo electrolizadores y tuberías. Son 7 centros de electrolisis y aproximadamente 77 km de tuberías (3 tuberías paralelas). Las centros de electrolisis están

compuestos de diversas partes y elementos que de describen, sin embargo no existe detalle sobre las dimensiones que poseen estos elementos que componen dichos centros, como son las dimensiones de las partes o elementos (tamaño y peso) que se requieren para los centros de electrolisis. Considerando que los electrolizadores son elementos de gran envergadura y peso, se solicita al Titular ampliar y aclarar la información referida a los electrolizadores (Subfases 1 y 2), y en especial las acciones de transporte en especial atención al peso de dichos elementos y la presencia de infraestructura con tonelajes máximos permitidos y pavimentos que han completado su vida útil. Y respecto a las tuberías proyectadas, desde los centro de electrolisis hasta la planta de amoniaco, se observa en el Layout del Proyecto (KMZ) que el trazado de las tuberías de hidrogeno requieren del atravieso de la ruta Y-419, 255-CH, y la ruta Y-545 -tres veces. En otro punto posterior del mismo Capítulo 1 se indica que se utilizara tecnología tipo "tuneleadora" para evitar excavación abierta en la ruta 255-CH. Respecto a las tuberías, se solicita al Titular aclarar y ampliar la información referida a atraviesos y paralelismos del Proyecto, considerando especificaciones técnicas, métodos constructivos, entre otros aspectos relevantes para el otorgamiento de autorizaciones por parte de esta DV-MOP según lo establecido en Res. Ex. DV N°2.059 que "Aprueba Instructivo sobre paralelismos y atraviesos en caminos públicos de tuición de la Dirección de Vialidad del MOP". Referente a otras tuberías en fajas públicas, sobre las partes y obras del punto "1.6.3.2 Sistema de Conducción de Agua Desalada y Desmineralizada" se observa en los Layout del Proyecto que existen par de tuberías de agua desmineralizada trazadas en paralelo a los ductos de hidrogeno. Se solicita aclarar y ampliar con la misma información requerida anteriormente (atraviesos y paralelismos).

Respecto de caminos y accesos. En el punto "1.6.6.1.1 Camino Principal o Camino de Servicio LAT", referido a las partes y obras permanentes del Proyecto, el Titular indica que este camino proyectado corresponderá al camino principal del Proyecto, camino particular de 16-18 m de ancho con carpeta asfáltica, y una longitud total de 83 km. La función de este camino es conectar los centros de electrolisis con la planta de amoniaco y las líneas de alta tensión, así como para acceder a los ductos de hidrogeno y agua desmineralizada. Se solicita ampliar la información referente a las intersecciones generadas por el Camino Principal en todas las públicas (rutas Y-419, 255-CH e Y-545), considerando especificaciones técnicas, incluyendo dimensiones, radios de giro, pistas de aceleración y desaceleración, tipo de material, cantidades de obras y su duración, entre otras partes que puedan ser de interés para esta DV-MOP. Esta información es especialmente relevante para la ruta 255-CH por su importancia estratégica y el alto tránsito internacional. Se solicita considerar lo establecido en la Resolución Exenta DV N° 232/2022, que "Aprueba las nuevas normas sobre accesos a caminos públicos"; además de considerar el Volumen 2 del Manual de Carreteras (MC) sobre "Procedimientos de Estudios Viales" y el Volumen 3 del MC sobre "Instrucciones y Criterios de Diseño", porque es necesario aclarar en detalle los proyectos de ingeniería, especificaciones y métodos constructivos, planos de planta y de alzado, aspectos de seguridad vial, entre otra información de competencia de este Servicio. Y se solicita aclarar al Titular si el camino paralelo a los ductos de hidrogeno y agua desmineralizada se accede por camino principal o secundario, porque en el Layout (KMZ) existe un camino secundario paralelo a dichas tuberías y el camino principal no sería efectivamente de utilidad para dichos fines.

