

Proyecto en proceso de aprobación
Favor no citar

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA DE FERTILIZANTES
PUERTO DE BAHÍA BLANCA**

ANEXO 11: ESTUDIO DE TRÁNSITO

Febrero 2026

Ing. Mariano Miculicich
REPRESENTANTE LEGAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA DE FERTILIZANTES
PUERTO DE BAHÍA BLANCA

ANEXO 11: ESTUDIO DE TRÁNSITO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. INFRAESTRUCTURA VIAL	6
2.1 ÁREA DE INCIDENCIA	6
2.1.1 Área de Incidencia Directa	6
2.1.2 Área de Incidencia Indirecta	8
3. DEMANDA	24
3.1 DEMANDA GENERADA POR EL PUERTO	24
3.2 MOVIMIENTO DE CAMIONES	27
3.2.1 Cuantificación de la Demanda	27
3.3 GENERADORES DE DEMANDA EN EL ÁREA	32
3.3.1 Playa Estacionamiento "El Triángulo"	32
3.3.2 Playa de Calado	33
3.3.3 Otros Sectores	33
4. PROYECTO	34
4.1 ESCENARIOS DE ANÁLISIS	34
4.1.1 Periodo de Obra	35
4.1.2 Periodo Operacional	48
5. SITUACIÓN ACTUAL	51
5.1 RECOPIACIÓN Y RELEVAMIENTOS DE DATOS	52
5.1.1 Geometría de la Red	52
5.1.2 Parámetros Funcionales	52
5.2 MODELO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	53
5.2.1 Construcción del Modelo	53

5.2.2	Calibración del Modelo	53
5.3	PARÁMETROS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	56
5.3.1	Indicadores de Eficiencia	56
5.3.2	Indicadores de Eficiencia de la Línea de Base	56
5.3.3	Diagnóstico Base de la Situación Actual	58
6.	ESCENARIOS DE ANALISIS	59
6.1	GENERAL	59
6.2	ESQUEMA FUNCIONAL	59
6.2.1	Entorno del Predio	59
6.2.2	Maniobra de Entrada/Salida	59
6.3	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	61
6.3.1	Conectividad	61
6.3.2	Layout de la Planta	61
6.3.3	Circulación	63
6.3.4	Descarga y Estacionamiento	70
6.3.5	Accesos	70
7.	CONCLUSIONES	71
7.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	71
7.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	71

Proyecto en proceso de aprobación.
Favor no citar.



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente estudio es identificar y evaluar los impactos que genera el transporte por tierra de materias primas, insumos y productos desde y hacia la planta de fertilizantes proyectada, de manera de identificar los eventuales impactos negativos que ello genera en la circulación y la infraestructura vial, y establecer así las medidas de mitigación tendientes a minimizarlos o eliminarlos.

Del mismo modo, la materialización de la planta impone una etapa constructiva con un volumen de movimiento de suelos significativo que se suma al transporte de materiales y equipos que se requieran en este periodo.

Así, el desarrollo del análisis se compone de las siguientes etapas, definidas a través de los escenarios representativos de cada una de ellas:

- Análisis de la situación actual: evaluación y diagnóstico en el entorno
- Análisis de la movilidad durante el periodo de obra
- Inclusión de la demanda generada por el transporte de materias primas durante el período operacional, insumos y productos
- Evaluación cualitativa y cuantitativa de los eventuales impactos
- Desarrollo de medidas de mitigación

El estudio propone identificar los corredores de circulación de los vehículos involucrados como principal componente del impacto sobre la red vial existente.

Las características del área en estudio imponen la necesidad de utilizar herramientas específicas de análisis acordes a las exigencias de la red vial donde se inserta el proyecto.

Tres son las condiciones fundamentales a verificar:

- 1) Circulación en los corredores de acceso: impacto sobre la red vial externa.
- 2) Maniobras de acceso, giros y aproximación sobre la ruta; articulación tránsito externo-tránsito generado
- 3) Disponibilidad de espacio de estacionamiento: eventual interrupción del tránsito por "derrame" de las colas de espera.

El análisis se completa con la verificación de la circulación interna, con menor o nulo impacto sobre la movilidad externa pero cuyo correcto funcionamiento evita situaciones no previstas que generen eventuales conflictos.

Los fenómenos asociados al tránsito, donde las variables que intervienen en la definición de las condiciones de circulación son numerosas, impone la necesidad de utilizar las herramientas más avanzadas de análisis, en donde puedan incorporarse la totalidad de los componentes con incidencia en el desarrollo del tránsito y en las cuales se considere las características estocásticas de la demanda. Se propone en este caso la utilización de un sistema microscópico de simulación de tránsito que permite considerar con precisión y exactitud la totalidad de las variables involucradas, obteniéndose resultados con alto grado de confiabilidad que permiten predecir el impacto de las modificaciones de demanda e infraestructura a analizar.

El modelo microscópico utilizado (Paramics Traffic Simulation System) posee elementos de análisis que permitirá contar con importantes datos en la evaluación del impacto del proyecto en el área, permitiendo analizar con exactitud y flexibilidad las distintas situaciones al disponer de las siguientes capacidades:

- Inclusión detallada de las condiciones de infraestructura vial.
- Descripción jerárquica de las distintas vías de circulación.
- Inclusión detallada de operación de vehículos de carga.
- Inclusión detallada de las condiciones de demanda.
- Flexibilidad en la inclusión de modificaciones en la demanda por zonas o en forma global.
- Disponibilidad de procesos de asignación de tránsito que permita la distribución de flujos bajos distintas condiciones de demanda e infraestructura.
- Posibilidad de cuantificar los parámetros operativos en cada escenario.

En resumen, la aplicación del modelo de simulación microscópica de tránsito tiene como objetivo disponer de la evaluación cuantitativa y cualitativa del impacto de la implementación del proyecto propuesto, determinándose la distribución de los flujos de tránsito prevista (asignación de tránsito), obtención de parámetros operacionales (velocidades medias, retardos, tiempos de viaje, otros), y permitiendo el ajuste de los factores que controlan el tránsito (infraestructura, señalización, otros) para minimizar los impactos negativos.

Proyecto en proceso de aprobación.
Favor no citar.





Figura 2. Área de incidencia directa del impacto vial.

Proyecto en proceso de aprobación.
Favor no citar.



Figura 3. Distribuidor rotacional entre RN3 y RN252.

En el área de incidencia directa pueden identificarse las siguientes condiciones particulares, que deben considerarse en el desarrollo de la actividad vial:

- Entrada-salida de vehículos sobre Ruta Nacional 252.
- La disponibilidad y tipo de control de acceso para el ingreso a la planta.
- Eventuales dársenas de giro y espera, y carriles de aceleración en la articulación entre interior/exterior de la planta, si se requiriesen.
- Capacidad de las áreas de estacionamiento interno.

2.1.2 Área de Incidencia Indirecta

En el área de incidencia indirecta, podemos incluir a los siguientes componentes, que vinculan la planta con las distintas regiones desde donde pueden proveerse materiales o enviarse productos surgidos de la planta, tanto en su etapa operacional como en el periodo de obra.

2.1.2.1 Red de Rutas Nacionales y Provinciales Abastecedoras

- Ruta Nacional 3 y Ruta Provincial 51, que hacia el norte conectan con distintas localidades de la provincia de Buenos Aires: Coronel Dorrego, Tres arroyos, Tandil, Coronel Pringles, Olavarría y Azul, e incluso con la propia ciudad de Buenos Aires y de allí al litoral.
- Ruta Nacional 33 y Ruta Nacional 35, que se presentan como la conexión hacia el oeste, llegándose hasta Santa Rosa y la región de Cuyo. La RN33 está en obra. Se están construyendo una segunda calzada de dos carriles y distribuidores en los sectores de cruce con otras vías en el camino hacia Tornquist. Aún se encuentra en obra y por ello su capacidad sigue siendo la de una calzada con un carril por sentido.

- Ruta Nacional 3, hacia el sur, como medio de conexión con la Patagonia, en conjunto con la Ruta Nacional 22, esta última de menor jerarquía.
- Todas ellas se vinculan con Av. de Circunvalación, que resulta la articulación en términos de circulación con la red urbana de la ciudad de Bahía Blanca y, entre otras funcionalidades, con el último tramo del camino de acceso hacia a la planta.

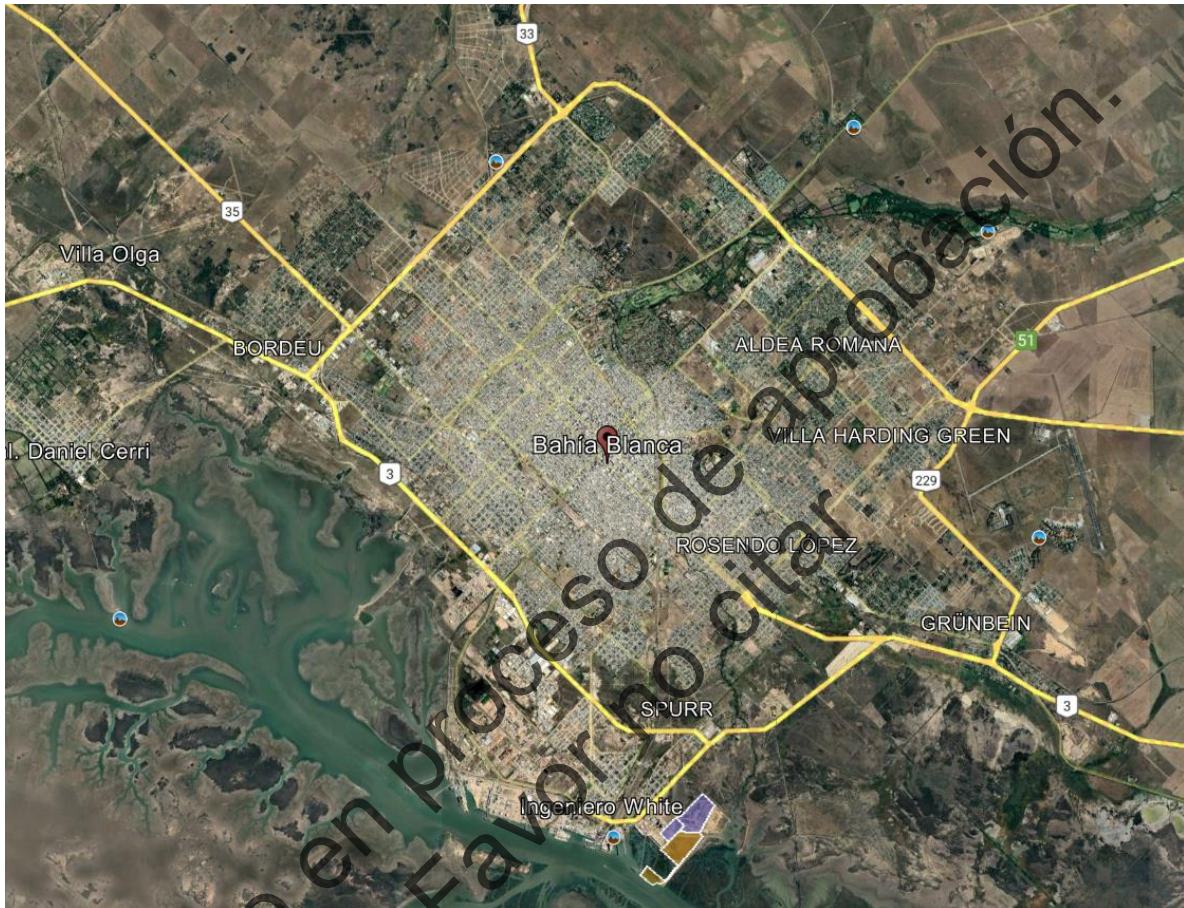


Figura 4. Red de rutas abastecedoras.

Las diferentes configuraciones de estas rutas se muestran en la siguiente secuencia de imágenes, donde puede visualizarse las características de la infraestructura vial disponible para acceder a los distintos generadores de demanda, fundamentalmente el Puerto de Bahía Blanca.

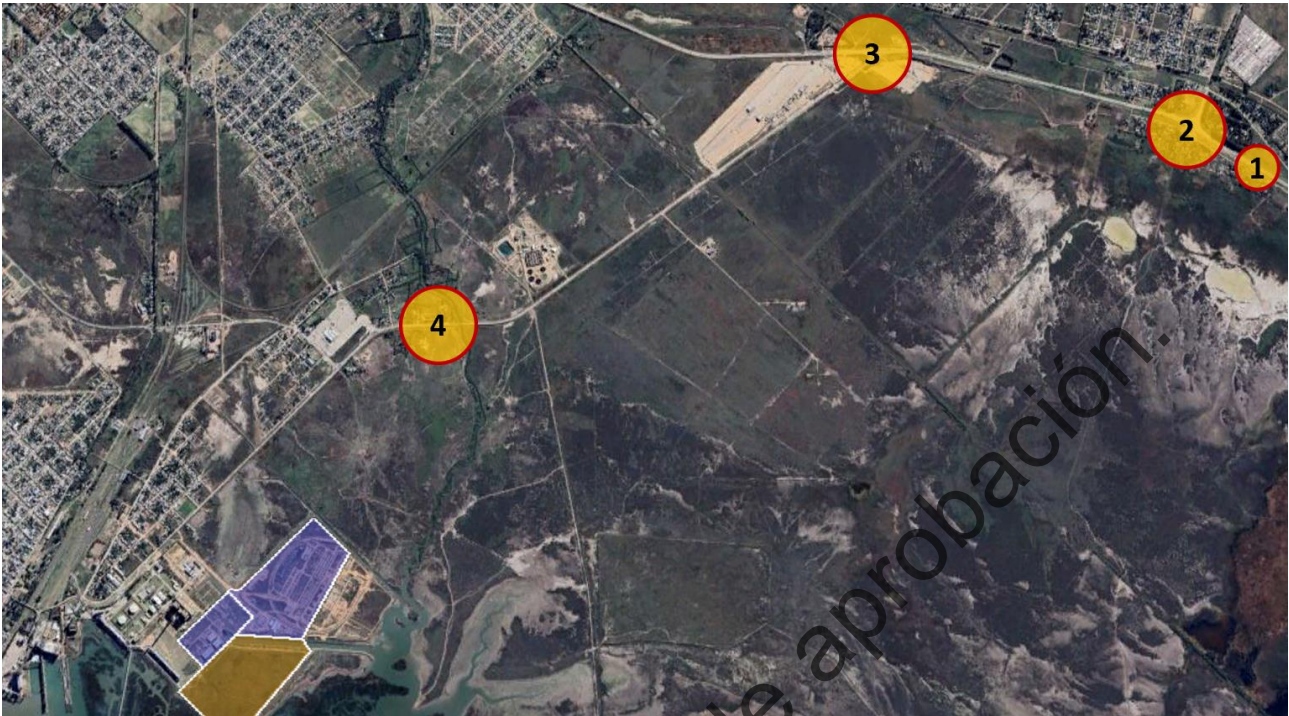


Figura 5. Acceso por Ruta Nacional 3. Las referencias se describen con las imágenes siguientes.



Figura 6. Ruta Nacional 3 hacia/desde el Norte. Referencia 1 en la Figura 5.



Figura 7. Distribuidor RN3 y RN229. Referencia 2 en la Figura 5.



Figura 8. Distribuidor RN3 y RN1. Referencia 3 en la Figura 5.



Figura 9. RN 3 cerca del arroyo Napostá. Referencia 1 en la Figura 5.

Proyecto en proceso de aprobación.
Favor no citar.



Figura 10. Salida por Ruta Nacional 3 hacia el sur. Las referencias se describen con las imágenes siguientes.



Figura 11. Salida RN3 hacia el Sur. Referencia 5 en la Figura 10.

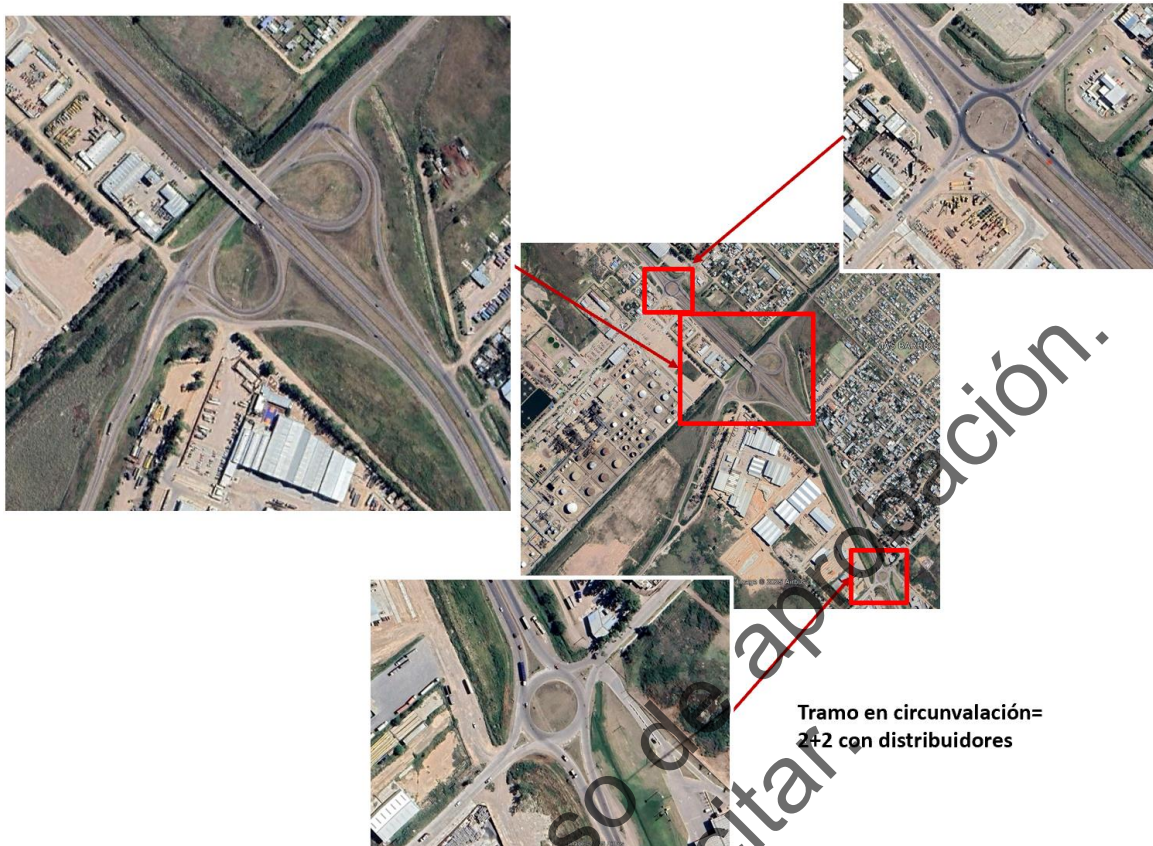


Figura 12. Tramo lado sur de la Av. de Circunvalación. Referencias 6, 7 y 8 en la Figura 10.



Figura 13. Obras sobre RN3. Referencias 9, 10 y 11 en la Figura 10.

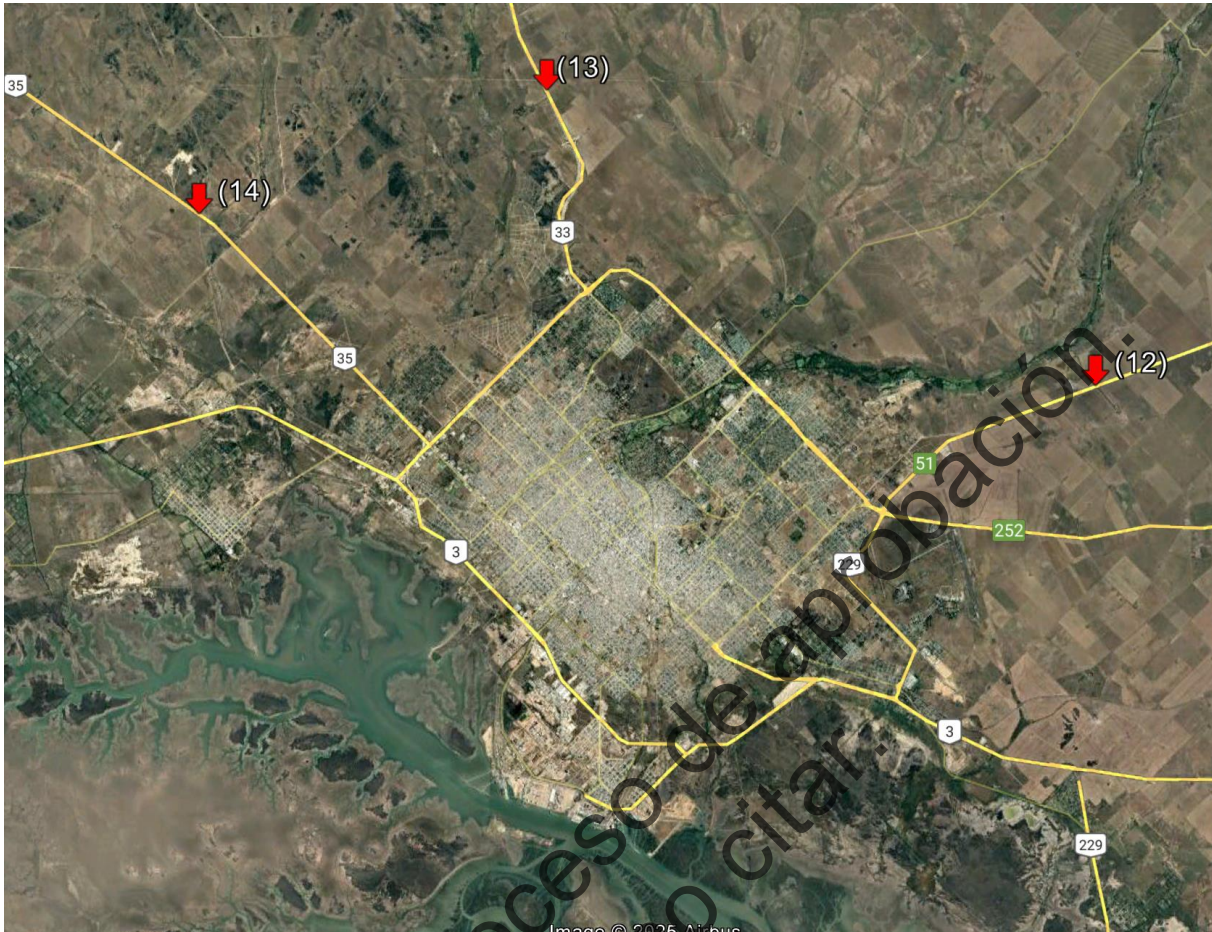


Figura 14. Accesos Ruta 51, Ruta Nacional 33 y Ruta Nacional 35, hacia el norte y el oeste. Las referencias se describen con las imágenes siguientes.



Figura 15. RP 51 hacia el norte. Referencia 12 en la Figura 14.



Figura 16. RN33 hacia el oeste. Referencia 13 en la Figura 14.



Figura 17. RN35 hacia el oeste. Referencia 14 en la Figura 14.

Como se ve, más allá del anillo de circunvalación, las rutas abastecedoras poseen una infraestructura limitada a un carril por sentido, excepto la Ruta Nacional 3 hacia el norte que posee calzadas de dos carriles desagregadas por sentido.