El punto "1.6.6.1.2 Caminos Secundarios", también referido a las partes y obras permanentes del Proyecto, el Titular indica que se realizaran obras de mejoramiento de caminos existentes y la proyección de caminos nuevos, todas vías particulares del proyecto. El titular presenta un perfil tipo con una calzada granular de 10 m y un sobre ancho de 4m tipo berma (material granular). Al revisar

el Layout del Proyecto (KMZ), se visualiza un camino secundario –particular del proyecto- (paralelo a las tuberías de hidrogeno y ductos de agua desmineralizada), que tiene una longitud estimada de 60 km y atraviesa las rutas Y-419, 255-CH y la ruta Y-545, sin existir información al respecto a estas intersecciones o atraviesos del camino secundario sobre estas rutas públicos. Y respecto a accesos a plataformas del parque eólico y los accesos existentes a mejorar, se observa son numerosos y no existe información sobre accesos desde rutas públicas, características, especificaciones técnicas, materialidades, radios de giro, cantidades de obras y duración, entre otros aspectos relevantes para la DV-MOP. Se solicita aclarar y ampliar la información relativa a estas obras de accesos particulares a las plataformas del parque eólico, siempre considerando lo establecido en la Resolución Exenta DV N° 232/2022 que "Aprueba las nuevas normas sobre accesos a caminos públicos" y el MC.

Luego, referido también a la descripción de las partes y obras permanentes del Proyecto, se incluye punto "1.6.6.4 Accesos al Proyecto", que describe los tres (3) accesos particulares proyectados (indicados en el punto 1.5.3, punto homónimo –accesos). El Titular indica que el Acceso T es temporal, el que se habilitará durante la construcción del camino principal y del terminal portuario, para el tránsito de vehículos provenientes de puertos argentinos, Puerto Laredo y Puerto Mardones, por la ruta Y-545 (en sector de Bahía Posesión). Luego describe el Acceso Principal (o Acceso 1), como el principal punto de conexión del Proyecto a la ruta 255-CH, lugar donde además atraviesa la ruta internacional con el camino principal del proyecto, con obras importantes dentro de la faja, generando una intersección, pistas de desaceleración/acel, ingresos bidireccionales y curvos, considerando diseños óptimos que eviten congestiones y entreguen seguridad. Además el Proyecto incluye otro Acceso Secundario que se proyecta especialmente para recibir cargas especiales que provendrá de los puertos Mardones y Laredo, y otros elementos de la fase de construcción; el acceso se ubica en la ruta Y-405, como alternativa a los otros accesos al Proyecto. En lo que atañe a esta DV-MOP, se entiende que los tres accesos tienen por función principal recibir el transporte de carga especial; sin embargo existen numerosos accesos a las plataformas del parque eólico, algunos existentes, otros proyectados, todos son accesos permanentes que no han sido incluidos en la descripción del proyecto. Se solicita ampliar dicha información relativa a estas obras de accesos particulares, siempre considerando lo establecido en la Resolución Exenta DV N° 232/2022, que "Aprueba las nuevas normas sobre accesos a caminos públicos".

El punto "1.7.1.6.14 Accesos al Proyecto", asociado a partes y obras de la fase de construcción, describe esta parte como una obra auxiliar donde se considerarán diversas actividades de forma general (nivelación y compactación) y que se ejecutará la conformación de las calzadas respetando las especificaciones técnicas en los anchos y radios previstos, con pistas de desaceleración/acel. La materialidad no se especifica (indica carpeta granular, asfáltica o de concreto). Se solicita ampliar información en el mismo tenor que la observación anterior, incluyendo el método constructivo, cantidades de obras y duración.

En el punto "1.7.5.9 Transporte", sobre la descripción de la fase de construcción, el titular indica que se utilizaran las rutas antes señaladas, en diversos y numerosos viajes de transporte general, para el traslado de insumos, residuos y materiales de construcción; además de buses y camionetas, para el transporte de personal y la realización de actividades de mantenimiento. El circuito de transporte utilizará rutas públicas y caminos privados. El titular describe el transporte a realizar en la etapa de construcción mediante cuadros, detallando el tipo de transporte máximo estimado durante el año 2029 (año con mayor transporte), indicando la cantidad total de viajes anuales ida y vuelta de camiones (42.371), buses (9.152) y camionetas (8.064), y las rutas a utilizar.

El Titular detalla el transporte en las fases de operación tomando como referencia un (1) mes, detallando el tipo de transporte máximo estimado, indicando la cantidad total de viajes anuales ida y vuelta de camiones (10.226), buses (2.600) y camionetas (1.460). Y para la etapa de cierre se indica del mismo modo, cantidad total de viajes anuales ida y vuelta de camiones (3.861), buses (2.516) y camionetas (4.428).

En la tabla 1.7-12 incluye una estimación de viajes máximos de carga sobredimensionada en la fase de construcción, la cual detalla en términos generales los puertos y rutas a utilizar, así como la cantidad de viajes con transportes de cargas especiales; el cuadro detalla que este tipo de transportes de carga sobredimensionada se inicia el año 2027 y concluye el 2032, y que el total de transporte de cargas especiales es 11.552 (ida). El Titular indica que la cantidad de viajes de carga especial (dimensión o sobrepeso) entre 2028 y 2032 a puertos existentes en el territorio serán de 5.420, sin detallar de forma diferenciada el puerto de origen de la carga (Laredo, Mardones y puerto propio). Se solicita ampliar y aclarar de forma clara la cantidad máxima de viajes producidos desde cada puerto, de forma diferenciada. La Tabla mencionada, en numerosas filas presenta al cantidad de 0 viajes de carga sobredimensionada, por lo que se solicita aclarar.

Respecto a la descripción del transporte, para este Servicio es de especial relevancia e interés la información relativa al transporte especial de cargas sobredimensionadas y cargas con sobrepeso sobre las rutas públicas. Por ello es necesario se amplíe y aclare información relativa al transporte de cargas que requieran solicitar autorizaciones de sobrepeso y sobredimensión, en todo el tramo que atañe a este Proyecto y sus circuitos de transporte. Se observa que no existe plan de gestión de tránsito o similar. Este Servicio considera necesario profundizar y complejizar la información sobre actividades de transportes especiales, considerando que el proyecto accede por las más importantes rutas regionales, por ello es relevante conocer el detalle del tránsito de cargas especiales con precisión. No existe información que sea de utilidad para planificar actividades de este tipo de cargas especiales con sobredimensión y sobrepeso, la información entregada es escaza, lo cual no permite anticipar los efectos que el traslado de los componentes de carga sobredimensionada tendrá en la vialidad de nuestras rutas, así como la sinergia con otros proyectos de la industria que pretenden iniciar obras de formas simultanea utilizando rutas de transporte común, como por ejemplo la ruta 9 Norte. Se teme que se pueda estar subestimando los impactos asociados a la vialidad publica, y por consiguiente al medio humano y los modos de vida (tiempos de espera, deterioro de estructuras, entre otros impactos posibles).

Es fundamental para este Servicio conocer el detalle del transporte de cargas especiales y la planificación asociada a esta actividad, la cantidad estimada de viajes, circuitos de cargas especiales y medidas de seguridad son aspectos relevantes que deben informarse de forma detallada. Por las características de los elementos declarados por el Titular, que incluyen el transporte de aerogeneradores, estanques y otros elementos que requieren transportes especiales, se debe conocer el detalle de los circuitos de rutas a utilizar, accesos a rutas públicas (nacionales, internacionales y comunales) y las características de los elementos a transportar, así como los vehículos de transporte a utilizar. No fue posible encontrar dicha información dentro del estudio, por lo cual se solicita que se amplíe y aclare la información relativa al transporte de cargas especiales que requieren permisos especiales otorgados por este Servicio, según la Resolución DV (Exenta) N° 2.503 del 2023, que “Aprueba el Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales”. Este Servicio espera que se observen y utilicen con especial detalle los procedimientos e indicaciones que se realizan en el citado manual, para poder evaluar correctamente el Proyecto. En términos

generales, esto está relacionado con: información de la carga, pesos (carga, tara y total); características del vehículo de transporte; configuración de ejes; dimensiones máximas (alto, ancho y largo); y estudios adicionales del estado de las rutas de transporte. Esto es necesario para la planificación de la inversión pública por parte de este Servicio, que se informe y describa en detalle las actividades de transporte, considerando los efectos viales que pudiesen provocarse en el territorio, en cuanto al funcionamiento y seguridad de la red de transporte, especialmente en las rutas de importancia nacional e internacional. Lo anterior, además es necesario para que este Servicio pueda realizar una planificación adecuada de la inversión pública en la red de transporte regional, y apoyar en la planificación que requiere la envergadura del transporte de cargas especiales.