2.1.2.2 Red Local

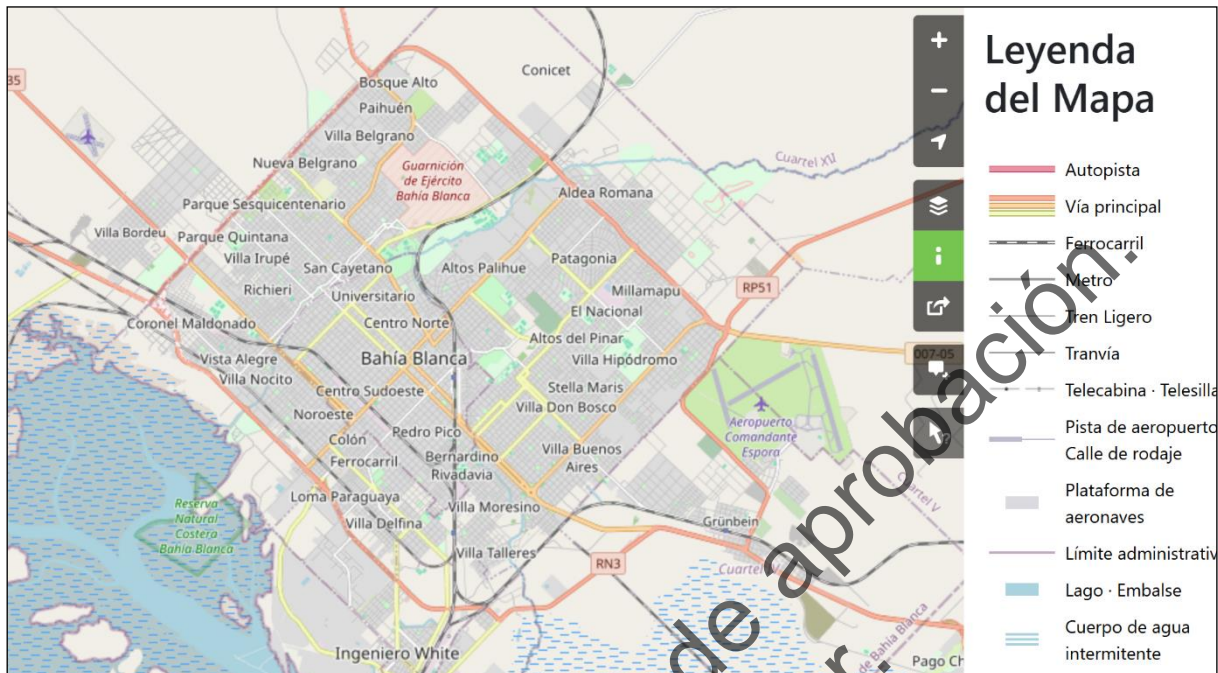


Figura 18. Clasificación de la red vial de Bahía Blanca.

La red vial de la ciudad de Bahía Blanca posee un anillo de circunvalación robusto y con capacidad suficiente para abastecer los volúmenes de tránsito presentes, en especial los vehículos pesados asociados al movimiento del puerto.

Estas características son la causa por la que el impacto en el periodo operacional y etapa de obra de la planta analizada este directamente relacionado con los vehículos pesados presentes en ambos casos. Especialmente deberá considerarse la presión que esta demanda genera sobre la red de rutas abastecedoras, sin que resulte significativo el impacto del volumen de otro tipo de vehículos sobre la red urbana de la ciudad.

2.1.2.3 Conectividad con la Futura Planta de Fertilizantes

El último tramo que recorren los vehículos que ingresan/egresan de la planta en evaluación se desarrolla sobre la Ruta Nacional 252. Este tramo debe analizarse considerando que también resulta ser el último tramo para los camiones que, provenientes de la Ruta Nacional 3, se dirigen al Puerto Ing. White, por lo que puede resultar en una concentración de camiones en determinados periodos.

En particular deben considerarse, por cercanía, aquellos vehículos que se dirigen al predio de la Terminal Bahía Blanca, que vincula además el transporte por camiones con el transporte ferroviario, y el muelle de la empresa Toepfer destinado a la carga de cereales y combustible líquido para el abastecimiento de la Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena.

La propia Central Termoelectrica Luis Piedra Buena, tiene conexión directa con la red vial a través de la RN 252, aunque su funcionamiento no genera un movimiento vehicular significativo.

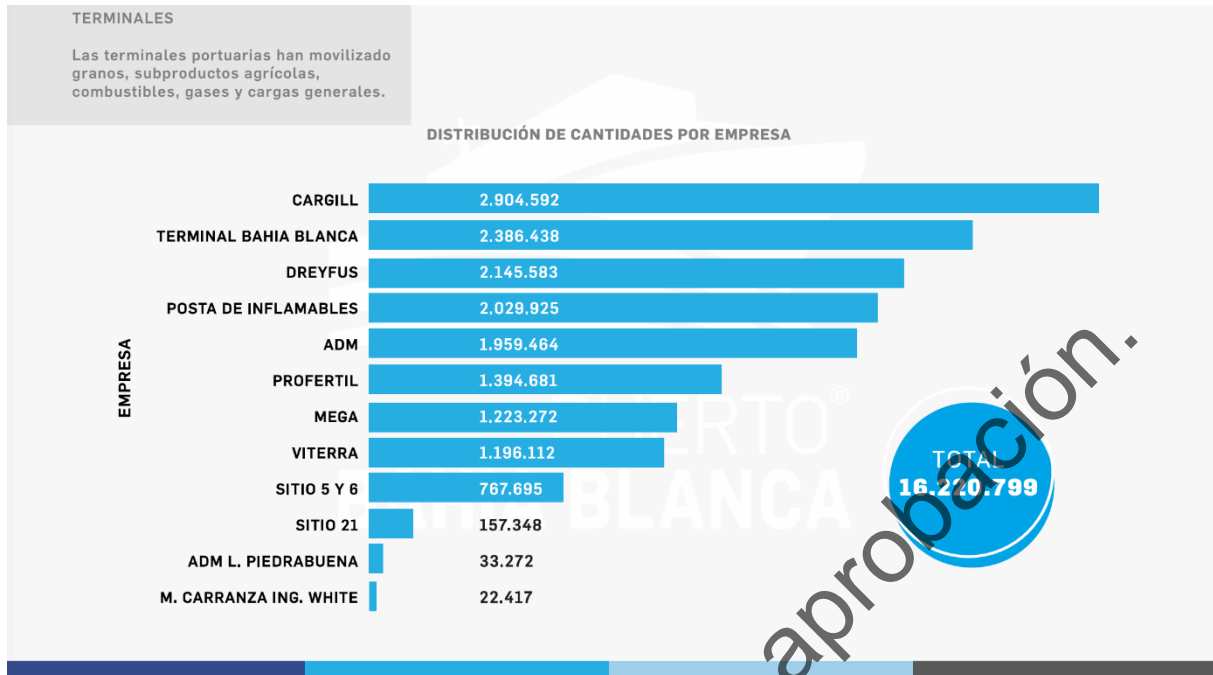


Figura 20. Cantidad de producto transportado vía marítima por empresa en 2024. Fuente: Puerto de Bahía Blanca (<https://puertobahia blanca.com>).



Figura 21. Puerto de Bahía Blanca.

Analizando el tipo de carga transportada, los valores transportados son los siguientes.

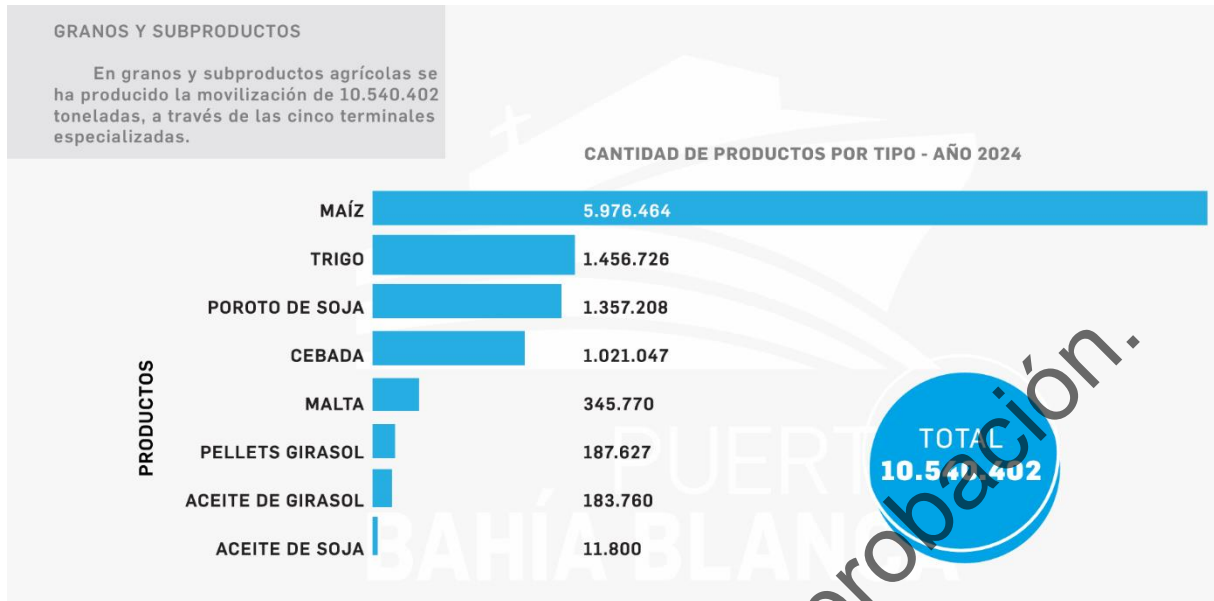


Figura 22. Granos y subproductos. Cantidad de producto transportado en 2024. Fuente: Puerto de Bahía Blanca (<https://puertobahia blanca.com>).

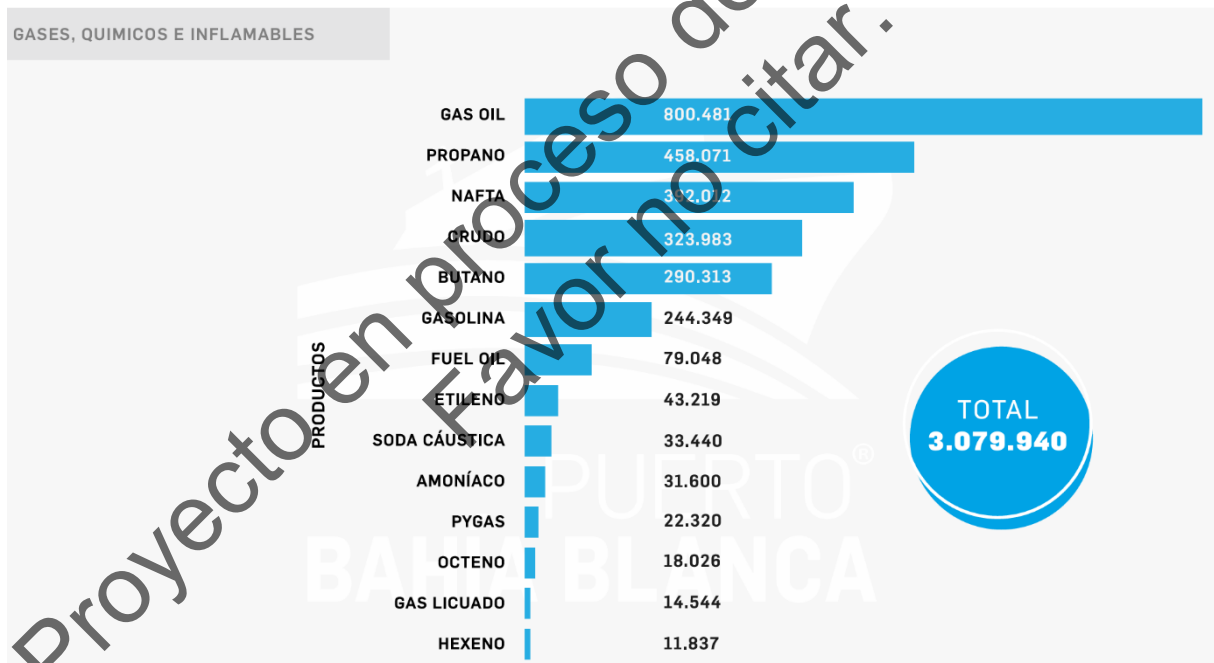


Figura 23. Gases, químicos e inflamables. Cantidad de producto transportado en 2024. Fuente: Puerto de Bahía Blanca (<https://puertobahia blanca.com>).



Figura 24. Cargas generales. Cantidad de producto transportado en 2024. Fuente: Puerto de Bahía Blanca (<https://puertobahia blanca.com>).

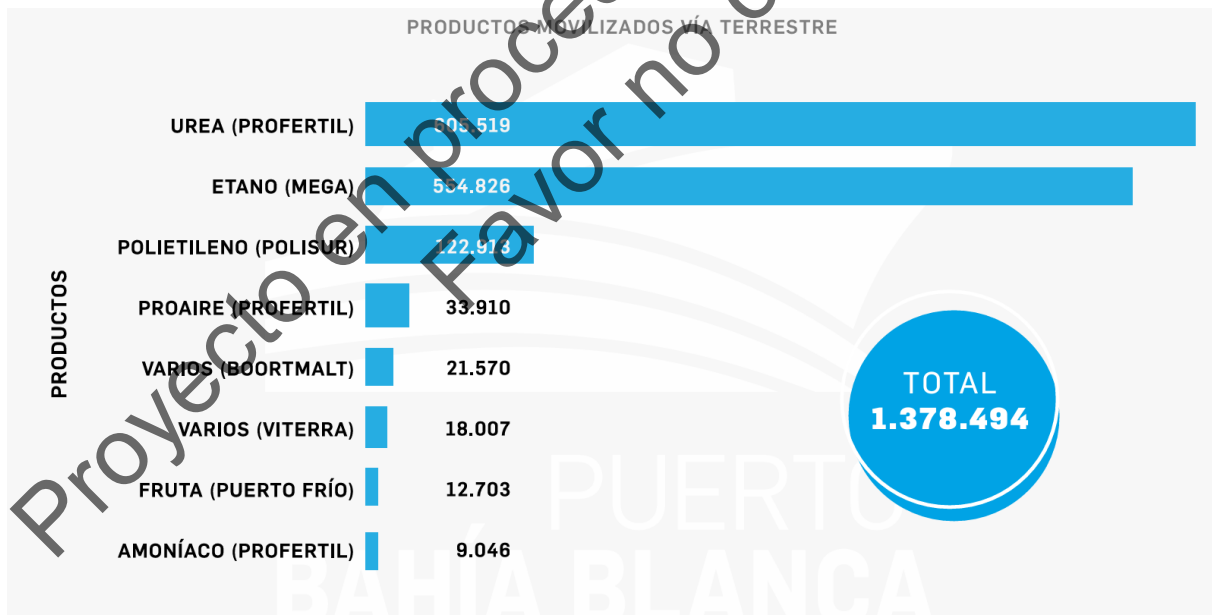


Figura 25. Cantidad de producto transportado vía terrestre por empresa en 2024. Fuente: Puerto de Bahía Blanca (<https://puertobahia blanca.com>).

❖ Puerto Ing. White

El Puerto Ing. White forma parte del complejo portuario del Puerto de Bahía Blanca. Dentro de este puerto podemos distinguir dos áreas netamente diferenciadas en función del tipo de mercadería con las que operan.

El área destinada a la carga de cereales y subproductos, constituida por las terminales especializadas que operan las firmas Toepfer International S.A., Terminal Bahía Blanca S.A. y Cargill S.A.I.C.; y el área destinada a la denominada mercadería general, dotada de amplias instalaciones de almacenaje y depósito.

Merece destacarse en lo referente a la terminal de cereales que opera la firma Toepfer International S.A., que puede operar también en la descarga de combustible líquido para el abastecimiento de la Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena.

El área destinada a mercaderías generales se desarrolló originalmente a partir del flujo de cargas enfriadas y congeladas, en especial frutas y pescado, razón por la cual se halla dotada de una excelente capacidad frigorífica, con 20.000 m³ disponibles, alcanzando temperaturas de -30°C. Dichas instalaciones se ubican sobre los frentes de atraque de los sitios 17/20, lo cual permite un manejo de la carga eficiente y segura.

A mediados de 2005, se concluye la obra de un muelle multipropósito para el movimiento de cargas generales y contenedores, concebido como parte de una plataforma logística integral para operaciones más ágiles, seguras y de menor costo de distribución física, nacional e internacional.

Este sector, además de posibilitar el acceso de camiones hasta el pie de las embarcaciones, posee servicio ferroviario sobre el muelle propiamente dicho, lo cual permite el movimiento de la mercadería en forma directa, desde ambos medios de transporte. Como complemento de esta actividad, cuenta con una gran playa pavimentada para el almacenaje de mercadería o estacionamiento de camiones, ubicada en forma adyacente al sector de muelles, disponiendo asimismo de cuatro grúas eléctricas de pórtico y tres grúas móviles sobre neumáticos para el manipuleo de la mercadería.

Además de los muelles destinados a la operación comercial que hemos mencionado, el puerto cuenta con los sitios 1, 2, 3, 4, 21 y la dársena de embarcaciones de pesca costera, asignados a las embarcaciones de servicio del puerto: guardacostas, amarradores, prácticos, dragado y remolcadores.

❖ Puerto Galván

El Puerto Galván también forma parte del complejo portuario del Puerto de Bahía Blanca. Desarrollado a principios de siglo como terminal cerealera por el ferrocarril Pacífico, ha diversificado en la actualidad su actividad operativa.

Entre sus instalaciones se encuentra la terminal especializada para el manejo de cereales y subproductos que opera la firma VITERRA. S.A., que adaptó su puesto de embarque unificando los sitios 2 y 3, dotándolo de una mayor longitud y profundidad.



El 4 de julio del 2008 Louis Dreyfus Company (LDC) firmó el convenio por 30 años de una fracción de terreno de 16,5 hectáreas y un espejo de agua de aproximadamente 24.000 m² en el sector denominado *cangrejales*. La inversión inicial de alrededor de 40 millones de dólares comprende la puesta en marcha de un muelle para operaciones y una torre de manipuleo. Se dispuso la construcción de un puerto de embarque con una capacidad de almacenaje de aproximadamente 100.000 toneladas. La posibilidad de acondicionar los cereales y oleaginosos recibidos, pudiendo descargar mercadería de camiones y ferrocarril. También contempla la posibilidad de ampliación del emprendimiento en etapas posteriores, para incrementar la capacidad de almacenaje y acondicionamiento e incorporar procesos industriales, como es el caso del biodiesel.

También existe una zona destinada a mercaderías generales, constituida básicamente por los sitios 5 y 6 (carga bunker), el primero de los cuales permite el atraque de buques de 230 m de eslora.

Con el fin de aislar las cargas peligrosas del resto de las instalaciones portuarias, se construyó en el extremo oeste de Puerto Galván, la Posta para Inflamables, operada actualmente por el Consorcio de Gestión.

Está compuesta por tres sitios de atraque de similares características. La Posta 1 está destinada a la operación de combustibles líquidos por parte de empresas petroleras y soda cáustica producida por la firma Unipar. La Posta 2 está asignada a la operación con productos gaseosos y petroquímicos por parte de las empresas del polo petroquímico Bahía Blanca y Transportadora de Gas del Sur. Por último, la Posta 3 está especializada en productos inflamables y es el lugar de abastecimiento para la Termoeléctrica Guillermo Brown.

Es importante mencionar, que en el espejo de agua situado entre el sitio 1 y el viaducto de ingreso a la Posta de Inflamables, se encuentra emplazada una barcaza propiedad de la firma PBB Polisur S.A., dedicada a la producción de polietileno de alta y baja densidad.

El puerto posee también otros muelles, los sitios 1, 4, 7, 8, 9, 10 y 11, los que por su longitud, profundidad o ubicación, están dedicados a servicios portuarios (reparaciones, alistamiento, etc.) y amarradero de embarcaciones de servicio.

2.1.2.5 Puerto Coronel Rosales

Puerto Coronel Rosales posee un muelle continuo de 300 metros de longitud con una profundidad de diseño de 30', actualmente oscilando los 24'. La principal actividad operativa de este puerto la dan las lanchas y pontones de apoyo a las tareas de remolcadores en monoboyas de amarre, lanchas de pesca artesanal, de turismo y deportivas. Paralelamente y en época de veda de pesca el puerto trabaja con tallerismo naval en reparaciones de pesqueros, de media altura y de altura, poteros y de arrastre.

2.1.2.6 Puerto Belgrano

Puerto Belgrano constituye la principal base naval militar de la República Argentina y sus instalaciones portuarias conforman una gran dársena de 243.000 m², rodeada de varios muelles que en conjunto totalizan 2.472 m de frente de atraque. Desde el punto de vista comercial merecen destacarse entre sus instalaciones los Diques Secos 1 y 2, de 215 m y 205 m de largo, respectivamente, que permiten realizar reparaciones navales de envergadura, asistidos por talleres especializados en dicha actividad.

Por sus características, estos dos puertos no constituyen un factor significativo en la generación de demanda vial, por lo que no serán considerados como componentes del análisis



3. **DEMANDA**

3.1 **DEMANDA GENERADA POR EL PUERTO**

Sin duda, los movimientos de camiones en la zona están regidos por la actividad del Puerto de Bahía Blanca. En los tramos de ruta involucrados en los movimientos asociados al puerto es siempre uno de los extremos de viaje: fin en el acceso al puerto e inicio en el movimiento de salida. El otro extremo se ubica en los puntos de carga (plantas, silos, otros) o en las zonas de producción agrícola cuando se descarga en forma directa.

Una de las características típicas de la región es la disponibilidad de un completo sistema portuario compuesto por 14 terminales portuarias entre Bahía Blanca y Coronel Rosales. Por este sistema circulan más de 900 buques con más de 23 millones de toneladas de mercadería al año, tanto para los movimientos de exportación como de importación o removido de mercadería (movimiento de mercadería dentro de los límites argentinos).

El Puerto de Bahía Blanca se ha consolidado como uno de los principales puntos de salida de las exportaciones agroindustriales argentinas. Su infraestructura le permite operar con buques de gran porte, facilitando la salida de productos como soja, maíz y trigo hacia mercados internacionales. Además, la región es un polo clave para la industria petroquímica, lo que refuerza su importancia en el comercio energético.

Por su parte, el Puerto Coronel Rosales, ubicado en Punta Alta, complementa la actividad de Bahía Blanca con operaciones logísticas especializadas, especialmente en el sector petrolero. En los últimos años, este puerto ha ganado relevancia en la región gracias a la creciente actividad de carga y descarga de combustibles y productos químicos.

Los puertos de Bahía Blanca y Coronel Rosales seguirán desempeñando un rol clave en la exportación de commodities y productos energéticos, consolidándose como pilares del desarrollo económico regional.

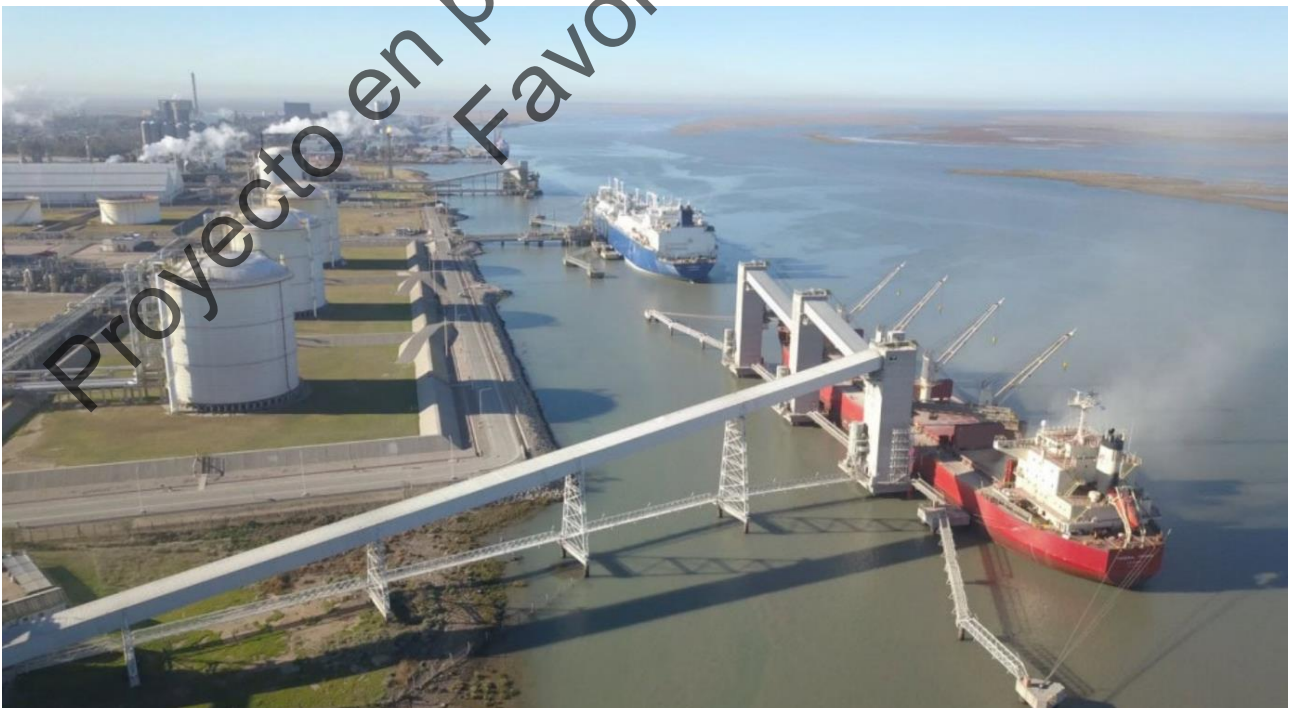


Figura 26. Puerto de Bahía Blanca.