Por lo cual se solicita ampliar información con respecto al transporte de cargas especiales mediante la incorporación de un plan de gestión vial que tenga por objeto planificar y asegurar que el tránsito de cargas especiales sobre rutas públicas maximiza los medios para reducir accidentes y reducir los tiempos. Por tanto, se solicita incluir información sobre medidas de mitigación; identificación de factores de riesgo y propuesta de medidas para reducir la probabilidad de accidentes; así como el deterioro del pavimento producto del tráfico pesado y propuestas de medidas para preservarlo, considerando que varios tramos de los caminos pavimentados de hormigón se encuentran próximos al cumplimiento de su vida útil. Se solicita del mismo modo que dicho plan incluya y establezca las medidas mínimas de mitigación vial, tales como: Establecimiento de horarios (evitando las horas punta); Detalle de la implementación de sistemas de escolta que garanticen la seguridad de los transportistas y usuarios; Refuerzo de la señalización vial mediante la instalación de señales informativas y preventivas que alerten a los conductores sobre las obras en curso; Mantenimiento periódico del pavimento realizando trabajos preventivos para prolongar su vida útil; entre otros. Es deseable que dicho plan de transporte de cargas especiales cuente con acciones de monitoreo y evaluación, que incluyan un programa de monitoreo continuo de las condiciones del tráfico y del estado de las vías, además de indicadores que permitan medir la efectividad de las medidas implementadas, realizando una evaluación periódica que permita identificar posibles ajustes y mejoras. Se requiere de un plan de transporte detallado, que considere factores como horarios, rutas y condiciones climáticas (considerando la presencia de nieve, hielo y viento). Se solicita desarrollar un plan de transporte integral que incluya: Cronograma detallado que especifique fechas, horarios y rutas para cada viaje de transporte especia; Determinación y designación de áreas de espera fuera de los recintos portuarios para evitar congestiones en las vías públicas; Evaluación de un sistema de gestión de tráfico utilizando tecnologías como semaforización inteligente o aplicaciones móviles para controlar el flujo vehicular; Medidas de seguridad que incluyan protocolos de seguridad vial y capacitación al personal involucrado; entre otras consideraciones necesarias para la revisión de solicitudes de sobredimensión y sobrepeso.. En general se recomienda complejizar el análisis del transporte de cargas especiales, por la envergadura del transporte y su importancia en el Proyecto; se deben comprometer coordinaciones con las autoridades locales y planificar la atención de emergencias, optimizar la configuración de convoyes y establecer canales de comunicación con las autoridades locales para obtener permisos y coordinar operaciones, maximizando la utilización de la vía y reduciendo riesgos., Además, se requiere que se amplíe y aclare la información del Proyecto sobre pavimentos, describiendo en detalle la situación base de la infraestructura existente para poder planificar futuras inversiones en infraestructura vial pública. Todo lo anterior, a la vista de la existencia de otros proyectos de la industria del hidrogeno verde que están en evaluación, y la sinergia de impactos viales que el transporte de cargas especiales puede generar en importantes rutas regionales.

Así mismo, no se encuentra información referente a la duración de los viajes (ida y vuelta) de los camiones, si se realizaran mediante convoyes con más de un camión, tampoco se encuentra algún plan de gestión vial o documento planificador con medidas de mitigación vial para el transporte de cargas especiales. Se solicita ampliar la descripción sobre acciones de transporte, en especial atención a la carga especial para los diferentes circuitos de transporte en rutas públicas y periodicidad de viajes semanales, medidas de seguridad, y otras medidas de gestión vial que sean pertinentes. Se considera relevante conocer información relativa a las magnitudes de transporte de cargas especiales, su periodicidad en el año, tiempos de traslado, características de los convoyes y los tipos de camiones especiales. Es menester indicar que, por la cronología del Proyecto, las cargas especiales provenientes de los puertos Mardones y Laredo coinciden en fecha (años) con la construcción de otros proyectos de hidrogeno verde (según los proyectos ingresados al SEIA) que también requieren transportar carga especial desde Punta Arenas al norte. La información referente a cargas especiales es escasa, y este Servicio requiere conocer antecedentes sobre las autorizaciones DV-MOP aplicables, considerando especialmente la magnitud del transporte total estimado por el Proyecto.

Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad

Respecto a la evaluación y al cálculo de impactos asociados al tránsito, el Titular incluye antecedentes sobre el cálculo de impactos asociados al tránsito de vehículos inducido por el Proyecto, relacionado a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos locales por la utilización de la vialidad publica existentes, por el requerimiento de actividades de transporte de trabajadores, insumos y maquinaria, incrementando el tránsito en las rutas 9 N, 255-CH, Y-405, Y-419, Y-545, Y-455, e Y-475. Los impactos evaluados sobre “Alteración del flujo vial en las rutas públicas utilizadas por el Proyecto” se estudiaron para la fase de construcción y operación del Proyecto, y el resultado de la evaluación para ambas fases fue que el impacto es *No Siginificativo*. No obstante, el mismo Titular indica que el transporte de carga sobredimensionada no se incluye en la modelación vial, por tanto no forma parte del análisis general de flujos vehiculares dentro de la modelación vial (Anexo 4-N). Además indica que la Fase de Cierre tampoco se consideró para el análisis de transporte. En especial es relevante analizar el tránsito de cargas especiales con sobredimensión y sobre peso en detalle. Lo anterior indica agregar estas actividades de transporte en el Estudio Vial, y especialmente relevante es que se evalúe los impactos sinérgicos que esta actividad puede generar, considerando la existencia de otros proyectos de la industria en evaluación ambiental al interior del SEIA.