Según el último informe de actividad económica del Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca (CREEBBA) en el 2024 el Puerto de Bahía Blanca registró un movimiento total de 29,3 millones de toneladas, lo que refleja un aumento del 5,2% con respecto al año anterior. Este crecimiento estuvo impulsado principalmente por las exportaciones de productos agrícolas y el movimiento de hidrocarburos. Asimismo, se destacó el aumento en la operatividad de la terminal de GNL que permitió una mayor diversificación de la carga transportada.

Por su parte, el Puerto Coronel Rosales mantuvo una actividad estable con un total de 3,7 millones de toneladas movilizadas en 2024, consolidándose como un punto clave para la logística de combustibles y productos químicos. Su rol en la cadena de abastecimiento de la industria energética sigue siendo fundamental para la región.

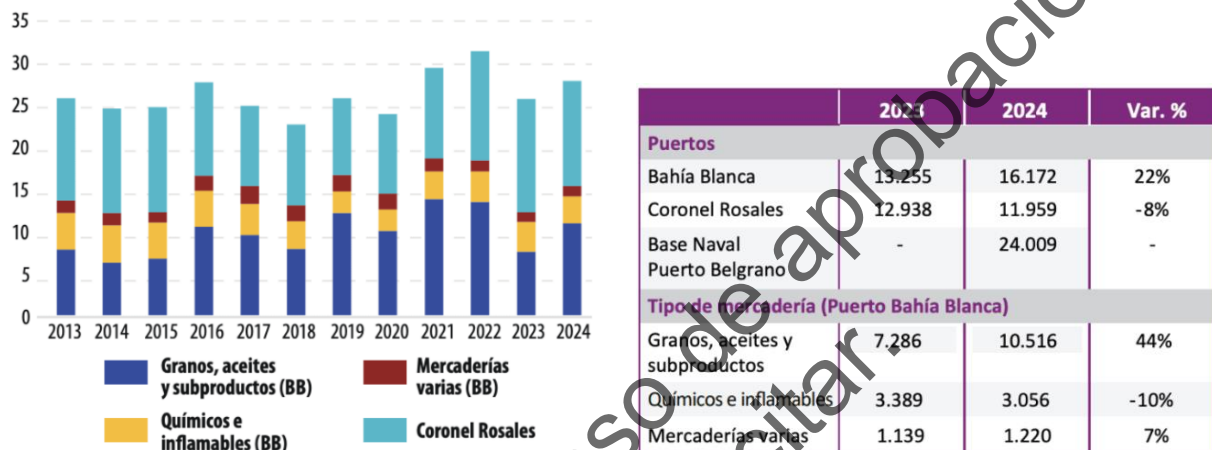


Figura 27. Evolución anual del movimiento portuario en millones de toneladas (izquierda) y Movimiento portuario en los años 2023 y 2024 en miles de toneladas (derecha) para la región.
Fuente: CREEBBA a partir de datos del CGPBB.

Durante mayo 2025 las cargas movilizadas alcanzaron un nuevo record¹. El Puerto de Bahía Blanca produjo un nuevo aumento movilizándolo un total de 1.945.630 toneladas, lo cual representa un 3,9% de incremento respecto a mayo de 2022. El movimiento logístico portuario en ese mes involucró a 110 buques, 36.323 camiones y 6.189 vagones y se emplearon 3.902 jornales de estiba. Además, durante el quinto mes del 2022, las cargas movilizadas marcaron un 3,9% de aumento interanual, con un registro de 1.945.630. Si analizamos el periodo comprendido por los cinco meses del 2022, el récord ha sido histórico en el complejo portuario con una movilización de cargas de 8.077.197 toneladas, esto significa un aumento del 19,7% respecto al año anterior.

Las cargas del Puerto de Bahía Blanca tienen su origen principalmente en la exportación de granos y subproductos, así como en el movimiento de inflamables, petroquímicos, y otras mercaderías generales. El puerto también maneja importaciones de diversos productos, incluyendo gas natural licuado.

El puerto se destaca por el manejo de granos, especialmente maíz, que históricamente ha sido su principal producto de exportación. Además, se movilizan grandes volúmenes de trigo y cebada, así como productos inflamables y petroquímicos. En cuanto a las importaciones, el ingreso de gas natural licuado ha generado un aumento significativo en el movimiento de cargas.

Los puertos de Bahía Blanca y Coronel Rosales se destacan como el tercer sistema portuario más importante del país en la comercialización de productos no containerizados y el séptimo en el movimiento de contenedores en el país.

¹ Fuente: <https://www.globalports.com.ar>

Las siguientes estadísticas nos muestran la magnitud de los movimientos en el puerto en los últimos años completos de actividad².

COMPARATIVO DE PRODUCTOS PUERTO BAHIA BLANCA			
	AÑO 2023	AÑO 2024	Variación
Trigo	790.082	1.456.726	▶ 84,4%
Maiz	4.069.056	5.976.464	▶ 46,9%
Cebada	1.287.918	1.021.047	▶ -20,7%
Malta	259.166	345.770	▶ 33,4%
Harina de soja	65.110	-	▶ -100,0%
Aceite girasol	156.021	183.760	▶ 17,8%
Aceite soja	10.120	11.800	▶ 16,6%
Pellets girasol	129.821	187.627	▶ 44,5%
Pellets soja	31.407	-	▶ -100,0%
Granos-Subproductos y Aceites	7.286.280	10.540.402	▶ 44,7%
Nafta	392.710	392.012	▶ -0,2%
Butano	313.454	290.313	▶ -7,4%
Propano	485.685	458.071	▶ -5,7%
Gas licuado	-	14.544	▶ -
Metano (gnl)	607.226	-	▶ -100,0%
Gas oil	748.379	800.481	▶ 7,0%
Fuel oil	238.914	79.048	▶ -66,9%
Crudo	26.142	323.983	▶ 1139,3%
Gasolina	236.478	244.346	▶ 3,3%
Hexeno	12.413	11.837	▶ -4,6%
Octeno	16.847	18.026	▶ 7,0%
Pygas	28.233	22.820	▶ -20,9%
Etileno	9.360	43.219	▶ 361,7%
Soda Cáustica	32.286	33.440	▶ 3,6%
Amoniaco	15.501	31.600	▶ 103,9%
Gas y Fuel Oil/IFO (bunker)	225.514	316.697	▶ 40,4%
Químicos e Inflamables	3.389.142	3.079.940	▶ -9,1%
Mat.Proyecto (Expo-impó)	8.153	13.519	▶ 65,8%
Urea (Expo-Remo-impó)	640.978	764.007	▶ 19,2%
Urea líquida (Impo)	18.789	12.210	▶ -35,0%
Fertilizante (Impo)	166.217	165.449	▶ -0,5%
Baritina (Impo)	252.169	201.317	▶ -20,2%
Partes Aerogeneradores (Impo)	16.854	2.258	▶ -86,6%
P.V.C. (Expo)	3.878	24.241	▶ 524,9%
Polietileno (Expo)	20.281	14.366	▶ -29,2%
Frutas (Expo)	1.719	383	▶ -77,7%
Alfalfa (Expo)	475	-	▶ -100,0%
Harina (Remo-Expo)	1.200	-	▶ -100,0%
Carne (Expo)	574	-	▶ -100,0%
Pescado (Expo-Remo)	18.124	17.213	▶ -5,0%
Semola trigo (Expo)	-	135	▶ -
Soda Cáustica (Expo) (perlas)	5.407	3.556	▶ -34,2%
Art. Varios (Remo-impó-Expo)	3.481	3.099	▶ -11,0%
Mercaderías Varias	1.158.301	1.221.963	▶ 5,5%
Mercaderías movilizadas via terrestre	1.440.600	1.378.494	▶ -4,3%
TOTAL	13.274.323	16.220.799	▶ 22,2%

COMPARATIVO PUERTO BAHIA BLANCA Movimiento de Mercaderías en el Ámbito de Actuación de la Ría de la Bahía Blanca			
	AÑO 2023	AÑO 2024	Variación
Granos	6.634.635	9.811.445	▶ 47,9%
Subproductos	485.504	533.397	▶ 9,9%
Aceites	166.141	195.560	▶ 17,7%
Cargas Varias	1.158.301	1.221.963	▶ 5,5%
Químicos e Inflamables	3.389.142	3.079.940	▶ -9,1%
Merc Vía Terrestre	1.440.600	1.378.494	▶ -4,3%
TOTAL	13.274.323	16.220.799	▶ 22,2%

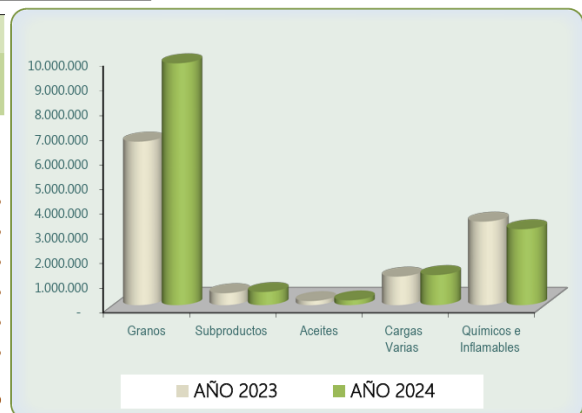


Figura 28. Análisis comparativo inter anual del movimiento de mercadería en la región portuaria.
Fuente: <https://puertobahia blanca.com/estadisticas.html>

² Fuente: <https://puertobahia blanca.com/estadisticas.html>

3.2 MOVIMIENTO DE CAMIONES

La zona portuaria de Bahía Blanca, como se dijo anteriormente, involucra un movimiento anual del orden de 37.000 camiones.

Sin embargo, los orígenes y destinos de los viajes no se encuentran visibles en ese número, por lo que se han investigado diversas fuentes que pueden brindar precisiones sobre la distribución de esos camiones sobre la red de accesos a al puerto y la posición que adopta en la infraestructura.

En los siguientes puntos se describe la recopilación de información obtenida y se describe el procesamiento realizado para disponer de una línea de base del tránsito presente, a la cual se le sumará la demanda generada por la propia planta a desarrollar, tanto en la etapa de obra como durante el periodo operacional, para determinar el impacto que generará la nueva actividad sobre la red vial existente.

3.2.1 Cuantificación de la Demanda

❖ Datos Provenientes del Ministerio de Economía de la Nación

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación emite estadística referida a los movimientos de camiones en los distintos puertos del país. La información se encuentra desagregada por puerto y a su vez según los principales operadores de esos puertos, lo que puede dar una aproximación del movimiento de vehículos buscado.

Los números disponibles pueden dar una idea del movimiento buscado, pero el organismo público únicamente un periodo corto, sin brindar información con un horizonte temporal más prolongado. En el caso que nos ocupa se han detectado los movimientos de camiones en el Puerto de Bahía Blanca correspondientes al mes de diciembre de 2024.

PUERTO	MUELLE	01/12/24	02/12/24	03/12/24	04/12/24	05/12/24	06/12/24	07/12/24	08/12/24	09/12/24	10/12/24	11/12/24	12/12/24	13/12/24	14/12/24	15/12/24	16/12/24	17/12/24	18/12/24	19/12/24	20/12/24	21/12/24	22/12/24	23/12/24	Total Acumulado		
BAHIA BLANCA	A.D.M. AGRO		55	198	217	189	184			134	165	135	147	159	2		178	245	256	226	44				91	2.625	
	CARGILL		105	82	99	113	120			241	216	162	261	211	118		252	146	132	118	138					85	2.599
	DREYFUS		19	102	221	206	258	107			206	209	158	185	174	98		244	142	159	173	281	178			227	3.339
	PUERTO GALVAN		70	52	93	92	67																				374
	TERMINAL BB		70	69	131	184	253	83		217	197	276	177	93	5		143	270	254	189	27					221	2.859
Total BAHIA BLANCA			313	503	761	784	880	190		798	787	731	770	637	223		817	803	801	706	490	178			624	11.796	

Figura 29. Movimiento de camiones en el Puerto de Bahia Blanca. Diciembre 2024. Fuente: Ministerio de Economía.

❖ Datos Provenientes de la Bolsa de Comercio de Rosario

El siguiente un cuadro resume los movimientos generales en los principales nodos de exportación de granos en la República Argentina. En él se puede ver que el Puerto de Bahía Blanca presenta un volumen anual de movimiento de camiones del orden de 227.000 camiones/año estimados para el año 2017.

Nodos portuarios	Unidad medida	Gran Rosario	Bahía Blanca	Quequén	Zarate	Ramallo	V.Const., S.Nicolas, Diamante	Total Argentina
Total mercadería que ingreso por camión, FFCC y barcaza	Ton	71.053.132	9.166.908	6.024.240	2.404.834	935.653	456.293	90.041.060
Mercadería origen nacional en terminales por ferrocarril	Ton	8.659.031	2.784.994	0	0	0	0	11.443.525
Granos, aceites y subproductos por barcaza (por Río Paraná)	Ton	6.494.668	0	0	0	0	0	6.494.668
Granos de origen argentino por camión	Ton	55.899.433	6.382.614	6.024.240	2.404.834	935.653	456.293	72.102.867
Cantidad de camiones que ingresaron a cada Nodo (estimado)	Vehículos capac. est. 28 tn.	396.408	227.943	215.151	85.887	3.416	16.296	2.575.102
Cantidad de vagones ferroviarios que ingresaron a cada nodo (estimado)	Vagones capac. est. 47 tn.	184.235	59.245	0	0	0	0	243.479
Cantidad de barcasas que llegaron a los puertos y fábricas del Gran Rosario (estimado)	Barcasas cap. est. 1.500 tn.	4.330	0	0	0	0	0	4.330
Buques que ingresaron a cargar granos, aceites y subproductos	Buques de ultramar	2.352	366	241	78	30	15	3.081

Figura 30. Ingreso estimado de camiones, vagones ferroviarios, barcasas y buques a los nodos portuarios graneleros en 2017. Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario.

Este número es consistente con el que incluyó la empresa RMF en su informe Puerto de Bahía Blanca - Gran Balance del Año, donde se expresa: "En este sentido, también ha sido sustancial la afluencia de camiones con un total de 220.715, que se complementaron con el transporte terrestre ferroviario a través de 58.431 vagones movilizados. En cuanto a los jornales de estiba la cifra asciende a 21.997".

❖ Datos Provenientes de Vialidad Nacional

Vialidad Nacional colecta información acerca del tránsito en sus rutas en forma sistemática. Esto le permite emitir valiosa información acerca de los vehículos en el entorno del puerto. La información se emite fundamentalmente en términos de TMDA (tránsito medio diario anual) para los distintos tramos.

Vialidad Nacional emite en sus informes el marco técnico de esta información, que se describe a continuación:

- Volumen de tránsito: número de vehículos que pasa por un tramo dado durante un período de tiempo. El Tránsito Medio Diario Anual es una medida fundamental del tránsito y en el sentido estricto se define como el volumen de tránsito total anual dividido por el número de días del año. Se abrevia TMDA.
- Composición: el tránsito puede ser dividido en tres grupos principales: vehículos livianos, automóviles y camionetas; ómnibus, que incluye los vehículos destinados al transporte público de pasajeros, ómnibus de larga distancia, corta distancia, micro-ómnibus y chárter; y camiones, que incluye a los camiones con y sin acoplado, semi-remolques, semi-remolques con acoplado y todo otro vehículo cuyas características de operación sean similares a las de los camiones.

- Distribución por sentido de circulación. Si bien, en general, la distribución de los volúmenes de Tránsito Medio Diario Anual es la misma en ambas direcciones, durante algunas horas una de las trochas lleva volúmenes mayores que la otra. Para caminos rurales pavimentados de dos carriles (80% de la red nacional), en uno de los sentidos del tránsito circulan del orden de las dos terceras partes del volumen total.
- Velocidad: se define como la tasa de movimiento expresada como distancia por unidad de tiempo [km/h]. La velocidad medida es la denominada velocidad puntual, que es la velocidad de los vehículos al pasar por un punto fijo. Los estimadores utilizados son la velocidad media: promedio aritmético de las velocidades registradas, y el percentil 85: es aquella velocidad que solo es superada por el 15% de los vehículos circulando libremente.

En el entorno del predio de la planta en evaluación se dispone de los datos mencionados en los siguientes tramos:

Tabla 1. TMDA por tramo (veh/día). Fuente: DNV.

Ruta Nacional Nro 3 - Límites del Tramo	Inicio [km]	Fin [km]	TMDA [veh/día]
B/N R.N.229 - INT.EX R.N.229 (D)	669,74	675,25	14100
INT.EX R.N.229 (D) - INT.R.N.1V03	675,25	677,39	15355
INT.R.N.1V03 - INT.R.N.252 (A ING.WHITE)	677,39	682,46	5700
INT.R.N.252 (A ING.WHITE) - AV.SGO.DASSO	682,46	685,68	4400
AV.SGO.DASSO - INT.R.N.252 (I)	685,68	689,26	16208
INT.R.N.252 (I) - INT.R.N.1V03	689,26	695,41	15556

Ruta Nacional Nro 252 - Límites del Tramo	Inicio [km]	Fin [km]	TMDA [veh/día]
INT.R.N.3 - PUERTO ING.WHITE (P.INT.)	0	2,45	2320
PUERTO ING.WHITE (P.INT.) - ROTONDA V.SARFIELD (F.INT.)	2,45	3,4	N/A
ROTONDA V.SARFIELD (F.INT.) - INT.R.N.A013 (I)	3,4	6,16	2870
INT.R.N.A013 (I) (A PTO.GALVAN) - INT.R.N.3	6,16	9,51	5050

Proyecto en proceso de aprobación.
Favor no citar.



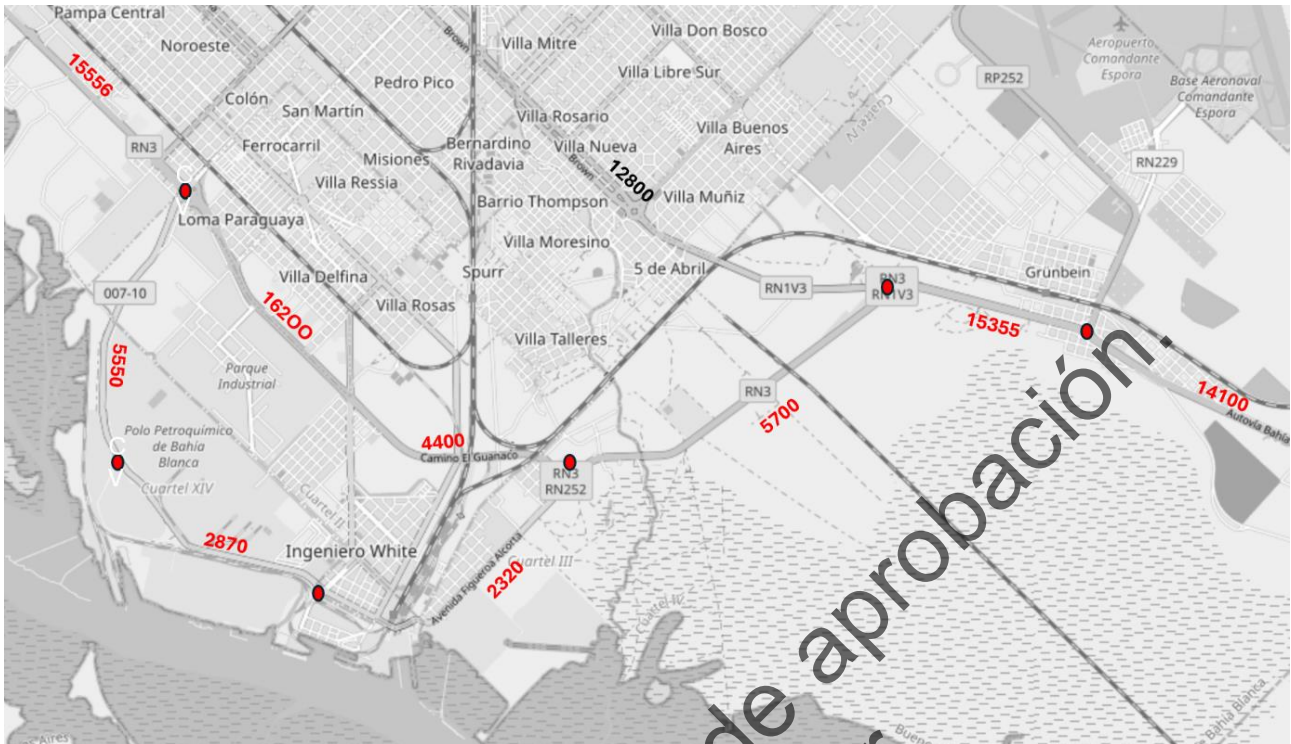


Figura 31. Representación gráfica TMDA por tramo (veh/día). Fuente: DNV.

Tabla 2. Distribución porcentual por dirección y tipo de vehículo. Fuente: DNV.

Ruta Nacional Nro 3 - Límites del Tramo	H30	Asc [%]	Des [%]	AUTOS [%]	S/A [%]	Pesados [%]
B/N R.N.229 - INT.EX R.N.229 (D)	1325	48	52	89,3	2,3	8,4
INT.EX R.N.229 (D) - INT.R.N.1V03	1267	46	54	87,7	2,9	9,4
INT.R.N.1V03 - INT.R.N.252 (A ING.WHITE)	536	50	50	53,3	5,8	40,9
INT.R.N.252 (A ING.WHITE) - AV.SGO.DASSO	414	50	50	53,3	5,8	40,9
AV.SGO.DASSO - INT.R.N.252 (I)	1705	38	62	78,9	6,5	14,6
INT.R.N.252 (I) - INT.R.N.1V03	1513	58	42	76,8	7,5	15,7

Tabla 3. Distribución numérica por dirección y tipo de vehículo. Fuente: DNV.

Ruta Nacional Nro 3 - Límites del Tramo	H30 [v/h]	Asc [v/h]	Des [v/h]	AUTOS [v/h]	S/A [v/h]	Pesados [v/h]
B/N R.N.229 - INT.EX R.N.229 (D)	1325	636	689	1184	30	111
INT.EX R.N.229 (D) - INT.R.N.1V03	1267	583	684	1111	37	119
INT.R.N.1V03 - INT.R.N.252 (A ING.WHITE)	536	268	268	286	31	219
INT.R.N.252 (A ING.WHITE) - AV.SGO.DASSO	414	207	207	220	24	169
AV.SGO.DASSO - INT.R.N.252 (I)	1705	648	1057	1345	111	249
INT.R.N.252 (I) - INT.R.N.1V03	1513	878	635	1162	113	238

Tabla 4. Distribución numérica por dirección. Vehículos pesados. Fuente: DNV.