El “Anexo 4-N Estudio Vial” presenta los resultados de las modelaciones viales del Proyecto, en donde se definieron impactos asociados a la alteración del flujo vial en las rutas públicas, y que respalda el resultado de la evaluación de los impactos asociados mediante la modelación de flujos de tráfico y capacidad vial mediante funciones *Bureau of Public Roads, EE.UU., 1984* (BPR). Respecto del mencionado Anexo, a continuación se realizan observaciones directamente, sin embargo a modo de síntesis se indica que se requiere agregar información que analice el tránsito de carga especial y la infraestructura existente, las condiciones climáticas extremas y la falta de iluminación como factores críticos de riesgo interdependientes que interactúan directamente con la operación del transporte especial; proponiendo soluciones concretas, compromisos de inversión y un plan de gestión vial (operativo y de mantenimiento) que aborde estos desafíos de manera robusta y explícita para garantizar la seguridad vial de todos los usuarios durante todo el periodo del proyecto.

Proyectos de estas magnitudes y en un entorno tan desafiante como la Patagonia, requiere de un estudio robusto que entregue certezas.

El análisis vial se basa principalmente en la modelación de flujos de tráfico y capacidad vial constituye una base para un Estudio de Impacto Vial (EIV), sin embargo su alcance es insuficiente y carece de la robustez necesaria para abordar integralmente los complejos desafíos de seguridad y operación inherentes al transporte de cargas especiales por tiempo prolongado (2 a 3 años) de grandes volúmenes de camiones de alto tonelaje y sobredimensionados. Se requiere de análisis complementarios críticos, que deben ser integrados explícitamente en el EIV o desarrollados como estudios obligatorios adjuntos.

El estudio vial omite un análisis adecuado de la compatibilidad y capacidad de la infraestructura vial actual para el tránsito de vehículos sobredimensionados y de alto tonelaje. Se debe ampliar la información realizando una evaluación de la infraestructura vial existente bajo cargas excepcionales, realizando un análisis estructural y funcional del pavimento rígido (Ruta 9 N y 255-CH), dado que el pavimento de hormigón de ambas rutas se encuentra próximo a su vida útil y es imperativo realizar una evaluación detallada de su capacidad estructural portante (ejemplo mediante análisis FWD), con lo cual se debería predecir el deterioro acelerado (agrietamiento, fallas de juntas, bombeo y escalonamiento) que sufrirá bajo la carga cíclica de los camiones de alto tonelaje. Por tanto, con la ampliación de la información necesaria para evaluar el impacto real del Proyecto sobre la vialidad publica existente, se debe re evaluar la extensión, magnitud, duración, entre otras variables, y definir nuevamente la calificación del impacto. Se debe aclara si existe plan de refuerzo o rehabilitación de rutas publicas que garantice la integridad y seguridad de la ruta durante todo el periodo de operación del proyecto. Y aclarar si existe un programa de mantenimiento preventivo sobre rutas públicas. Se solicita ampliar la información relativa a

Se debe ampliar la información referida al transporte de cargas especiales, en consideración de la estructura de la red vial regional. Se debe informar si las rutas existentes tienen anchos de calzada, radios de curva, pendientes y peraltes adecuados para el tránsito seguro de vehículos sobredimensionados, evitando riesgos de invasión de pista contraria, dificultad en curvas y colisiones. Es fundamental incluir un catastro y una evaluación de todas las estructuras críticas en la ruta (puentes y obras de arte) para garantizar que puedan soportar el Peso Bruto Total (PBT) y las cargas por eje de los camiones especiales. Además el estudio debe verificar las alturas libres en toda la ruta propuesta para evitar colisiones con vehículos sobredimensionados en altura.