INT.R.N.3 - PUERTO ING.WHITE (P.INT.)	0,0	2,45	2021	12	48	69,8	0,8	0,1	7,1	0,2	1,1	14,2	2,0	0,1	2,8	1,6	0,2	2890
INT.R.N.3 - PUERTO ING.WHITE (P.INT.)	0,0	2,45	2014	2	48	78,6	0,0	0,2	10,2	0,2	0,6	7,6	0,1	0,3	1,9	0,3	0,0	2405
INT.R.N.3 - PUERTO ING.WHITE (P.INT.)	0,0	2,45	2014	7	48	64,1	0,4	0,2	7,5	0,2	1,4	21,7	0,0	0,3	3,0	1,3	0,0	3006
INT.R.N.3 - PUERTO ING.WHITE (P.INT.)	0,0	2,45	2014	10	48	79,4	0,1	0,1	13,9	0,2	0,3	4,5	0,0	0,2	0,9	0,3	0,0	2335

3.3 GENERADORES DE DEMANDA EN EL ÁREA

En la distribución de los viajes generales, y en particular de camiones en el marco del estudio, se presenta como el más comprometido el tramo de acceso a las distintas empresas que operan en los predios cercanos a los distintos sectores del puerto.

3.3.1 Playa Estacionamiento “El Triángulo”

Se destaca la presencia de la playa de estacionamiento denominada El Triángulo, gerenciada por la empresa Tylsa S.A. La capacidad de la playa es de 600/700 camiones que esperan para operar en puerto sin interrumpir la circulación externa. El mejoramiento y la habilitación paulatina de las 60 hectáreas disponibles para el estacionamiento de unidades de carga se irá concretando en base al crecimiento que tenga la estación portuaria bahiense.

En algunos periodos del año 2024, cuando la bajante del río Parana complicó la operación de otros puertos, la playa El Triángulo llegó a operar 2200 a 2300 camiones/día.



Figura 33. Ubicacion de la playa de estacionamiento El Triángulo.

[Handwritten signature]

3.3.2 Playa de Calado

La playa de estacionamiento El Calado de la Terminal Bahía Blanca cumple la función de recibir y clasificar camiones, controlando la calidad y el tipo de producto que transportan. Cuenta con capacidad para 400 camiones y 3 caladores, permitiendo el muestreo de 30 camiones por hora.

A través de sus actividades, genera una concentración y flujos de camiones diferenciados sobre el corredor de acceso al puerto.

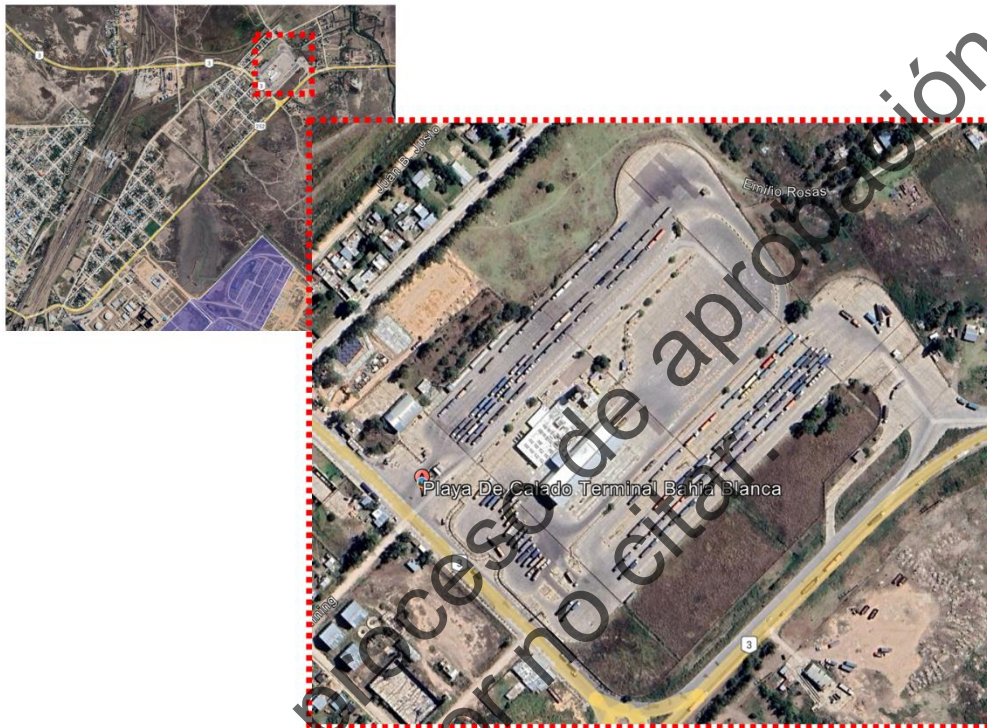


Figura 34. Ubicación de playa de estacionamiento El Calado

3.3.3 Otros Sectores

Muchos de las empresas operadas en el puerto disponen de sectores de estacionamiento específicos, que funcionan como puntos de recepción y espera de los camiones antes de la carga o la descarga. Las siguientes imágenes muestran algunos ejemplos.



Figura 35. Playas de estacionamiento en el sector portuario.

4. PROYECTO

El proyecto en evaluación consiste en la construcción de una Planta de Fertilizantes, que consiste en dos unidades de plantas gemelas de urea, con capacidad para producir 3.000 toneladas por día cada una, con su correspondiente unidad de granulación, y una única planta de amoníaco que producirá el dióxido de carbono y el amoníaco requeridos como materia prima para la producción de urea.

Esto se complementa con unidades auxiliares de agua de enfriamiento, agua desmineralizada, gas comprimido, vapor de agua y nitrógeno, y las facilidades requeridas para el almacenamiento y el despacho de urea por camiones, y de amoníaco y urea por barco.

El proyecto se desarrollará en un terreno de aproximadamente 80 hectáreas.

4.1 ESCENARIOS DE ANÁLISIS

El análisis considera dos escenarios, adicionales del representativo de la situación actual:

- Periodo de obra, con componente principal en el movimiento de camiones.
- Periodo operacional, con la planta en funcionamiento.

[Firma manuscrita]

4.1.1 Periodo de Obra

El periodo de obra se caracteriza por un movimiento inicial (movilización de obra), que incluye el transporte de equipos y maquinarias necesarias para realizar los trabajos.

El componente principal de la movilidad asociada a este período está dado por dos factores que definen el volumen de vehículos que abastecen la actividad:

- a) El movimiento de camiones que da soporte a los trabajos de movimientos de suelos.
- b) El movimiento de personal que asiste a los trabajos de obra, que si bien presume un menor número de viajes, concentra sus movimientos en horarios de entrada/salida del personal involucrado.

Existen consideraciones especiales que permiten diferenciar estos componentes:

- El movimiento de suelos supone la presencia de un número menor de vehículos (camiones) pero que en la sucesión de ciclos de provisión de suelos/retiro de excavaciones genera un número sensiblemente mayor de viajes/día, con una distribución de viajes/hora moderada.
- El movimiento de suelos supone como máximo envolvente de los viajes que a cada viaje de un camión cargado se corresponde un viaje del camión vacío en sentido contrario.
- Los viajes que se realizan pueden minimizarse con prácticas que están sujetas a la calidad de los suelos, a los lugares de provisión y depósito, a la posibilidad de compensación mediante movimientos internos, lo que se podrá definir con el avance de obra.
- Una medida que suele utilizarse para desfasar la circulación de equipos de los movimientos de máxima demanda en la red vial es establecer zonas de acopio transitorio que permitan
- Los vehículos asociados al traslado de personal resultan un número significativamente mayor que los anteriormente considerados, pero realizan sus viajes en periodos asociados a los turnos de trabajo, lo que implica un menor número de viajes.
- Estos viajes, menores en número, se realizan en periodos concentrados, lo cual genera flujos significativos que se manifiestan como una presión sobre la red vía que debe ser analizada.
- Los puntos anteriores han considerado el perfil diario de cada componente. A este análisis es necesario superponer el perfil mensual de esas demandas, ya que el máximo de vehículos y viajes asociados al movimiento de suelos no es contemporáneo con el máximo de transporte de personal.

Es dable mencionar que el ocasional transporte de los equipos más voluminosos del proceso de urea cuyas dimensiones puedan comprometer la circulación y/o la movilidad del tránsito, será excepcional y se realizará un operativo específico en cada movimiento que se lleve a cabo. Por lo tanto, el movimiento de esta clase de equipos será un impacto del tipo fugaz y excepcional, resultando de baja consideración en el presente estudio.

Asimismo, el proyecto plantea la posibilidad de instalar un muelle (MOF) particular donde se reciban y descargue la mayoría los equipos pesados que serán montados en la Planta de Fertilizantes, con el objetivo de minimizar potenciales afectaciones sobre la movilidad vehicular del área.



4.1.1.1 Equipos en movimiento de suelos

La disponibilidad de este tipo de vehículos para abastecer esta actividad se planifica para la primera parte de la obra en forma masiva, mientras que luego existirán movimiento de suelos menores para los trabajos de construcción de las plantas y otros servicios.

El siguiente gráfico que muestra la disponibilidad de camiones asociado al movimiento de suelos es la siguiente, donde se propone un periodo de obra de 42 meses y un periodo para la realización de los movimientos de suelos principales de 8 meses.

Aunque resulte redundante, se insiste en que el gráfico representa cantidad de equipamiento disponible y no representa número de viajes.

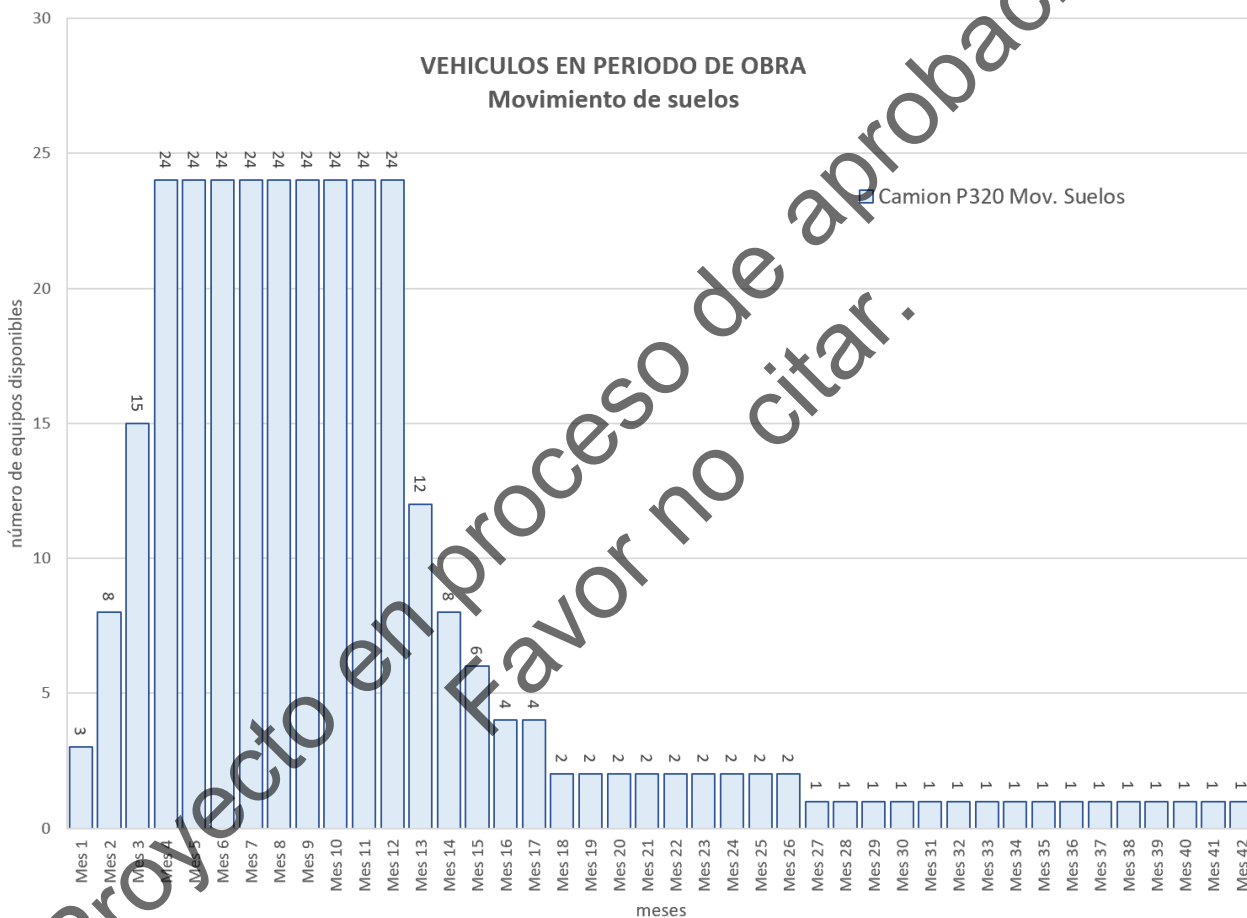


Figura 36. Movimiento de suelos. Disponibilidad de equipos

Existen, como es sabido, otros equipos que participan de los movimientos internos, como motoniveladoras, palas cargadoras, retroexcavadoras, compactadoras, topadoras, otros, que solo generaran una perturbación en el viaje desde su origen al punto de trabajo y retorno, pero que durante el desarrollo de los trabajos solo presentan movimientos internos que no impactan en la movilidad de la zona.

4.1.1.2 Equipos en traslado de personal

La provisión del personal prevista para el periodo de obra está dado por el siguiente gráfico. En esa representación puede verse que existe una fuerte presencia de personal con un máximo de 2.750 operarios simultáneos previstos para partir del último trimestre del segundo año y todo el tercer año de obra.

Se destaca que si bien en ese período se dé un máximo de presencia, el personal involucrado en etapas anteriores y posteriores incluye un movimiento de personal significativo, aunque con mínimos en el primer año de avance.

Los requerimientos de equipos (buses de capacidad 19 y 50 personas) se presentan con mayor intensidad en ese periodo, y su disponibilidad queda graficada en el gráfico a continuación.

Trabajo	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4		
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°
Jornales Total	200	400	600	800	1000	1500	1800	2500	2500	2500	2500	2500	1000	500	100
Mensuales Total	20	40	60	80	100	150	180	250	250	250	250	250	100	50	10
Total Personal	220	440	660	880	1100	1650	1980	2750	2750	2750	2750	2750	1100	550	110
Personal Indirecto (Servicios Subcontratistas)	17	35	53	70	88	132	158	220	220	220	220	220	88	44	8

Ilustración 1: tabla resumen tiempo- jornales (trimestral)

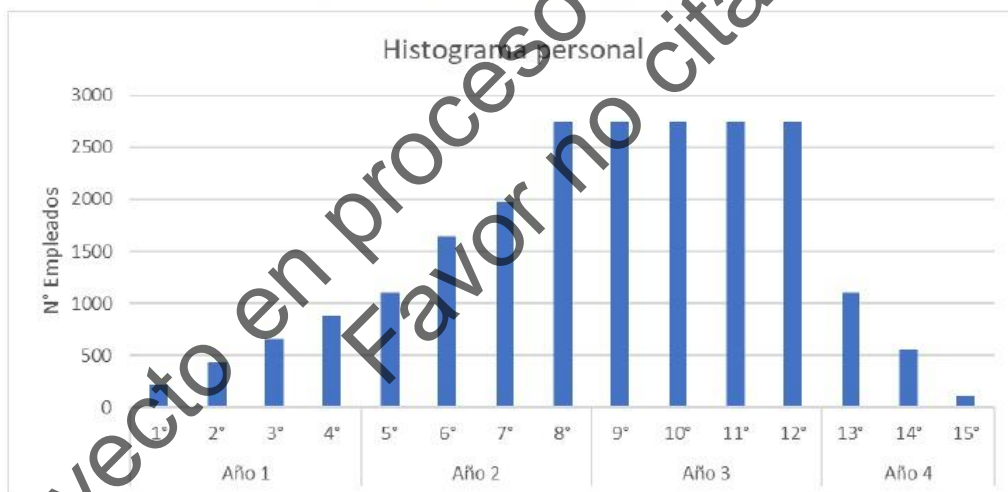


Figura 37. Personal previsto. Periodo de obra

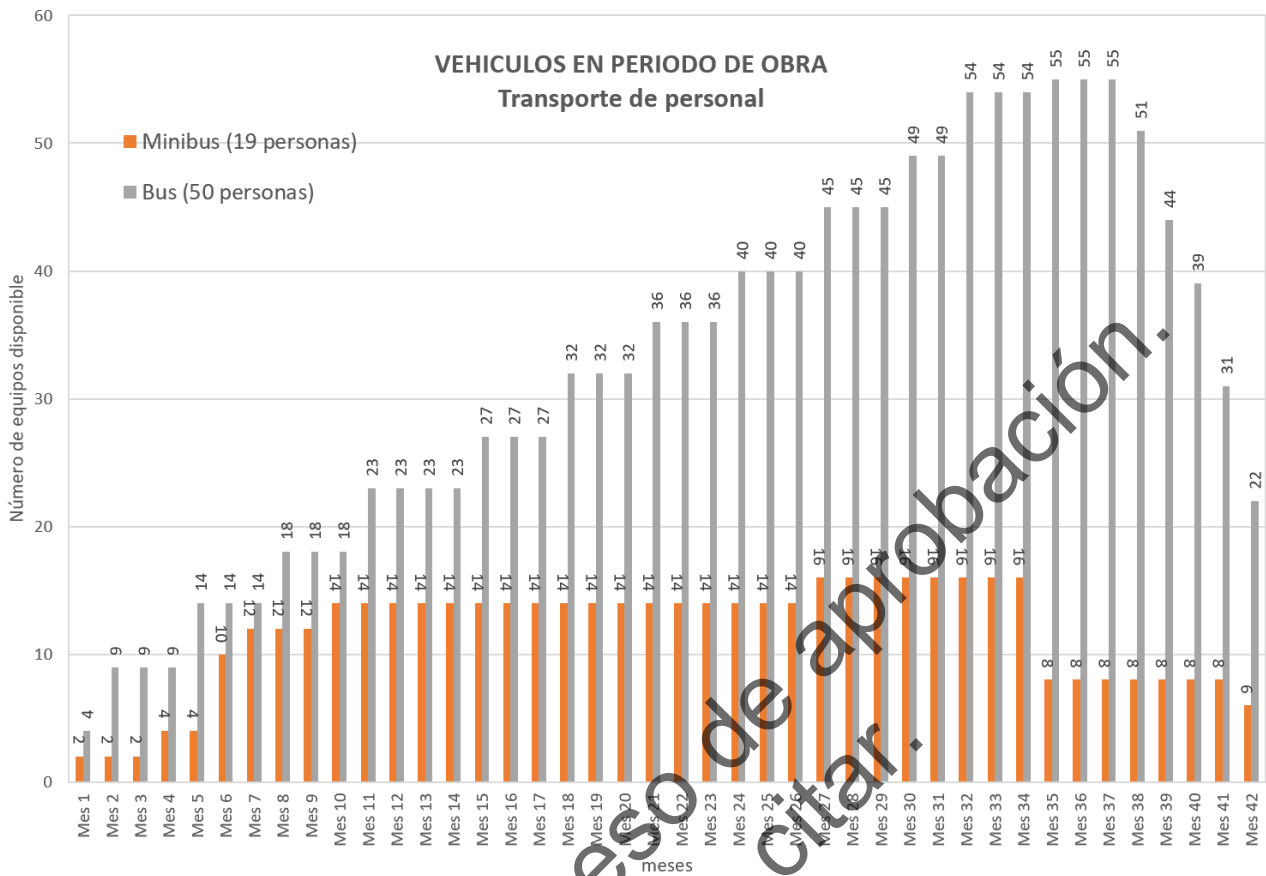


Figura 38. Transporte de personal. Disponibilidad de equipos

La superposición de ambas demandas descriptas nos permite interpretar el desfase temporal entre los máximos de ambas actividades

Proyecto en proceso de aprobación.
Favor no citar.



Figura 39. Movimiento de suelos vs transporte de personal. Disponibilidad de equipos

4.1.1.3 Movimiento de suelos

El volumen de suelos que se requiere para realizar la nivelación del terreno. Los volúmenes previstos como componentes de excavación y rellenos, para los distintos sectores, se indican en la Tabla 5.

Tabla 5. Movimiento de suelos.

Descripción	Cantidad		Total
	OSBL	ISBL	
Volumen de suelo excavado	177.000 m ³	238.540 m ³	415.540 m ³
Volumen de rellenos	950.000 m ³	290.942 m ³	1.240.942 m ³

Este movimiento de suelos consistirá en la limpieza y el desmalezamiento del terreno más un relleno y compactación para alcanzar las cotas del proyecto.

Para la limpieza y el desmalezamiento se estima un corte de 30 cm o superior. El volumen producido debe disponerse en algún sitio definido como vertedero y es material que no puede volver a utilizarse.

En el área correspondiente a ISBL la capa superior del suelo tiene un mayor nivel de humedad y materiales orgánicos que no son aptos para construir, ya que pueden afectar a posterior los niveles de compactación deseados.

Para los rellenos se utilizarán suelos seleccionados que deben provenir de canteras habilitadas. Cabe señalar que, las cotas de terreno terminado no se espera que ocasione inconvenientes de inundación por vuelco de aguas pluviales en el terreno de la Central Luis Piedra Buena.

En definitiva, los volúmenes anteriores (Tabla 5) serán producto de la excavación y el relleno sin considerar la posibilidad de compensación entre ambos procesos. Debe considerarse también que los camiones afectados al transporte de suelos excavados (suelos no aptos) y los camiones que provean suelos para rellenos (en general suelos calcáreos) no podrán ser los mismos por riesgo de contaminación. Esto impone que a cada viaje de un camión que llega o sale del sector de obra le corresponde un camión vacío que realiza el movimiento contrario.

En esta instancia, se adopta para el cálculo camiones tolva de 20 m³ y ocho meses (periodo estimado de obra) para los trabajos de movimiento de suelos, llegando así al siguiente flujo de camiones.

Tabla 6. Flujo de camiones estimado para el movimiento de suelos, considerando camiones de 20 m³ de capacidad.

Descripción Tolvas de 20 m ³	Total [m ³]	Viajes camion totales [viajes]	Viajes camion diarios [v/dia]
Volumen de suelo excavado	415.540	20.777	87
Volumen de rellenos	1.240.942	62.047	259
		Total	345

La planificación de la obra podrá ajustar el tipo de camión a utilizar, con capacidades superiores, de hasta 30 m³ de este tipo de cargas, implicando una menor cantidad de vehículos en operación.

Tabla 7. Flujo de camiones estimado para el movimiento de suelos, considerando camiones de 30 m³ de capacidad.

Descripción Tolvas de 30 m ³	Total [m ³]	Viajes camion totales [viajes]	Viajes camion diarios [v/dia]
Volumen de suelo excavado	415.540	13.851	58
Volumen de rellenos	1.240.942	41.365	172
		Total	230



Podrán también generarse zonas de acopio desde donde se maneje el movimiento de suelos de modo de adaptar los viajes en camión a los periodos más convenientes en términos relativos a la presencia de tránsito externo en la red.

Para la ejecución de los rellenos, fundaciones y otras necesidades del proyecto, se contempla la identificación, evaluación y explotación de yacimientos de suelos aptos ubicados en las cercanías del área del proyecto. Estos yacimientos proveerán el material necesario para las tareas de terraplenado, nivelación y acondicionamiento del terreno, cumpliendo con los criterios de calidad geotécnica exigidos por la ingeniería del proyecto. Las actividades asociadas incluyen la caracterización del material, los ensayos de laboratorio, la planificación logística de extracción y transporte, así como las medidas de control ambiental correspondientes.