Se debe rectificar el estudio de tránsito (Anexo 4-D) e incluir la presencia de camiones transporte de cargas especiales de alto tonelaje y sobredimensionados. Estos camiones se desplazan a velocidades más bajas, en especial en zonas de pendientes y curvas, y requieren mayor espacio y tiempo para maniobras. Estas actividades de transporte ralentizará el flujo de tráfico normal, generando congestión y aumentando los tiempos de viaje para todos los usuarios. Si el estudio no modela adecuadamente el efecto de estos vehículos especiales en el flujo general de tráfico, podría subestimar significativamente la congestión y los conflictos viales. La mención de la función BPR en el Anexo 4-N no garantiza que se considere la reducción específica de capacidad por vehículos sobredimensionados o la necesidad de restricciones de circulación.

Respecto a caminos granulares, se considera necesario que el estudio amplié e análisis del transito por dichas rutas, considerando el alto porcentaje del transporte se realizará por caminos

de carpeta granular "en regular estado", lo que constituye un punto crítico de falla operacional y seguridad, especialmente en invierno. La saturación de agua y la formación de escarcha y nieve reducirán drásticamente la capacidad estructural de la carpeta granular y la subrasante, provocando deformaciones severas (roderas, baches), pérdida de material y condiciones de tracción/frenado extremadamente peligrosas. Se requiere un análisis geotécnico/hidrológico específico que modele esta pérdida de capacidad portante en condiciones de saturación, congelamiento y deshielo. Se deben definir (ampliar) protocolos, con detalle de equipos específicos (quitanieves, barredoras), fundentes o abrasivos, adecuados para caminos granulares, y frecuencias de operación que aseguren la transitabilidad continua y segura. Se deben agregar propuesta de mejoras en el drenaje superficial y subsuperficial (cunetas, subdrenes, material granular más permeable) para mitigar la saturación de la plataforma; incluyendo programas de regravillado, perfilado y compactación para contrarrestar la formación de roderas y baches. Y se debiese considerar el control de polvo en verano. Respecto a todo lo anterior, este Servicio considera fundamental establecer un acuerdo formal y vinculante con la Dirección de Vialidad u otras entidades responsables, donde la empresa asuma la responsabilidad del mantenimiento de estos tramos para garantizar tanto su operación como el tránsito seguro de los estancieros y usuarios locales. Dicho acuerdo debe detallar el alcance, estándares de calidad, recursos aportados y mecanismos de supervisión.

Es menester indicar que un Proyecto de estas características debe agregar un plan de gestión vial que abarque el tránsito y seguridad vial operacional en condiciones patagónicas, porque un proyecto de esta envergadura exige un plan integral que vaya más allá del análisis de flujo estándar. Lo anterior, independiente del resultado de la re evaluación de impactos, es un requisito fundamental para un proyecto de estas características, el que en la actualidad no existe y por tanto no se puede evaluar. Este plan debe definir microrrutas detalladas, ventanas horarias dinámicas y un sistema basado en condiciones climáticas en tiempo real, establecimiento de velocidades máximas operacionales reales y seguras para camiones sobredimensionados. El plan debiese implementar Sistemas de Información Meteorológica en Carretera (RWIS) para monitoreo en tiempo real, uso de Sistemas de Información al Conductor (ITS) como paneles de mensajes variables, entre otros aspectos. El plan puede establecer la creación de una mesa de coordinación permanente con autoridades (Dirección de Vialidad, Carabineros, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, SENAPRED y municipios locales), así como el desarrollo de planes de comunicación efectivos para informar a la población y usuarios de la ruta. Y es importante que dicho plan realice una evaluación del impacto en servicios esenciales (ambulancias, transporte escolar, aeropuerto, entre otros), la cadena de suministro local y el turismo, así como la percepción de seguridad de la población. Para el desarrollo e implementación de estos análisis y planes, se recomienda encarecidamente consultar guías y manuales de países y organizaciones con vasta experiencia en transporte de cargas excepcionales y operación vial en climas extremos.

RRS
ANO
DLD
AAM

FIRMA ELECTRÓNICA MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
SEBASTIAN IGNACIO SCHADENBERG FUENTEALBA
DIRECTOR REGIONAL (S)
Dirección de Vialidad
09/07/2025

Director Regional de la Dirección de Vialidad (S),
Región de Magallanes y Antártica Chilena

DISTRIBUCIÓN
Destinatario:
- oficinapartes.sea.magallanes@sea.gob.cl
- Archivo

N° DE PROCESO: 19281576

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley Nº 19.799