A fin de garantizar el abastecimiento adecuado de suelo para las distintas actividades de obra, se han considerado varios posibles yacimientos en función de su ubicación, accesibilidad, volumen disponible y calidad del material. A saber:

- Cantera Capellacci en RN35 (https://maps.app.goo.gl/MNpW854Brm1iyygp6?g_st=iw):
Ubicación: a 35 km del proyecto.
Superficie: 100 Ha.
- Cantera INYSE – Grunbein (<https://maps.app.goo.gl/sT2rDRzEnuVpBqDE6>):
Ubicación: a 10 km del proyecto.
Superficie: 70 Ha.
- Cantera Mezquita en RN3 (<https://maps.app.goo.gl/ubiSRKn7X3cRL5ET6>):
Ubicación: a 18 km del proyecto.
Superficie: a definir

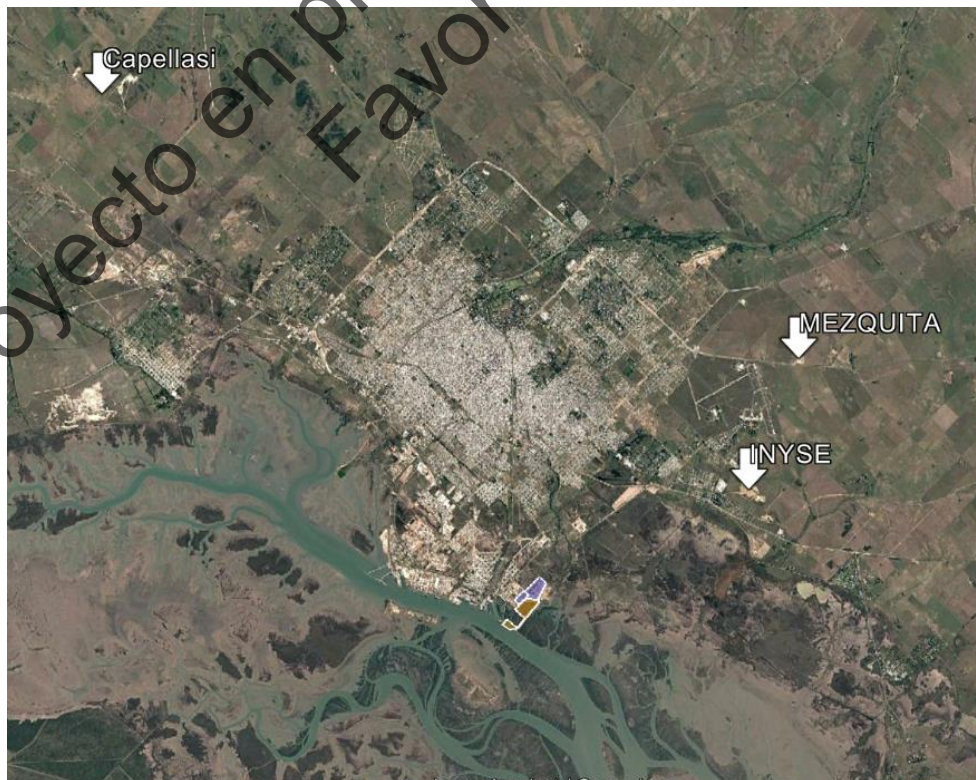


Figura 40. Ubicación de posibles canteras.

Las rutas desde estas canteras al predio de la planta pueden identificarse en las siguientes imágenes.

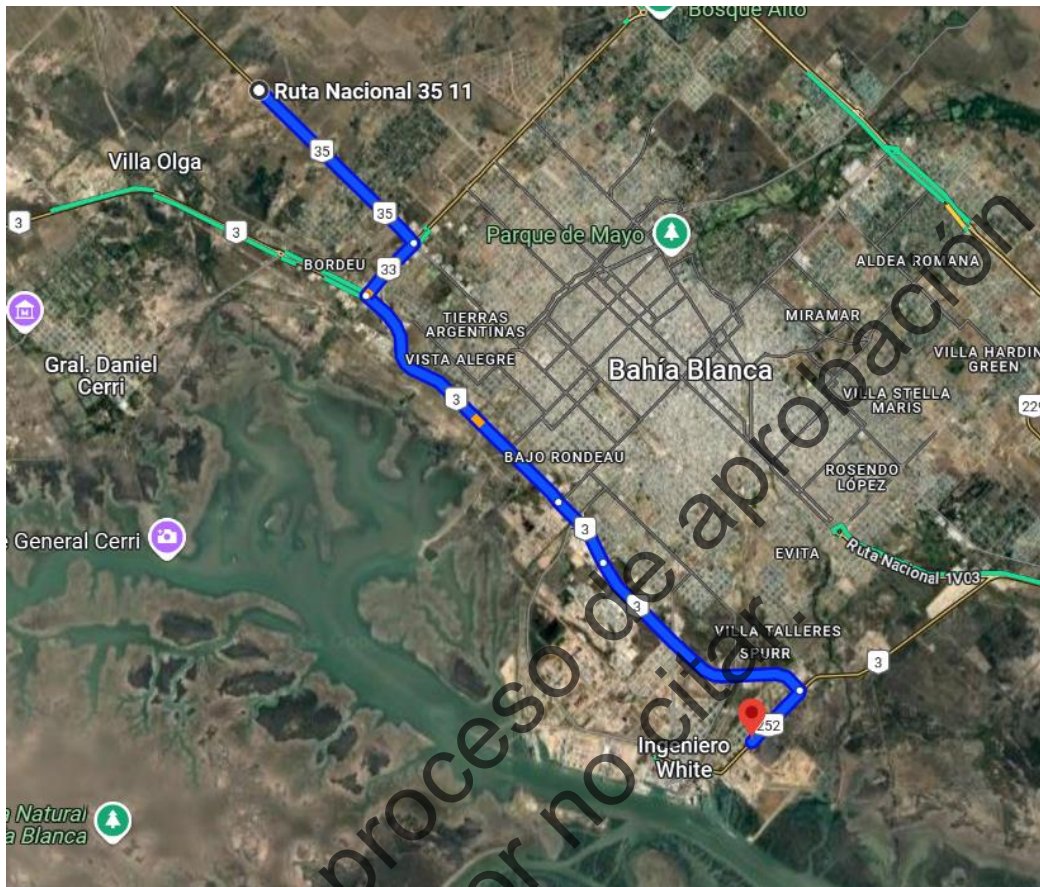


Figura 41. Ruta de acceso a cantera Capellacci (ambos sentidos).

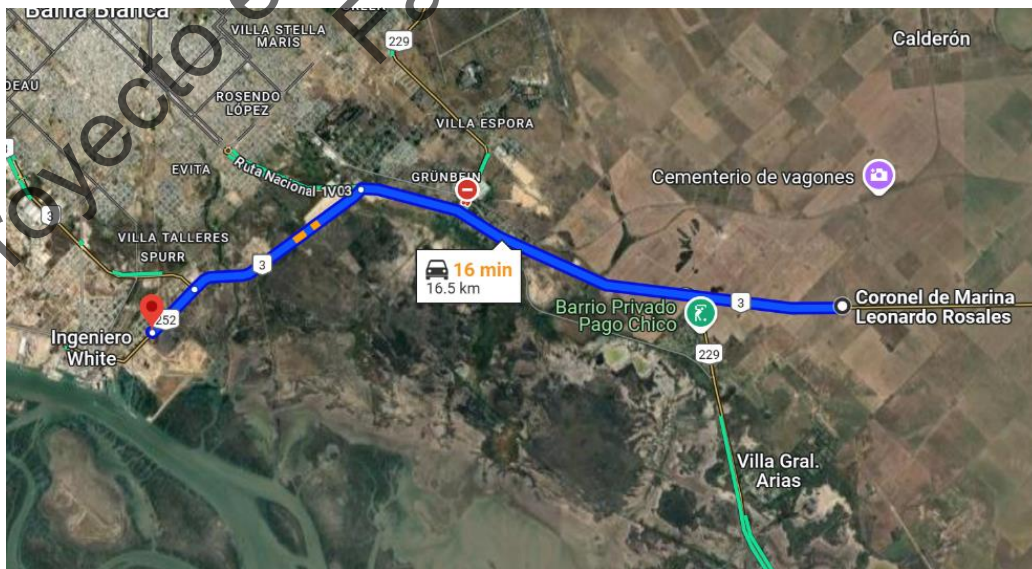


Figura 42. Ruta de acceso a cantera INYSE (ambos sentidos).

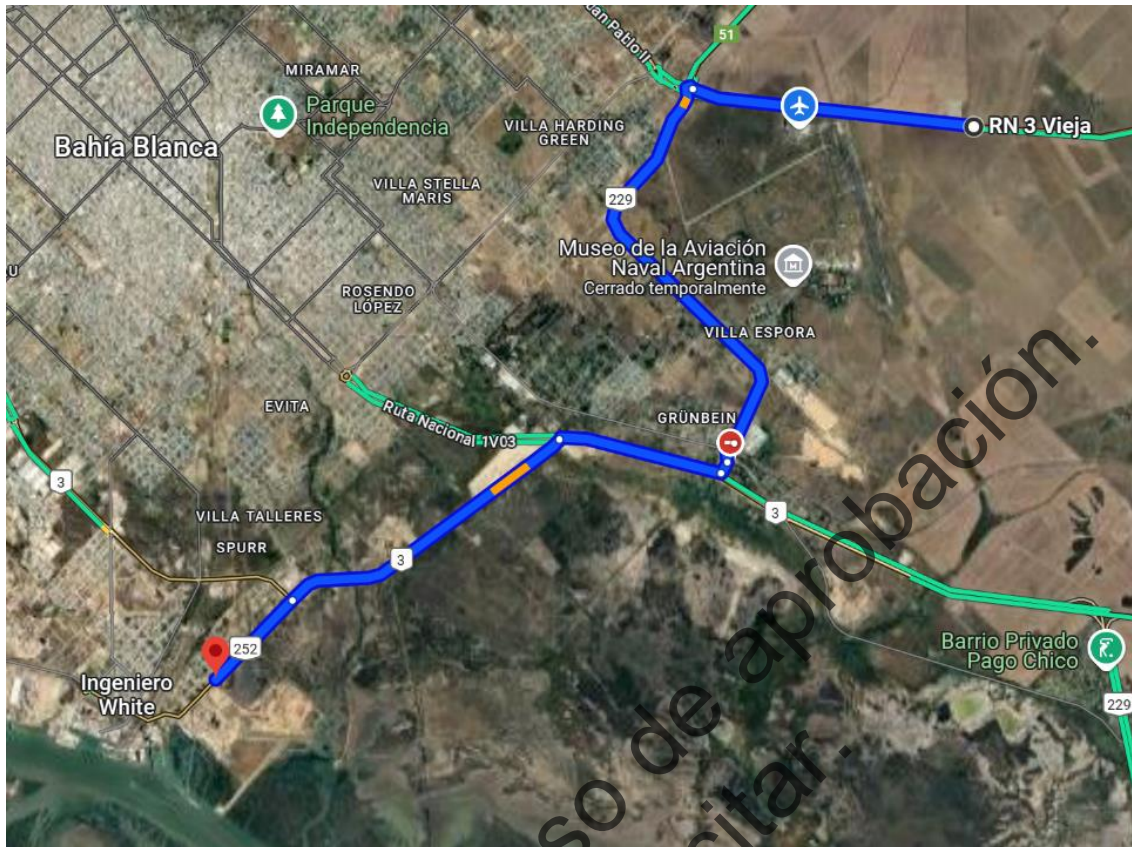


Figura 43. Ruta de acceso a cantera Mezquita (ambos sentidos).

4.1.1.4 Otras actividades

En el sitio destinado a ISBL se encuentran escombros provenientes de obras anteriores. Se estima trasladar 2.300 m³ de escombros, en 230 viajes aproximadamente en 6 meses, lo que da un movimiento diario de 1,3 camiones adicionales por día. Esta situación hipotética es poco realista ya que en términos prácticos los viajes a disposición final se concentrarán en grupos que pueden considerarse del orden de 10 vehículos/día, pudiendo finalizarse los trabajos de este rubro en un periodo de orden de los 10 días.

Asimismo, se deben realizar demoliciones como plateas y caminos en el sitio destinado a OSBL (cercano a la CTPB y al norte del canal de descarga de la Central). Se estima para estas demoliciones y su remoción un volumen de 2.000 m³ (10.000 m² de espesor medio 0,20 m). Se incluye en este ítem la demolición o la remoción de algunos *sleepers* y fundaciones varias. Al igual que en el caso anterior, el volumen de los viajes en camión de esta actividad puede acomodarse en los periodos de demanda mínima.

Finalmente, el abastecimiento de cemento y arena para las obras de hormigón de la planta será a granel y llegará en camiones. Se detalla a continuación, los movimientos de camiones previstos asociados a esta actividad:

- Para el OSBL, se movilizarán aproximadamente 6 camiones de cemento por semana, de 35 tn c/u durante 18 meses.
- Se movilizarán también aproximadamente 16 camiones batea de arena por semana durante 18 meses.

Estos insumos alimentan a la planta hormigonera interna, desde donde el hormigón elaborado se distribuirá a los sitios de colado según requerimiento de obra. (ver disponibilidad de equipos tipo Mixer). Sin embargo, este movimiento interno no afecta el tránsito en el entorno, respondiendo sólo a un requerimiento en el interior de la futura planta.

4.1.1.5 Resumen demanda período de obra

Como síntesis de lo considerado en los puntos anteriores se puede emitir el siguiente cuadro que describe los movimientos de vehículos asociados al funcionamiento de las actividades durante el periodo de obra.

Se incluyen las determinaciones para dos momentos durante el periodo de obra, según lo visto anteriormente:

- Período con predominio de los vehículos asociados al movimiento de suelos (entorno del mes 13)
- Período con predominio de los vehículos asociados al transporte de personal (entorno del mes 34)

Tabla 8. Movimiento de camiones previsto para Periodo Obra en el entorno del mes 13.

Periodo Obra (mes 13)	vehículos	Nro	ciclos (*)	Viajes/día sentido (**)	Frecuencia	Viajes/hora pico. sentido	observaciones
Micros	Minibús cap.19 personas (***)	14	2	28	Diario	14	suponiendo un horario de entrada y de salida
	Bus cap. 50 personas (***)	23	2	46	Diario	23	
Camiones	Provisión de suelos	---	---	259	Diario	32	de canteras
	Retiro de escombros	---	---	10	Diario	1	a botadero a definir, externo
	Retiro de suelos de excavación	---	---	87	Diario	11	a zona disposición final, externa
	Cemento para hormigones	---	---	6	Semanal	1	
	Áridos para hormigones	---	---	16	Semanal	2	
TOTAL DE CAMIONES/HORA						48	
TOTAL DE MICROS/HORA						37	

- (*) cantidad de veces por día que el vehículo viaja desde su origen a la zona de obra
 (**) cada ciclo incluye un viaje desde el origen al predio y el contrario
 (***) se agrupan los servicios propios y los tercerizados, aunque es posible que los propios realicen viajes con predominio en el interior de predio



Tabla 9. Movimiento de camiones previsto para Periodo Obra en el entorno del mes 34.

Periodo Obra (mes 34)	Vehículo	Nro	ciclos (*)	Viajes/día sentido (**)	Frecuencia	Viajes/hora por sentido	observaciones
Micros	Minibus cap.19 personas (***)	16	2	32	Diario	16	suponiendo un horario de entrada y de salida
	Bus cap. 50 personas (***)	54	2	108	Diario	54	
Camiones	Provisión de suelos (****)	---	---	10	Diario	1	de canteras
	Retiro de escombros (****)	---	---	10	Diario	1	a botadero a definir, externo
	Retiro de suelos de excavación (****)	---	---	10	Diario	1	a zona disposición final, externa
	Cemento para hormigones	---	---	6	Semanal	1	
	Áridos para hormigones	---	---	16	Semanal	2	
TOTAL DE CAMIONES/HORA						7	
TOTAL DE MICROS/HORA						70	

- (*) cantidad de veces por día que el vehículo viaja desde su origen a la zona de obra
 (**) cada ciclo incluye un viaje desde el origen al predio y el contrario
 (***) se agrupan los servicios propios y los tercerizados, aunque es posible que los propios realicen viajes con predominio en el interior de predio
 (****) productos de obras en planta. Movimiento de suelos menores

Tal como se mencionó en Apartado 4.1.1, el movimiento ocasional de equipos voluminosos durante la etapa de montaje, no resulta ser relevante en el análisis dado que el transporte será excepcional y se realizará un operativo específico en cada movimiento que se lleve a cabo.

Asimismo, el proyecto plantea la posibilidad de instalar un muelle (MOF) particular donde se recibirán y descargarán la mayoría los equipos pesados que serán montados en la planta de fertilizantes, con el objetivo de minimizar potenciales afectaciones sobre la movilidad vehicular del área.

4.1.1.6 Tipo de vehículos

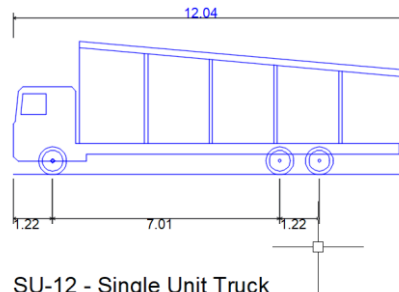
Los camiones destinados al transporte de suelos tanto para excavaciones como para rellenos se corresponden con la tipología Scania P320 B8x4.

El SCANIA P320 B8X4 es un camión rígido de cuatro ejes con motor diésel de 320 HP, diseñado para trabajos pesados y exigentes, como construcción o transporte de materiales. Se destaca por su tracción 8x4, caja de cambios automatizada, suspensión robusta y equipamiento avanzado de seguridad como frenos ABS y control de tracción.



Su capacidad carga es de 37 toneladas, por lo que si se estima que los suelos a transportar poseen una densidad suelta de 1,7 tn/m³ se podrán transportar en el orden de 20 m³

En cuanto a su geometría, puede comparársela al incluido como SU12 en los catálogos de ellos manuales de diseño, con las características que se incluyen a continuación.



SU-12 - Single Unit Truck	
Longitud total	12.040m
Anchura total	2.440m
Altura total de la carrocería	4.110m
Margen mín. entre la carrocería y el suelo	0.417m
Anchura de rodada	2.440m
Tiempo entre ángulos de giro	5.00s
Angulo de conduccion máx. (Virtual)	31.80°

Figura 44. Configuración geométrica de camión SU12.

Es importante destacar que la configuración geométrica de los camiones que operan puede variar, pero siempre dentro de un rango que no presenta mayores diferencias en el proceso de análisis, teniendo en cuenta que no se considera la posibilidad de utilización de vehículos tipo bi trenes. Como complemento se incluye el esquema geométrico utilizado en los distintos escenarios para describir los camiones que transportan suelos y los buses que transportan personal.

Otros materiales (hierros de obra, equipos, insumos de instalaciones, premoldeados) puede preverse que se transportaran en camiones semi como los indicados con posterioridad.

Estos camiones no representan un flujo continuo, y deben ser gerenciados para que operen en forma no simultanea con los periodos pico de demanda.

Proyecto en proceso de aprobación.

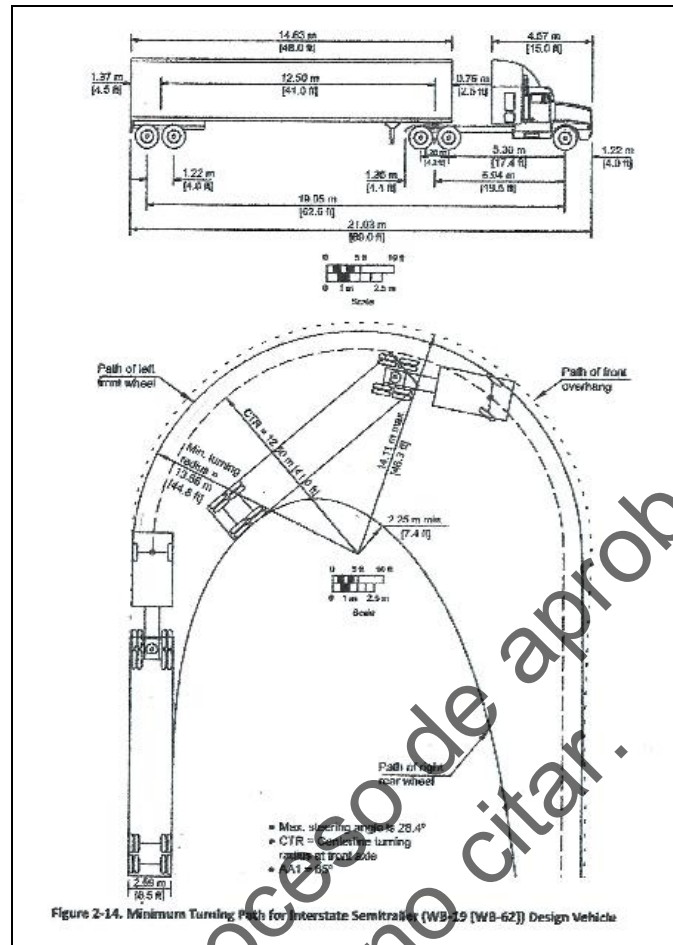
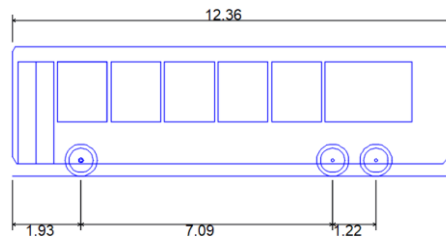


Figura 45. Configuración geométrica de camión WB-19.

Se han adoptado para la consideración del transporte de personal la presencia de buses como los que se describen en el siguiente gráfico. Se ha adoptado la misma configuración para los vehículos de 19 y 50 pasajeros, con lo que el análisis queda sobreestimado en este sentido, y se busca compensar con ello las posibles diferencias entre las hipótesis establecidas y la realidad que se adopte, dado el grado de indefiniciones que este rubro presenta.



BUS-12 - Inter City Bus	
Longitud total	12.360m
Anchura total	2.590m
Altura total de la carrocería	3.660m
Margen mín. entre la carrocería y el suelo	0.353m
Anchura de rodada	2.590m
Tiempo entre ángulos de giro	5.00s
Angulo de conducción máx. (Virtual)	41.90°

Figura 46. Configuración geométrica de buses.

Los vehículos livianos (automóviles, camionetas) que surgen del uso de quienes resultan gerencadoras, contratistas y otros componentes), no se han incluido en el análisis por su incidencia menor y la capacidad de ser gerenciados tanto en horarios como en rutas de acceso.

4.1.2 Periodo Operacional

4.1.2.1 Movimientos asociados a insumos y producción

Los movimientos de las materias primas y los productos del proceso de producción de urea granulada y amoníaco, considerando la funcionalidad total de la de la planta, se describen a continuación.

Tabla 10. Ingreso de materias primas por tipo de transporte y volúmenes esperados.

Descripción	Origen	Destino	Frecuencia	Camiones	Toneladas
Urea formaldehido	Zarate	Ing White	Mensual	28	837
MDEA	Buenos Aires	Ing White	Anual	2	58
Antiespumante	Buenos Aires	Ing White	Anual	1	0,4
Cloruro férrico	Buenos Aires	Ing White	Mensual	9	250
Ácido sulfúrico	Buenos Aires	Ing White	Mensual	2	38
Soda caustica	Bahía Blanca	Ing White	Quincenal	1	30
Hipoclorito de sodio	Buenos Aires	Ing White	Mensual	1	15
Bisulfito de sodio	Buenos Aires	Ing White	Anual	8	244
Nitrógeno	Buenos Aires/Neuquén	Ing White	Quincenal	2	60
Químicos	Buenos Aires	Ing White	Mensual	1	30

Se ha supuesto que los movimientos de materias primas se realiza en camiones de 30 toneladas de capacidad.

Además, debe considerarse que el movimiento de entrada de camiones a la planta se asocia al movimiento de salida de camiones sin carga, luego de entregado el insumo transportado.

La cantidad de camiones involucrados en estos movimientos de ingreso de materias primas, teniendo en cuenta además la frecuencia con que se dirigen a la planta, tiene desde el punto de vista del tránsito, mínima incidencia sobre la circulación interna y la externa.



Tabla 11. Egreso de productos por tipo de transporte y volúmenes esperados.

Descripción	Origen	Destino	Freq	Cantidad camiones	Total	
Urea interno vía terrestre	Ing White	Interno	Diario	100	300.000	tn/año
Urea interno vía marítima	Ing White	Rosario	Anual	0	500.000	tn/año
Urea exportación	Ing White	Brasil/otros	Anual	0	1.200.000	tn/año
Lodos	Ing White	Relleno	Diario	13	200	m3/día

Comentarios:

- El rubro *Urea interno vía terrestre* descrito en la tabla incluye un transporte por vía terrestre del mayor volumen considerado, alcanzándose un total de 300.000 tn/año con una estimación de 100 camiones/día. Este volumen es significativo y tiene que analizarse el impacto que puede generar en la circulación aun cuando no se dispone en esta instancia de análisis el destino final de los viajes.

Para el análisis deben establecerse los flujos horarios con que estos camiones circulan trasladando el producto final.

La actividad de la planta permite suponer que se podrán despachar 13 camiones/hora, (aproximación de despacho de 100 camiones durante 8 horas diarias) los que suponen el ingreso de un volumen similar de vehículos (13 camiones/hora) vacíos para ser cargados como situación más desfavorable, ya que podrían ingresar y permanecer en estacionamiento en el interior de la planta antes de iniciarse el periodo de carga, desfasando los dos movimientos.

- El rubro *Urea interno vía marítima*, que considera el traslado a un destino dentro del país (Rosario en este caso), no genera movimiento externo de camiones ya que se despacha desde el muelle propio. La tabla indica la nula participación de camiones en el transporte.
- La urea para exportación sigue el mismo procedimiento que la anterior con la única diferencia que una vez en el buque que la traslada, el destino final es un país extranjero (Brasil fundamentalmente y otros). Por lo tanto, tampoco se presenta circulación de camiones sobre la red vial para este componente.
- El traslado de barros hacia sitios habilitados., empresa dedicada al tratamiento de residuos industriales, por el volumen diario que representa, tampoco tiene incidencia en el tránsito general al proponer la circulación de 13 camiones por día con este fin.

En base a este esquema de operación puede determinarse que, a los fines del análisis del impacto sobre la movilidad, que durante el periodo operacional se presentará un flujo de camiones máximo asociado al transporte de lo producido de 22 camiones/hora en cada dirección (ingresando vacíos/egresos cargados) en el período pico de demanda.



4.1.2.2 Movimientos asociados al transporte de personal

Para poder llevar a cabo un análisis del transporte durante el periodo operacional, se estimó de manera muy conservativa la presencia de 500 personas trabajando en forma simultánea en el predio, considerando los 250 empleados directo del proyecto durante la operación de la planta y 250 indirectos.

De todas formas, es importante recalcar que sin duda el periodo más complejo en cuanto a lo que movilidad refiere, es el correspondiente al desarrollo de la obra de construcción.

En forma simplista entonces, puede considerarse el siguiente movimiento de buses para el periodo de operación analizado, que se superpone con los movimientos de insumos y productos. Los datos detallados a continuación son cantidades referenciales, de acuerdo a estimaciones conceptuales hechas para el análisis.

Periodo operacional	vehículo	Nro	ciclos (*)	Viajes/ día. sentido (**)	Frecuencia	Viajes/ hora .por sentido	observaciones
Personal	Minibús cap.19 personas	4	2	8	Diario	4	suponiendo un horario de entrada y de salida
	Bus cap. 50 personas	10	2	20	Diario	10	
Insumos y productos	Transporte de urea	---	---	100	Diario	13	movimiento interno
	Ureaformaldehido	---	---	28	Mensual	1	no representativo
	MDEA	---	---	2	Anual	---	
	Antiespumante	---	---	1	Anual	---	
	Cloruro Ferrico	---	---	9	Mensual	---	
	Acido sulfúrico	---	---	1	Quincenal	---	
	Soda caustica	---	---	1	Quincenal	---	
	Hipoclorito de sodio	---	---	1	Mensual	---	
	Bisulfito de sodio	---	---	8	Anual	---	
	Nitrogeno	---	---	2	Quincenal	---	
	Quimicos para trat agua	---	---	1	Mensual	---	
	Retiro de lodos	---	---	13	Diario	2	
	TOTAL DE CAMIONES/HORA						16
TOTAL DE MICROS/HORA						14	



5. SITUACIÓN ACTUAL

El primero de los escenarios por desarrollar es el descriptivo de las condiciones actuales, identificándose los periodos que puedan resultar conflictivos.

El escenario denominado Situación Actual cumple dentro del estudio con los siguientes objetivos:

- 1) Recopilar y relevar la información que permita componer las condiciones de infraestructura y demanda en área de análisis.
- 2) Elaborar el diagnóstico de las condiciones existentes.
- 3) Determinar parámetros cuantitativos que conformen la línea de base del análisis, contra los cuales se compararan los resultados obtenidos luego de la incorporación del proyecto.

A medida que se acercan los viajes hacia la planta las trayectorias van convergiendo hacia el último tramo de las posibles rutas, que resultan en un tramo final común. A la inversa sucede con los viajes de salida, donde se superponen en el primer tramo de la ruta para luego ir segregándose hacia los caminos que se dirigen al destino final.

Por lo tanto, para analizar el impacto del movimiento que generará la planta, se realizará la simulación de un sector de la red vial que se indica en el siguiente gráfico.

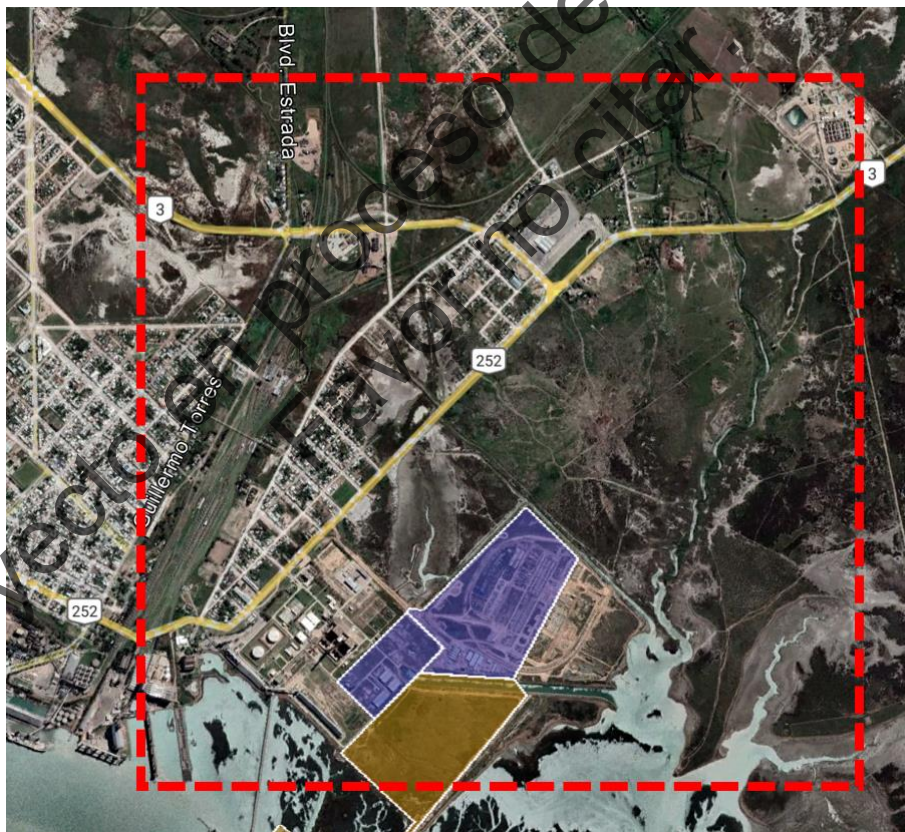


Figura 47. Área a simular

5.1 RECOPIACIÓN Y RELEVAMIENTOS DE DATOS

5.1.1 Geometría de la Red

La principal fuente de información de la geometría de la red en las condiciones actuales fueron las imágenes satelitales disponibles en la web de uso público, y que permiten obtener algunos datos que, con el objeto del análisis funcional del tránsito, permiten determinar la oferta de infraestructura con una precisión consistente con el trabajo a realizar.

Ya se incluyeron en la descripción de la infraestructura las características de los corredores, distribuidores significativos en la ruta de acceso al puerto y que es coincidente con la que permite el acceso a la futura planta.

La existencia del Camino Parque Sesquicentenario que en conjunto con la Autovía Atilio Fruet, y tramos de la Ruta Nacional 3 conforman un anillo de circunvalación a la ciudad. Este anillo permite a todas las rutas descriptas como parte de la infraestructura vial acceder a la zona de puerto sin cruzar el ejido urbano de la ciudad, cualquiera sea el origen de su viaje.

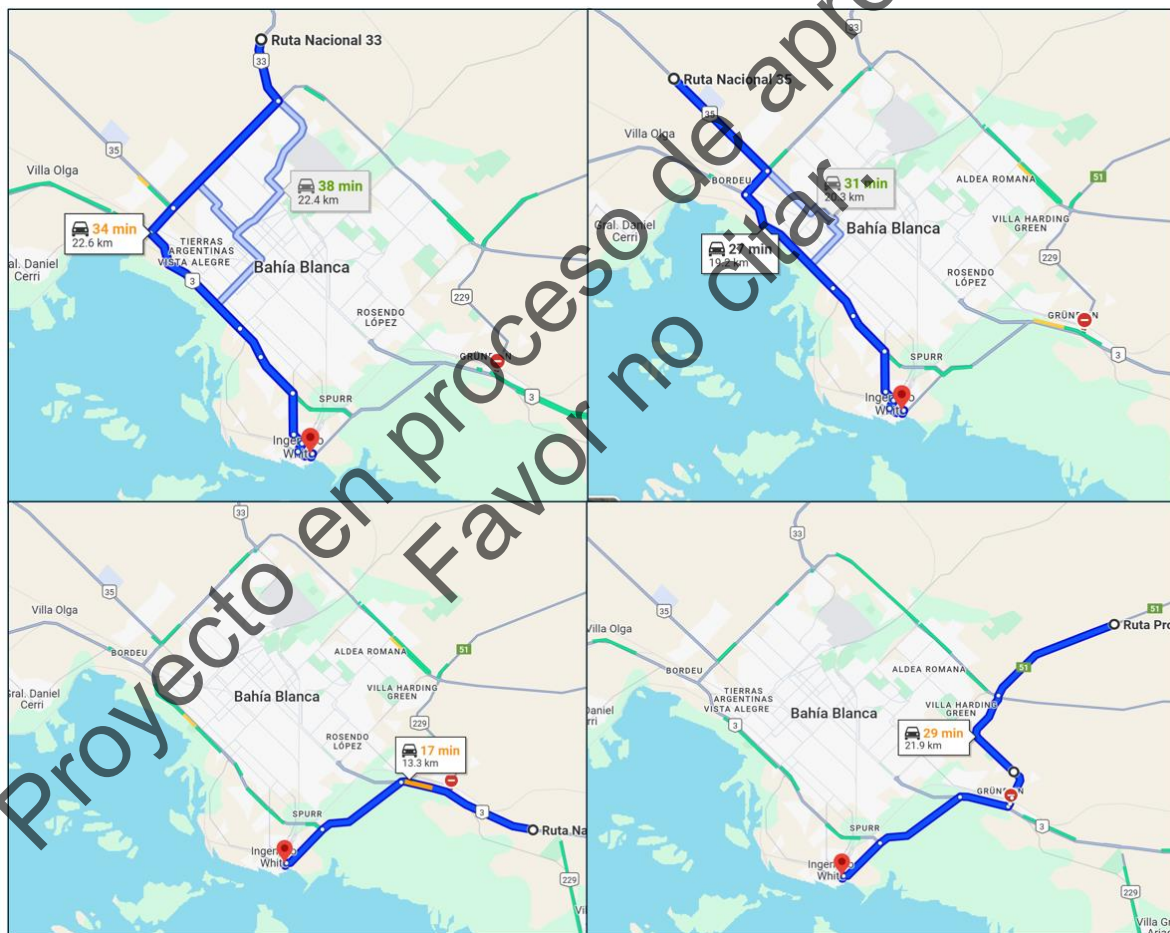


Figura 48. Rutas de acceso.

5.1.2 Parámetros Funcionales

La geometría del corredor debe ser complementada con datos funcionales que identifiquen la forma en que la red en estudio permite a sus usuarios a realizar sus movimientos y traslados. Este concepto está directamente asociado a la circulación interna en la planta, pero ya no específicamente asociado al tránsito sino a la facilidad y la factibilidad de maniobras en los distintos sectores.

[Handwritten signature]

La descripción de las vías de circulación se completa con la inclusión de sus elementos particulares como son:

- Sentidos de circulación
- Restricciones en la circulación
 - Cantidad de carriles
 - Giros prohibidos
 - Áreas de estacionamiento
 - Áreas de prioridad peatonal
 - Restricciones
 - Corredores peatonales

5.2 MODELO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.2.1 Construcción del Modelo

El modelo de simulación utilizado fue construido y calibrado de acuerdo a los datos obtenidos como se determinó en los puntos anteriores. Queda así representada el escenario de la Situación Actual en sus componentes determinantes, a saber:

- Geometría de la red
- Categorización de las rutas
- Descripción funcional de las rutas

5.2.2 Calibración del Modelo

La calibración del modelo de simulación es un proceso fundamental en el desarrollo de esta herramienta de análisis. Una calibración adecuada le brinda al modelo la robustez y la confiabilidad que se requiere para lograr resultados seguros.

La determinación de límites aceptables para considerar el modelo calibrado es uno de los puntos desarrollados a continuación, fundamentalmente en la distribución de flujos.

Por las características de los escenarios incluidos, se establece como parámetro de coincidencia definitorio en la calibración a la distribución de flujos en el área de incidencia, verificándose posteriormente la coincidencia entre las formaciones de cola que se producen en la red y las obtenidas en el modelo

5.2.2.1 Chequeo de Errores

Se realizó la verificación de la correcta inclusión de los datos en el modelo realizado, auditando la coincidencia entre los valores de los distintos parámetros obtenidos del procesamiento de datos.

Mediante la interfaz gráfica del modelo, se comprobó la coincidencia de los mismos con los valores incorporados para cada uno de los escenarios definidos. Este proceso debe ser realizado cuidadosamente, ya que de no detectar un error incluido en la codificación de la red se pueden inferir errores y establecerse procedimientos de ajuste en la calibración que no tienen que ver con el desarrollo del tránsito, sino con deficiencias de otro origen.

5.2.2.2 Calibración Subjetiva

El modelo permite visualizar en forma dinámica los resultados que se van produciendo. La coincidencia subjetiva entre lo que ese ve en el modelo y lo que se ve en la realidad es el primer paso de la calibración, y, si bien no debe ser excluyente, es importante realizar ajustes en la codificación según los desvíos que se observen.

5.2.2.3 Calibración en la Distribución de Flujos

Criterios de aceptación

La calibración fue realizada teniendo en cuenta la coincidencia entre los flujos estimados por el modelo y los flujos disponibles provenientes de los datos disponibles. Se considera que el modelo ha sido calibrado si se consigue las siguientes coincidencias establecidas como válidas en el rango indicado.

Tabla 12. Criterios de calibración.

Criterio	Objetivo (Target)
Flujos horarios, Modelados Versus Medidos	
Individual link flows [veh/hour]	
Within 15%, for 700<Flow<2700	85% of cases
Within 100, for flow < 700	85% of cases
Within 400, for flow > 2700	85% of cases
Sum of all link flows	Within 5% of sum of all link counts
GEH Statistic < 5 for individual Link Flows	85% of cases
GEH Statistic for sum of all link flows	GEH < 4 for sum of all link counts

La tabla anterior fue desarrollada para ser aplicada sobre las rutas en el entorno del complejo simulado.

Calibración de la formación de cola

La última de las verificaciones realizadas respecto de la calibración del modo de simulación se basó en la observación cualitativa de las formaciones de cola en el escenario simulado.

Se trata de comparar las colas que se presentan en el modelo con aquellas que se visualizan en la realidad. Las zonas "conflictivas" coinciden conceptualmente con aquellas que se observan en el terreno, en las zonas de acceso al puerto, donde se presentan estas situaciones no por condiciones de congestión instaladas sino por la espera que el control de acceso.

Estos valores pueden ser contrastados con la información histórica que puede accederse en la red de uso público. En ella puede verse que el punto en donde suelen aparecer mayores puntos de congestión se presenta en la intersección de la Ruta Nacional 3 y la Ruta Nacional 252, donde el distribuidor se presenta como de capacidad limitada para abastecer la demanda detectada.



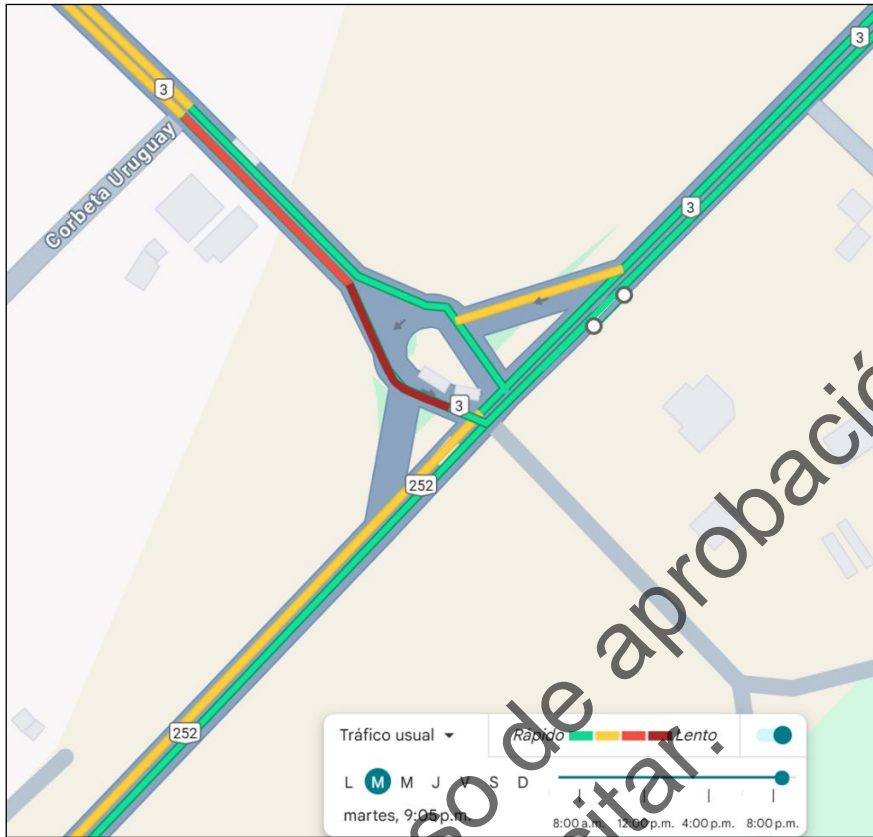


Figura 49. Distribuidor RN3 y RN 252.



Figura 50. Distribuidor RN3 y RN 252. Modelo de simulación.

[Handwritten signature]

5.3 PARÁMETROS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se han determinado asimismo los indicadores de eficiencia de la situación actual, que servirán de base para la comparación entre este escenario y las alternativas que se propongan. Estos parámetros evalúan en forma global los principales indicadores que describen el desarrollo del tránsito, y complementan la información correspondiente a viajes o sectores particulares del área en estudio, ya analizados anteriormente.

Las características estocásticas en la generación del modelo de simulación imponen la necesidad de realizar varias “corridos” para determinar los parámetros de un mismo escenario, aplicándose el tratamiento estadístico correspondiente. Esto significa que (al igual que ocurre en los fenómenos asociados al tránsito en la realidad) igualdad de volúmenes horarios como dato de entrada no implica siempre la obtención del mismo resultado. Es por ello que tanto la tabla de flujos de tránsito como los gráficos se han realizado en base a cinco colecciones estadísticas de datos distintas.

5.3.1 Indicadores de Eficiencia

En los puntos siguientes se definen y describen los Indicadores de Eficiencia adoptados para el análisis. Los MOEs (Measure of Effectiveness, o Indicadores de Eficiencia en castellano) buscados para la realización de la cuantificación de parámetros operativos y comparación de escenarios pueden ser múltiples y específicamente definidos para el análisis de una situación particular.

Asimismo, la obtención de estos indicadores para el escenario correspondiente a la situación actual genera la línea de base, que permitirá la comparación con los distintos escenarios desarrollados con posterioridad donde se incluyen las condiciones de proyecto.

Los procesos de microsimulación, de características estocásticas (idénticas al tránsito) y con consideración de la asignación de rutas ante la variación de las condiciones de infraestructura (oferta vial) reflejan con exactitud los efectos de la implementación de proyectos.

Dentro del grupo de indicadores de eficiencia generalmente utilizados se han elegido la Cantidad de Vehículos en la red y las Velocidades medias, como los más representativos para el análisis.

5.3.2 Indicadores de Eficiencia de la Línea de Base

5.3.2.1 Cantidad de Vehículos – Medición Instantánea (Current All NV)

Representa la cantidad de vehículos que se encuentran en el sector en estudio en forma simultánea en un instante determinado. La cantidad de vehículos en la red, a igualdad de demanda establecida en el periodo determinado, es indicador de la facilidad que los vehículos disponen para realizar sus viajes y referencia también a la cantidad y grado de los conflictos instalados en la red. Una menor cantidad de vehículos en la red significa que una mayor cantidad de ellos ya han salido del área simulada, finalizando su viaje, por lo que se infiere tiempo de viaje menores y menor cantidad de conflictos instalados.



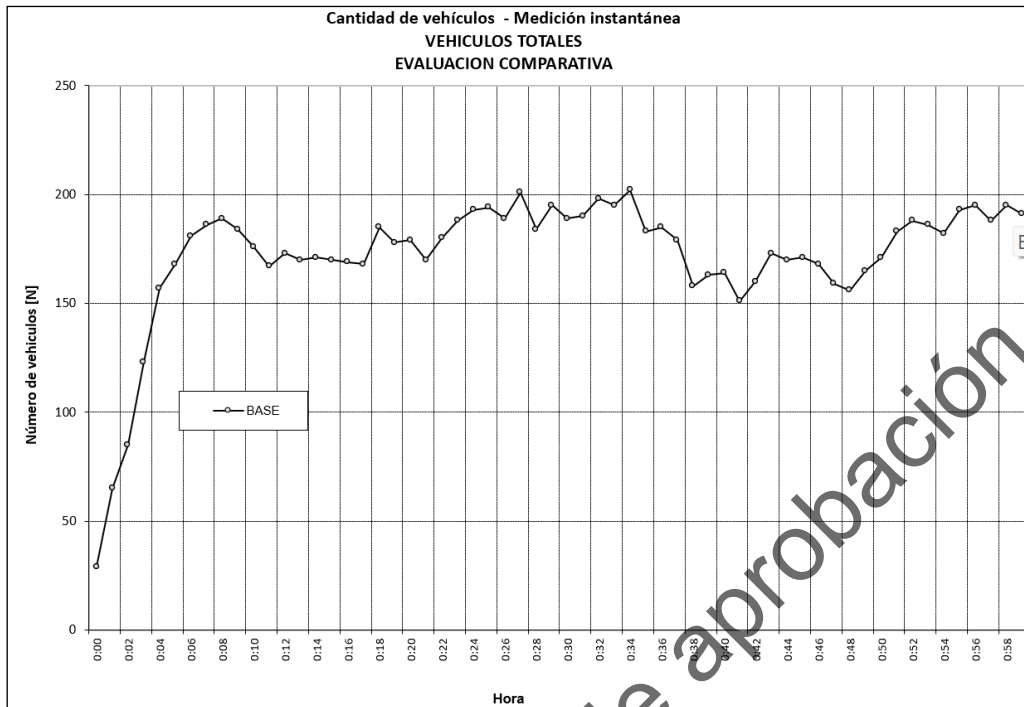


Figura 51. Indicadores de eficiencia: NV.

5.3.2.2 Velocidad Media Promedio (Current All Mean Speed)

Se trata de la descripción de las velocidades medias promedio para todos los vehículos en un instante determinados. En forma simplista, puede decirse que es el promedio de las lecturas de los velocímetros de todos los vehículos si pudiese obtenerse un registro de todos ellos instante a instante.

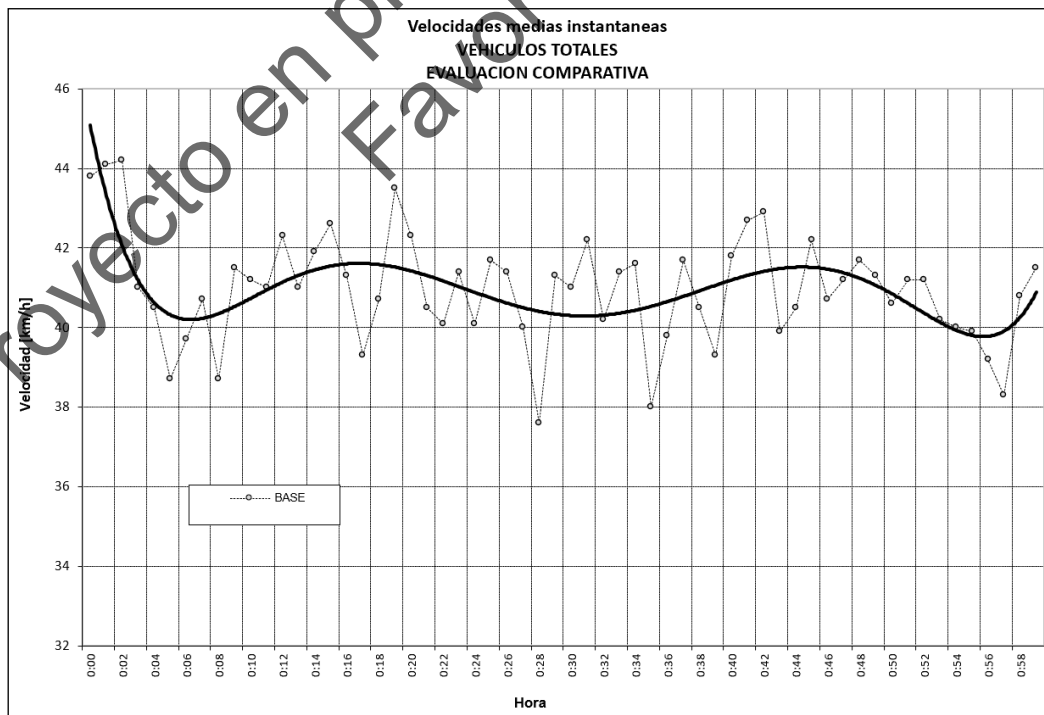


Figura 52. Indicadores de eficiencia: MS

Puede verse que algunas situaciones instaladas generan que la velocidad general vaya disminuyendo con el avance de la simulación. Esto está especialmente influenciado por la cola de vehículos en distintos sectores simulados, como el distribuidor rotacional descrito anteriormente

5.3.3 Diagnóstico Base de la Situación Actual

Del análisis de las condiciones existentes pueden enunciarse los siguientes comentarios, incluidos como situaciones y eventuales conflictos identificados en la operación diaria del sistema vial:

- El tránsito asociado al Puerto Ing White se canaliza en su recorrido final sobre la Ruta Nacional 252.
- Esta ruta nace en la Ruta Nacional 3, que es la principal abastecedora del sector, y que forma parte del que se identifica como anillo de circunvalación a la ciudad.
- La existencia de esa vía que permite circunvalar la ciudad permite ordenar el tránsito de camiones desde las rutas abastecedoras (RN3, RN33, RN35, RP51, RN3 vieja), sin interferir mayormente con el movimiento asociado a las actividades de la ciudad.
- En el tramo principal en análisis por formar parte del área de incidencia directa se presenta como situación más comprometida la intersección de la RN3 y la RN252, donde los movimientos múltiples y fuertemente demandados se realizan sobre un distribuidor de geometría compleja, donde se generan cruces directos entre los distintos flujos.
- Deficiencias en los pavimentos, que ya han cumplido su vida útil, presentándose pozos, grietas, juntas desniveladas y otras discontinuidades en la superficie de rodamiento. Esta situación se agravó con el temporal del 7 de marzo de 2025, cuyos efectos deterioraron los caminos seriamente generando coretes y daños significativos en la red vial.



- La eventual presencia de camiones en los flujos de tránsito de la ciudad sugiere obligar a la instalación de componentes de control y gestión de la seguridad vial, que proteja a los usuarios en general y en particular a los usuarios vulnerables.

6. ESCENARIOS DE ANÁLISIS

6.1 GENERAL

Se han analizado en los puntos anteriores las condiciones de demanda que se presentan en cada etapa de desarrollo.

Cronológicamente, los escenarios analizados para verificar el proyecto y la etapa constructiva en términos de movilidad fueron los siguientes:

- a) Escenario actual. Línea de base
- b) Escenario de obra: predominio de vehículos asociados al movimiento de suelos
- c) Escenario de obra: predominio de los vehículos de transporte de empleados
- d) Escenario operacional

Los escenarios de mayor demanda, y que por lo tanto supone mayor presión sobre la red vial, se corresponden con los asociados a la etapa de obra.

Es por ello que se sugiere que medidas de mitigación que se proponen para el escenario final sean implementadas con anterioridad para abastecer el crecimiento de la demanda previsto

Si bien las características del proyecto están específicamente incorporadas en la Descripción del Emprendimiento (Capítulo 2), la consideración que se incluye en lo referente al tránsito en el sector está planteada en términos de conectividad, capacidad de circulación y capacidad de estacionamiento interno.

La metodología de análisis de los impactos que sobre la red vial genera el proyecto se realizará mediante la inclusión de las condiciones infraestructura y demanda en el modelo de simulación.

Se obtendrá del mismo la visualización de los efectos, que permitirá una evaluación inicial cualitativa, y se recabará la información cuantitativa que permita la comparación con los mismos parámetros correspondientes a la línea de base.

6.2 ESQUEMA FUNCIONAL

6.2.1 Entorno del Predio

En todo proceso como el estudiado, uno de los factores que debe revisarse es la capacidad para realizar maniobras dentro del ámbito de la planta, para que la circulación interna sea segura y en condiciones amigables para los conductores.

Otro de los factores que debe revisarse es la disponibilidad de espacio ordenado de estacionamiento para las distintas posiciones que adoptan los camiones en el proceso de carga y descarga.

6.2.2 Maniobra de Entrada/Salida

La maniobra de entrada al predio se realiza desde la calzada de la Ruta Nacional 252. La posición de la entrada coincide con un camino existente no pavimentado.

Si bien la posición de la entrada está definida y se analizará el esquema propuesto para su implementación más adelante, es importante mencionar los principales componentes a tener en cuenta en el análisis.





Figura 53. Ubicación del camino de acceso desde RN252.

Los ingresos de los vehículos que provienen del sur son directos y se realizan mediante giros a la derecha. Por lo que la geometría del acceso (dársena de frenado, giro hacia el predio) resulta de solución directa. Se sugiere que las dársenas propuestas sean implementadas para que su funcionalidad pueda utilizarse desde el periodo de obra

La entrada desde el norte es el movimiento más complicado, ya que requiere el frenado y la espera del espacio entre vehículos (gap) de los que circulan en sentido contrario, bloqueándose la circulación y generando un punto conflictivo cuando son más de un vehículo los que pretenden ingresar.



Figura 54. Acceso a la planta desde el norte. Situación con proyecto.

[Handwritten signature]

La salida hacia el sur también genera un movimiento complicado ya que se debe esperar el “gap” tanto de los vehículos que circulan hacia el norte como hacia el sur. A favor de este movimiento es que se prevé una menor cantidad de vehículos que lo realicen, por la posición relativa de la RN3, principal vía abastecedora, y la planta.

Se analizó específicamente este sector, agregando dársenas de giro y aceleración para el esquema con el proyecto incorporado, incluyendo semaforización para regular los movimientos y realizarlos en condiciones de seguridad vial, pero como se comentó anteriormente, se sugiere desarrollar este esquema para que abastezca el periodo de obra.

Existen otros requerimientos internos en la planta que serán analizados por separado en la etapa de diseño del proceso, pero que no forman parte del presente estudio por ser adaptaciones en el interior de la planta, sin efecto ambiental.

6.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La inclusión de la planta de fertilizantes genera la circulación de un número determinado de camiones para el transporte de materias primas y la salida de la producción cuando se trata de transporte terrestre. Se debe analizar:

- Conectividad
- Layout de la planta
- Circulación
- Descarga y estacionamiento
- Accesos

6.3.1 Conectividad

La conectividad está dada por la posibilidad de los vehículos de disponer de un camino adecuado en términos de sus condiciones físicas, estructurales y de seguridad, entre su origen y su destino.

El tramo de su recorrido realizado en el área de incidencia del proyecto sobre la red externa se realiza sobre las Rutas Nacionales y Provinciales ya descritas y en particular sobre el anillo de circunvalación en el tramo final de la ruta elegida.

El anillo que denominamos de circunvalación posee características geométricas adecuadas para la circulación de tránsito pesado, aunque presenta daños en su estructura de pavimentos, por lo que debe preverse la mejora de esta situación por parte de las autoridades, para optimizar la circulación y proteger la integridad de vehículos y usuarios.

6.3.2 Layout de la Planta

Ya en el interior de la planta las condiciones resultan aptas para la circulación de este tipo de vehículos, que esencialmente abastecen a las actividades que se desarrollan en el mismo.

Es por ello por lo que tanto la geometría de la red interna como su articulación con la red externa contarán con las características adecuadas para que el tránsito de estos vehículos se desarrolle normalmente sin afectar al resto de los componentes del entorno.

Los gráficos de la página siguiente muestra la configuración adoptada para el desarrollo de la planta. Del análisis de los mismos surgen los siguientes sectores característicos:

❖ Acceso desde Ruta Nacional 252

Se trata del acceso central a la planta y el punto más sensible a la incorporación de la nueva demanda.

Se propone la incorporación de una dársena de frenado para el ingreso de los vehículos que provienen del sur, y la incorporación de un segundo carril para los vehículos que provienen del norte y giran a la izquierda. El esquema se completa con la inclusión de una dársena de aceleración para los vehículos que salen del predio hacia el norte

Es necesario la incorporación de señalización horizontal y vertical para ordenar estos movimientos en forma segura considerando la factibilidad de incorporar semaforización para el ordenamiento y la protección de la maniobra.

Si se incorpora semaforización con un ciclo de 100 segundos, la mayor col detectada alcanzo los 3 vehículos pesados (en período de obra u operacional) en espera para el giro izquierda, por lo que las dársenas de giro de 70 metros resultarían suficientes.

❖ Sectores internos relevantes

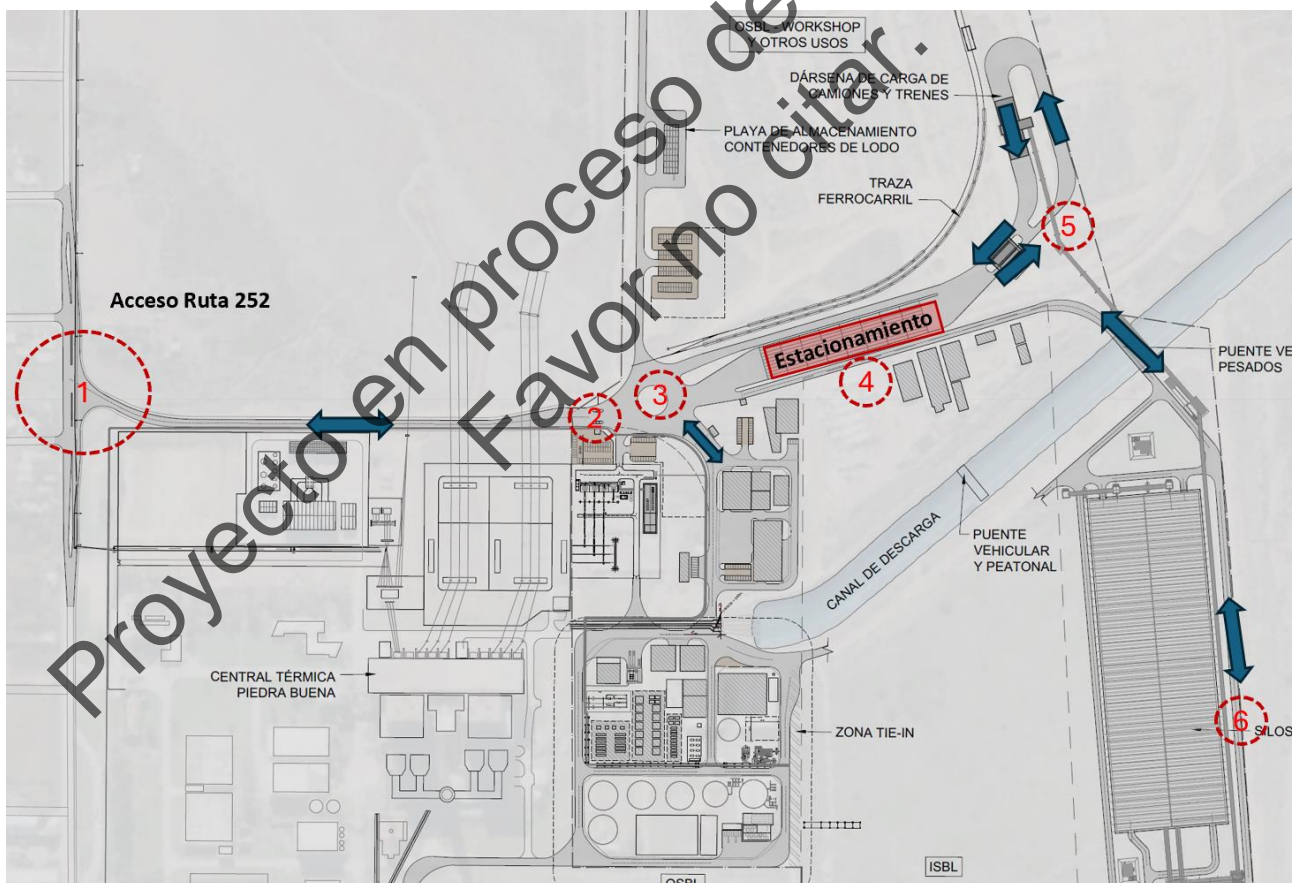


Figura 55. Lay out de la planta de fertilizantes: Sectores relevantes. Referencias: 1) dársenas de giro en vinculación con RN 252, 2) Puestos de control de acceso. 3) Rotonda de distribución. 4) Sector de estacionamiento para camiones. 5) Acceso a dársenas de carga. 6) Camino de vinculación con el muelle de cargas.

[Handwritten signature]

Esta sucesión de hechos físicos se simplifican durante el periodo de obra donde el acceso es directo y los recorridos internos se adaptan mediante caminos provisorios

- Puestos de control de acceso. Los puestos de control de acceso se han instalado a una distancia suficiente (550 m) respecto de la Ruta Nacional 252 tal que la eventual cola que se genere en el eventual proceso de control de cargas y autorización de ingreso no llegue a interferir en la circulación por la ruta de acceso especialmente afectando el tránsito pasante. Las colas que pueden darse en el movimiento de salida, que dependen de la operación de control que se decida implementar, se manifiestan hacia el interior del predio y por lo tanto sin impacto sobre a red externa.
- Rotonda de distribución. Se trata de un componente que funciona como distribuidor rotacional para articular los movimientos entre los distintos sectores con la capacidad y la seguridad vial adecuada.
- Sector de estacionamiento. Se trata de un sector esencial para el correcto funcionamiento de la planta. Desde aquí se ordena la circulación hacia las distintas áreas funcionales que siguen en el proceso y permite a los camiones acceder al predio y proceder a la espera en su interior, lo que resulta de máxima importancia ya que de ser insuficiente el espacio disponible para este fin los camiones se detienen en espera sobre la red pública, con la ocupación de espacios de circulación sobre la red externa.
- Acceso a dársenas de carga. Desde el área de estacionamiento se regula el ingreso a este sector para la operación de carga y descarga y la interacción con la actividad ferroviaria.
- Camino de vinculación con el muelle de cargas. El camino indicado vincula el sector de producción con el muelle de cargas, con acceso al puesto de control aduanero correspondiente.
- Otros. Existen otros sectores específicos en el interior de la planta asociados al ascenso y descenso de pasajeros desde los buses o personal que accede en combis y de estacionamiento de vehículos particulares.

Existen otros sectores funcionales que si bien son significativos en el proceso no resisten consideraciones especiales en términos de movilidad, objeto del presente estudio.

6.3.3 Circulación

6.3.3.1 Evaluación Subjetiva

En lo referente a la circulación de los vehículos, se ha analizado la condición de circulación con la inclusión del volumen de camiones proveedores que abastecen la planta y aquellos que retiran el producto elaborado.

Es por ello que las condiciones de circulación interna se verifican en términos de circulación general, maniobrabilidad y capacidad de estacionamiento, mientras que el impacto sobre la circulación externa se mide con ayuda del modelo de simulación de tránsito que permite determinar los indicadores de eficiencia en forma absoluta y en términos comparativos con el escenario de base.



La descripción a través de las “líneas de deseo” de la demanda existente puede graficarse mediante el siguiente esquema. Las líneas de deseo unen los orígenes y destino de los viajes con una recta de ancho proporcional a la cantidad de viajes y sin considerar la disponibilidad de rutas que los vinculan (distribución de viajes, segundo componente de los modelos de cuatro etapas), para luego (tercera etapa, asignación de rutas) definir el camino adoptado en función de la infraestructura disponible que une esas dos zonas. Este proceso de asignación de rutas es realizado por los algoritmos propios del software utilizado.

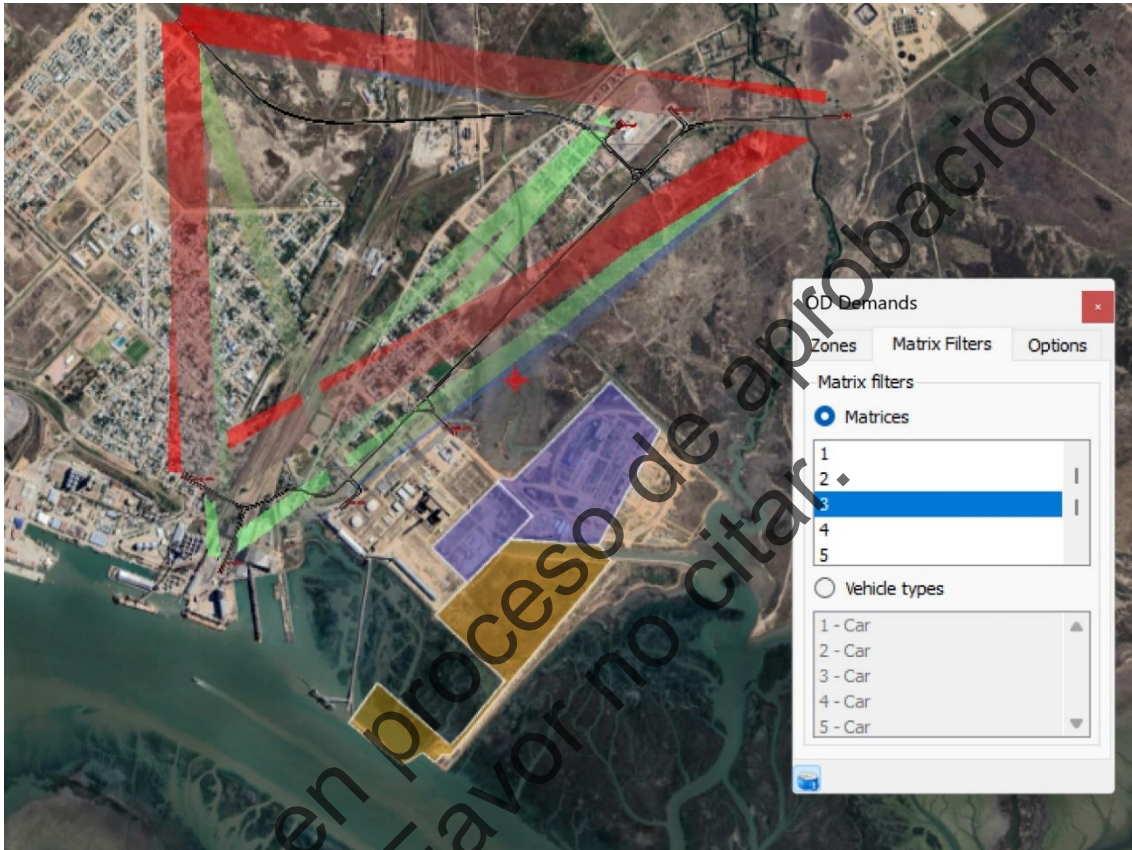


Figura 56. Líneas de deseo: Vehículos pesados.

Proyecto en proceso de aprobación.
Favor no citar

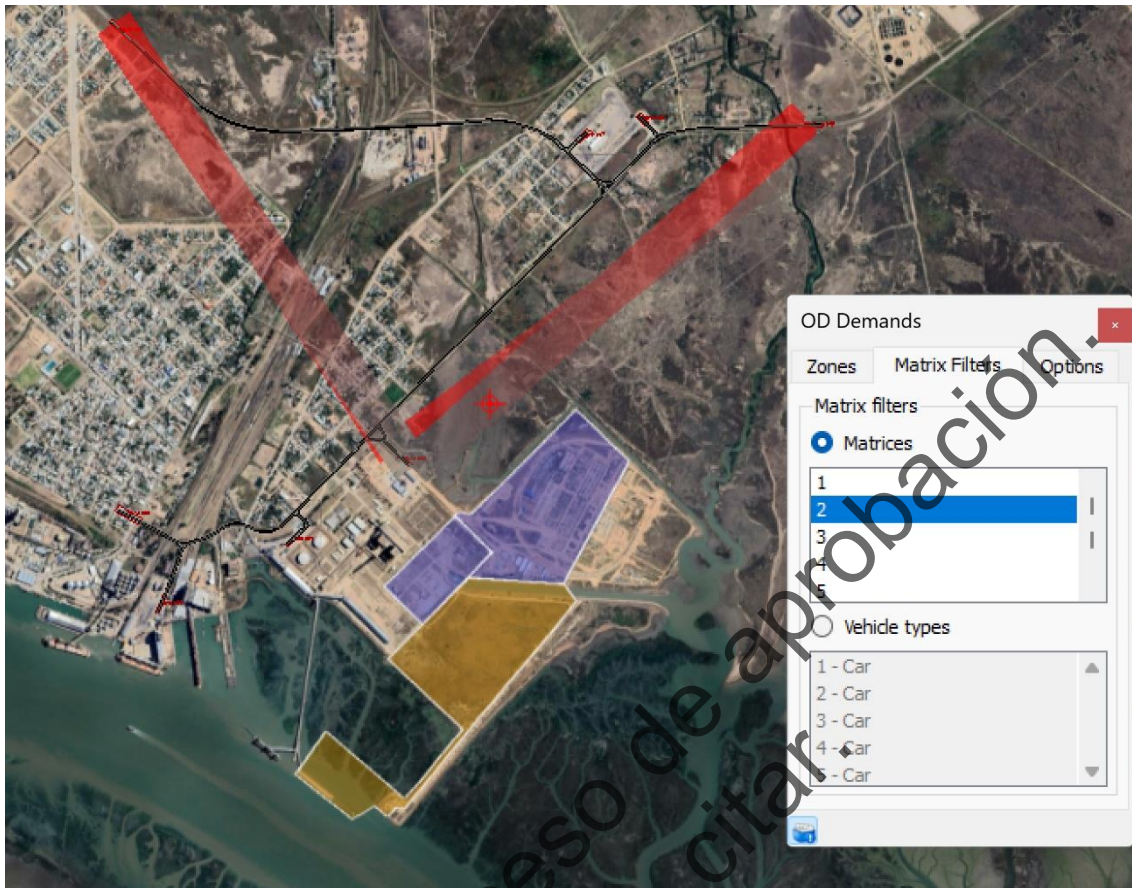


Figura 57. Líneas de deseo: Vehículos pesados a/de planta.

Respecto de la circulación en la red urbana, la primera evaluación que se realiza es la denominada “evaluación subjetiva” del escenario de obra y el correspondiente al proyecto y consiste en la observación directa de los distintos sectores del entorno, con la inclusión de la infraestructura y nueva demanda asociada al proyecto, a través de la interfaz gráfica que el modelo dispone.

Estas situaciones detectadas mediante la observación de las imágenes dinámicas de la simulación realizada deben ser verificadas cuantitativamente mediante la determinación de los indicadores de eficiencia.

6.3.3.2 Indicadores de Eficiencia

La evaluación mediante el uso de indicadores de eficiencia se realiza en principio con iguales condiciones de demanda, a excepción de la propia generada por la circulación de la misma planta, con el propósito de identificar los impactos directos generados por la obra y la operación de la misma.

El análisis busca determinar las condiciones del tránsito en el entorno, debido fundamentalmente al incremento de demanda producto de la inclusión del proyecto o del movimiento de obra, identificando y evaluando los impactos que la inclusión del volumen de tránsito generado pueda producir.

Con los valores de demanda asociados al periodo Operacional o bien durante el periodo de Obra expresados en la Tabla 8, se aplicó el modelo de simulación para obtener los siguientes valores y gráficos numéricos para proceder a la evaluación cuantitativa de los distintos escenarios.

[Handwritten signature]

❖ Cantidad de Vehículos – Medición Instantánea (Current All NV)

La cantidad de vehículos en la red, a igualdad de demanda establecida en el período determinado, es indicador de la facilidad que los vehículos disponen para realizar sus viajes y referencia también a la cantidad y grado de los conflictos instalados en la red.

Se ve que la inclusión de la demanda de la planta sólo genera un aumento de vehículos asociado a la demanda incluida, pero no genera puntos conflictivos, que se representaría, cualquiera sea su lugar de desarrollo en la red, como un aumento marcado, sostenido e irreversible de la cantidad de vehículos retenidos. Igual consideración reciben los escenarios de obra, donde puede verse que si bien la cantidad de vehículos retenidos es superior no se produce crecimiento continuo y sostenido del indicador, lo que indicaría congestiones instaladas.

Esto es debido a que en los volúmenes horarios presentes tienen una magnitud tal que al ser incorporados los correspondientes flujos calculados asociados a los escenarios Operacional y de Obra, no se supera la capacidad de la red vial.

Se indican en el gráfico la máxima cantidad de vehículos retenidos simultáneamente en la red durante el desarrollo de la simulación.

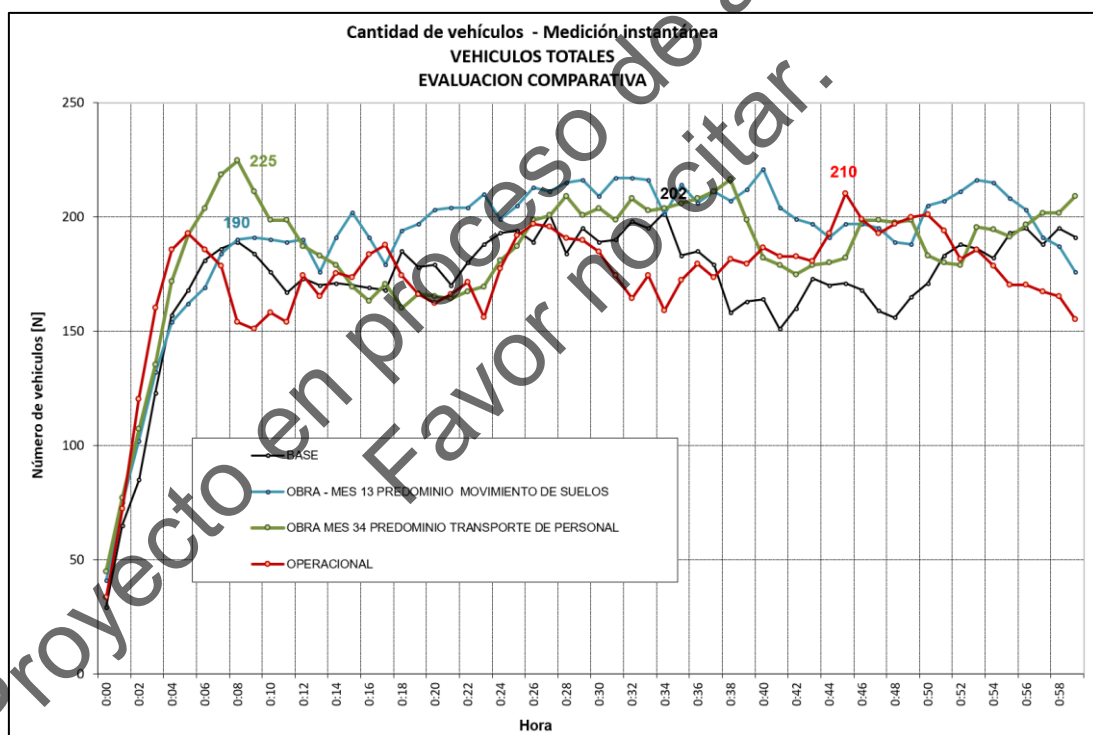


Figura 58. Indicadores de eficiencia: Comparativa Línea de Base – Periodo operacional – Periodo de Obra (1).

❖ Cantidad de Vehículos – Medición Acumulada (Total All NV)

Es un indicador de la cantidad de vehículos que se incorporan a la red simulada. Este valor está directamente relacionado con el total de vehículos incluido en la matriz O/D, al que debe considerarse con el componente estocástico de la demanda que el modelo incluye en sus algoritmos.

En el gráfico puede verse que las distintas demandas incluidas en los cuatro escenarios se mantienen con incrementos lineales, lo que indica que no existen conflictos de borde que pudieran impedir la entrada de vehículos al área simulada.

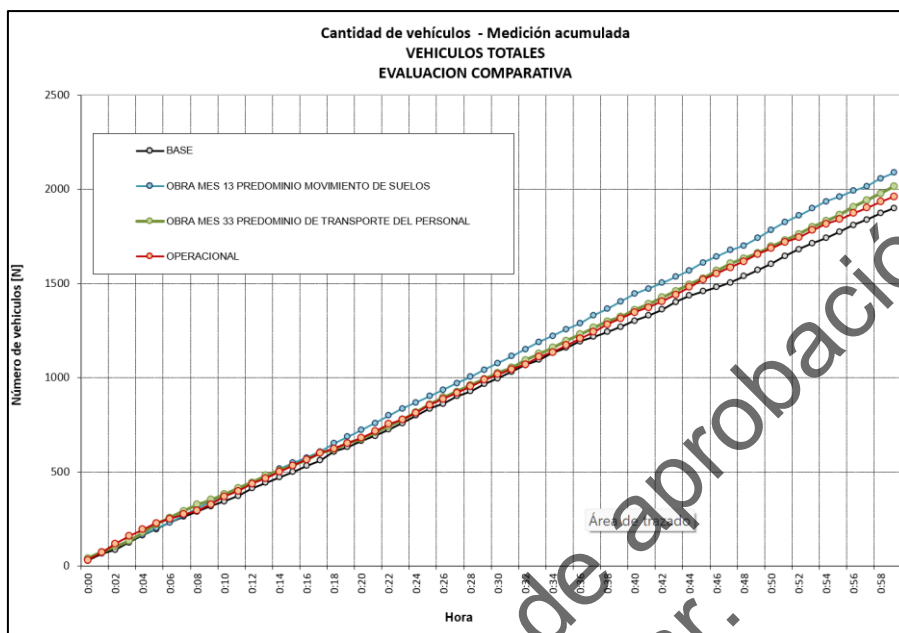


Figura 59. Indicadores de eficiencia: Comparativa Línea de Base – Período operacional – Período de Obra (2).

❖ Velocidad media (Current All Mean Speed)

Se trata de la descripción de las velocidades medias promedio para todos los vehículos en un instante determinados.

Nuevamente se puede ver que se mantienen las condiciones de la línea de base, sin presentarse situaciones de conflicto a las cuales las velocidades medias resultan muy sensibles.

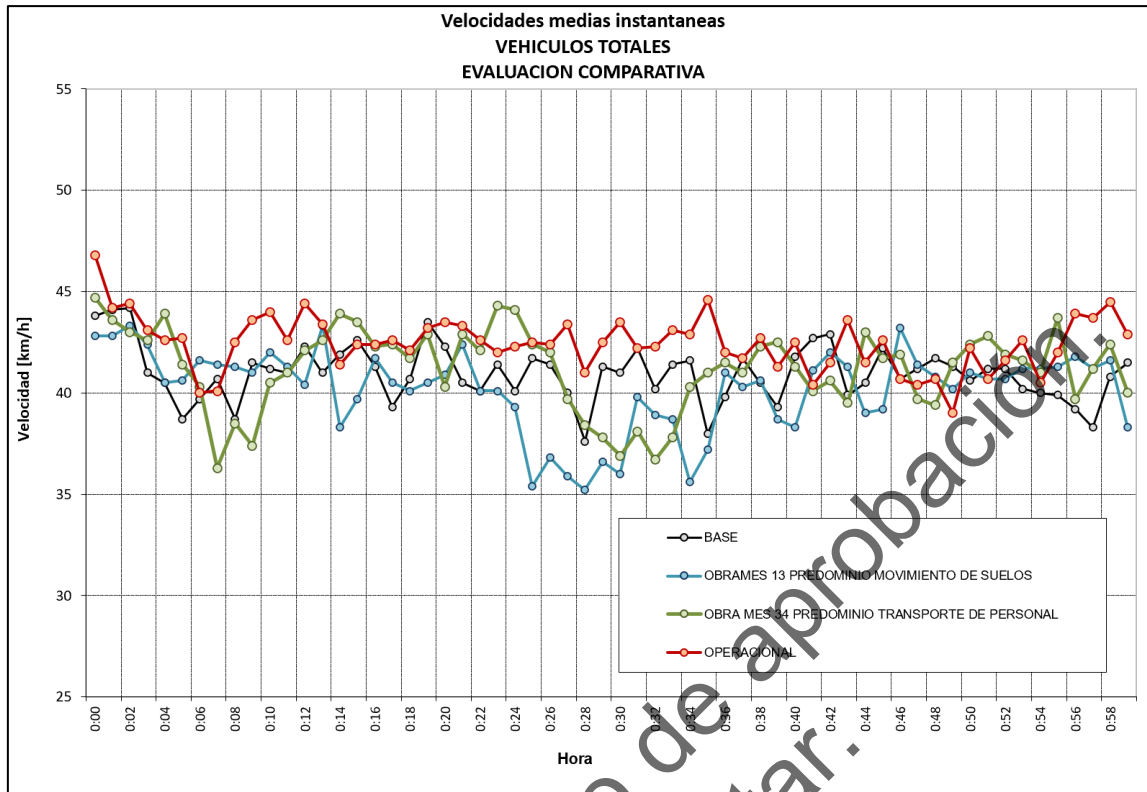


Figura 60. Indicadores de eficiencia: Comparativa Línea de Base – Período operacional – Período de Obra (3).

❖ Indicador VHT (Horas vehículo totales)

El indicador VHT representa la cantidad de horas que el total de vehículos insumen hasta un momento determinado para realizar sus viajes.

A igualdad de demanda resulta un indicador clave para a comparación entre escenarios en la evaluación económica de proyectos.

En nuestro caso debe considerarse que en los escenarios Obra y Operacional están presentes un mayor número de vehículos que los representados en la línea de base. Sin embargo, puede analizarse las características de cada escenario teniendo en cuenta este componente (mayor número de vehículos) pero observando si las horas insumidas no crecen en forma no lineal, lo que demostraría una situación de congestión instalada.

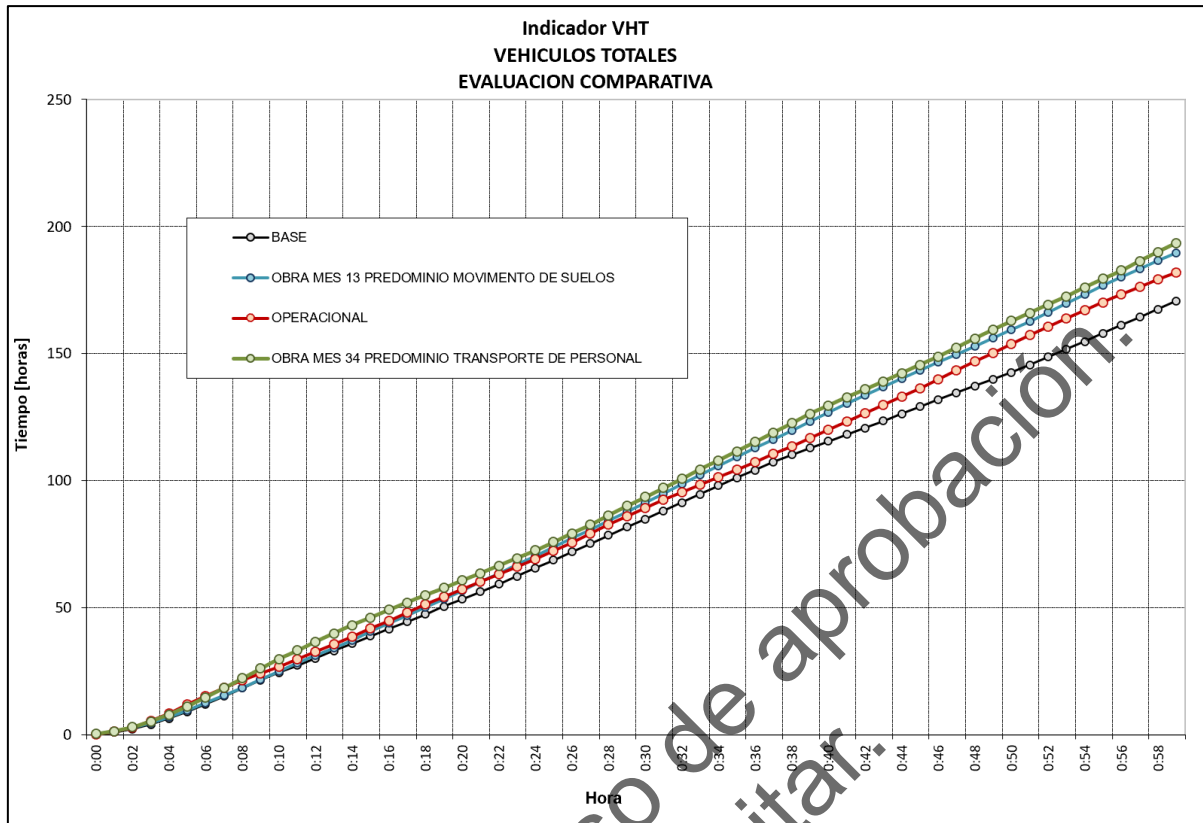


Figura 61. Indicador VHT

Como resumen de la evaluación, se incluye la siguiente tabla comparativa entre los indicadores de eficiencia característicos de ellos distintos escenarios analizados:

Tabla 13. Indicadores de eficiencia característicos en los distintos escenarios analizados: Línea de Base, Periodo Operacional y Periodo de Obra en el Mes 13 y Mes 34. Referencias: NV, Cantidad de Vehículos – Medición Instantánea; TNV, Cantidad de Vehículos – Medición Acumulada; VM, Velocidad Media Instantánea; VHT, Indicador Horas / Vehículos / Totales.

ESCENARIO	NV		TNV		VM		VHT	
	[veh]	[%]	[veh]	[%]	[km/h]	[%]	[h]	[%]
BASE	202	100%	1901	100%	44,08	100%	171	100%
OBRA MES 13	221	109%	2089	110%	39,93	91%	190	111%
OBRA MES 34	225	111%	2017	106%	40,10	91%	190	111%
OPERACIONAL	210	104%	1962	103%	42,60	97%	182	107%

Como comentario complementario, puede decirse que los escenarios de obra se presentan como los más exigentes, donde los indicadores de eficiencia muestran los valores de mayor compromiso.

Sin embargo, ninguno de los escenarios analizados muestra situaciones que deriven en congestiones o situaciones que comprometan la circulación o la seguridad vial.

6.3.4 Descarga y Estacionamiento

Una de las condiciones críticas en la operación de provisión del movimiento de vehículos y en especial de camiones durante los periodos de obra y el operacional es el ordenamiento de los vehículos estacionados en espera para realizar el proceso de carga o descarga de materiales, suelos o producto elaborado, según el periodo analizado.

El tiempo de descarga de permanencia y descarga y la cantidad de camiones que opera son factores que definen la cantidad de vehículos que permanecen en el predio, requiriéndose para ellos las posiciones de descarga y áreas de espera suficiente como para que la presencia de estos vehículos y su interferencia con el entorno sea nula.

Asimismo, la planta dispone un sector con capacidad del orden ochenta camiones en espera en caso de no disponer de capacidad de descarga.

Esta consideración debe ser inluida tanto en la planificación de obras como en la operación de la planta, destinando espacios de área suficiente para alojar a todos los camiones involucrados en el proceso para que no permanezcan estacionados sobre la red vial pública exterior.

Los vehículos particulares del personal de la planta poseerán circuitos de circulación y estacionamiento desagregado del movimiento de camiones, y su cantidad es poco significativa en relación con el movimiento de la planta.

6.3.5 Accesos

Otro de los puntos que debe considerarse especialmente en el análisis es la relación entre la demanda y la capacidad en el puesto de control de accesos.

La imposibilidad de atender la demanda en este punto generaría colas que pueden propagarse hasta la traza de la RN 252, con la interferencia del flujo pasante y por lo tanto con fuerte impacto sobre la circulación y la seguridad vial.

Es importante destacar que las condiciones detectadas se dan con la operación normal del control, es decir, sin la presencia de situaciones especiales (problemas en el control, detección de irregularidades, otros) que aumenten el tiempo de detención en el acceso.

Más allá de las consideraciones enunciadas, la posición del puesto de control de acceso adoptada aleja el punto de revisión de la traza de la ruta, minimizando la posibilidad de que la cola que se forme "derrame" sobre la traza de la ruta.



7. CONCLUSIONES

7.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se enumeran a continuación a manera de resumen, las principales conclusiones a las que se arriba para cada uno de los componentes de la red vial bajo análisis.

Puede verse que el proyecto tanto en su etapa de obra como operacional no presenta impacto relevante sobre las condiciones del tránsito generales y movilidades presentes, y las acciones a adoptar propuestas en Apartado 7.2 se inscriben en ajustes de la geometría y funcionalidad de los sectores donde se han detectados limitaciones que disminuyen la capacidad.

- La inclusión de la demanda de camiones que operan durante la construcción de la planta, así como los que participan de los movimientos de materias primas y productos producidos durante la etapa operacional, no generan impactos relevantes sobre las condiciones de circulación, en las áreas de incidencia.
- El periodo más exigente en términos de movilidad es el correspondiente al desarrollo de la obra, donde los camiones asociados al movimiento de suelos en la primera parte de la obra y los buses relacionados con transporte de operarios en una segunda instancia representan como los mayores flujos de vehículos que ingresan/egresan a la planta.
- En el periodo operacional la demanda que el complejo incorpora a la red, expresada cuantitativamente en términos de camiones totales, no es significativa respecto de la circulación ya presente de estos vehículos asociados a la actividad del puerto.
- Los únicos puntos detectados como con limitaciones que, aunque no generan conflictos mayores, pueden mejorarse en su capacidad y ordenamiento resultan el distribuidor en la intersección de la RN 252 y RN3, y el punto en donde se ubique el camino de acceso a la planta desde la RN 252. Para este punto, se sugiere la inclusión de dársenas de giro y aceleración indicadas en puntos anteriores.
- Los flujos totales (existentes más generados por la planta) no comprometen la capacidad de los elementos de la red vial incluso considerando componentes más alejados de la planta, manteniéndose los indicadores de eficiencia y niveles de servicio, calculados como evaluación cuantitativa de los distintos escenarios, en valores adecuados.
- Los puestos de control de acceso deberán ser abastecidos de equipamiento y tecnología para poder atender en forma adecuada la demanda total, sin formaciones de cola que se propaguen hacia la red de circulación.

7.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el marco de las situaciones mencionadas dentro de las conclusiones:

- Todas las consideraciones anteriores son válidas si la logística de distribución del traslado materias primas o productos elaborados a los destinos finales es suficientemente eficiente como para distribuir el flujo de camiones proveedores en forma adecuada, programando los movimientos de modo de no generar concentración de viajes en horarios específicos.
- El mismo concepto es válido para los camiones de movimiento de suelos durante el periodo de obra, donde se sugiere se programe la actividad para no generar concentración de viajes y buscando evitar circulación de un número importante de vehículos en los momentos pico de demanda externa.



- Resulta fuertemente conveniente la pavimentación, preferentemente con estructura de hormigón, del sector entre la RN 252 y la entrada al complejo, evitándose la circulación por superficies que resultan comprometidas e irregulares, que afectan a la seguridad, especialmente en días lluviosos. Se deberá tener atención al diseño geométrico de este sector para no limitar la factibilidad de maniobra de los camiones y desalentar el estacionamiento en espera de los camiones que operan.
- Respecto de la circulación interior, y si como consecuencia de la presencia de los camiones estudiados, se sugiere la implementación de medidas de protección de peatones y de las condiciones de seguridad para la circulación general. La amplitud de las calles internas promueve, en conjunto con la demanda prevista, que las velocidades excedan las convenientes y que los peatones busquen conectar los puntos de inicio y fin de su viaje de la manera más corta posible, generándose situaciones de "competencia" entre los distintos actores que deben ser corregidas.
- Si bien se detecta como una situación preexistente a la presencia de la planta, se sugieren intervenciones en la rotonda de la intersección de la RN3 y RN252, donde la cantidad de vehículos que allí circulan en conjunto con un diseño vial confuso y con varios cruces sucesivos pueden comprometer la seguridad y la circulación. Esta medida deberá gestionarse con Vialidad Nacional.
- Se sugiere intervenir la geometría de la Ruta 252 en coincidencia con el giro izquierda de los vehículos que circularán desde el norte, así como la salida del predio hacia el sur. Dársenas de giro en conjunto con carriles de aceleración y frenado minimizan las deficiencias en la circulación.
- Como complemento del punto anterior, resulta necesario la inclusión de señalización luminosa (semaforización), en el sector donde se produce la articulación entre el movimiento interno y externo, de modo que los giros izquierda que se realizan desde el norte y los movimientos de salida desde la planta se realicen mediante giros protegidos.

Es importante mencionar que, actualmente existe una licitación vigente³ por el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB) el cual contempla obras sobre la RN 252 y la RN 3, en cuyo pliego se recomienda evaluar la inclusión de las mejoras propuestas. En sentido, se deberá coordinar con la Dirección Nacional de Vialidad las obras proyectadas sobre la RN 252 y la RN 3. Estas acciones permitirán optimizar las condiciones de seguridad y operación del sistema vial.

³ Licitaciones vigentes del CGPBB: <https://puertobahia blanca.com/licitaciones.html>