



CARACTERIZACIÓN DE RUTAS PARA RECATEGORIZACIÓN DE USO DE SUELO



Julio 2024

| Revisión | Fecha | Responsables elaboración | Responsable de aprobación | Comentarios |
|----------|------------|--------------------------|---------------------------|-------------|
| 0 | 12/07/2024 | MK | AC | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

Índice

| | |
|------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Características de la infraestructura | 4 |
| 2.1. Conectividad..... | 4 |
| 2.2. Características físicas | 6 |
| 3. Características del tránsito..... | 15 |
| 3.1. Tránsito existente..... | 15 |
| 3.2. Tránsito generado | 16 |
| 4. Conclusiones..... | 20 |

Índice de ilustraciones

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1-1 Área de los padrones | 3 |
| Ilustración 2-1 Ubicación del proyecto | 4 |
| Ilustración 2-2 Entorno actual del proyecto..... | 5 |
| Ilustración 2-3 Acceso al padrón desde la Ruta 5 | 6 |
| Ilustración 2-4 Camino de entrada al padrón | 6 |
| Ilustración 2-5 Ruta 5 hacia el Sur..... | 7 |
| Ilustración 2-6 Ruta 5 hacia el Norte..... | 7 |
| Ilustración 2-7 Cruce peatonal y parada de ómnibus en Ruta 5 hacia el Sur..... | 8 |
| Ilustración 2-8 Cruce peatonal y parada de ómnibus en Ruta 5 hacia el Norte | 8 |
| Ilustración 2-9 Señal de circulación peatonal en días de escuela | 9 |
| Ilustración 2-10 Rotonda Ruta 5 y Av. José Batlle y Ordóñez | 10 |
| Ilustración 2-11 Ingreso a rotonda por Ruta 5 hacia el Sur..... | 10 |
| Ilustración 2-12 Ingreso a rotonda por Av. José Batlle y Ordóñez hacia el Oeste | 11 |
| Ilustración 2-13 Ingreso a zona urbana Tacuarembó por Av. Pablo Ríos hacia el Oeste | 11 |
| Ilustración 2-14 Rotonda de conexión entre Ruta 5 y Ruta 26 hacia el Este | 12 |
| Ilustración 2-15 Ingreso a rotonda por Ruta 5 hacia el Sur..... | 12 |
| Ilustración 2-16 Ingreso a rotonda por Ruta 5 hacia el Norte..... | 13 |
| Ilustración 2-17 Ingreso a rotonda por Ruta 26 | 13 |
| Ilustración 2-18 Ingreso a rotonda por Av. Fernando Secco Aparicio..... | 14 |
| Ilustración 3-1 Tránsito sobre Ruta 5 en año de apertura 2026 | 18 |
| Ilustración 3-2 Tránsito sobre Ruta 5 en año de proyecto 2031..... | 19 |

Índice de tablas

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 3-1 TPDA en Ruta 5 Tramo 632 | 15 |
| Tabla 3-2 Factor Vehículo Equivalente (FVE) | 15 |
| Tabla 3-3 TPDA proyectado..... | 16 |
| Tabla 3-4 Aproximación de viajes generados – 2026 Año de apertura | 17 |
| Tabla 3-5 Aproximación de viajes generados – 2031 Año de diseño..... | 17 |
| Tabla 3-6 Viajes promedio equivalentes por sentido – Año 2026 | 17 |
| Tabla 3-7 Viajes promedio equivalentes por sentido – Año 2031 | 18 |

1. Introducción

Se busca implantar un proyecto de fabricación de productos derivados de la madera en el departamento de Tacuarembó. Para ello, se desarrolla la caracterización del entorno vial que da acceso a la ubicación seleccionada para el mismo, como parte de la presentación para la recategorización del uso del suelo del padrón seleccionado.

El proyecto Braspine se localiza en el padrón 7.940, y en parte del padrón 15.817, actualmente categorizados como rurales, en la sección catastral N°4 del departamento de Tacuarembó. Esta ubicación de encuentra en la progresiva 398 km de la Ruta N° 5 – Brigadier General Fructuoso Rivera, a aproximadamente 8,6 km al Noreste de la ciudad de Tacuarembó. El sector a ocupar de ambos padrones tiene una superficie total de 44 Ha, accediendo al mismo por la Ruta 5 a través del padrón 7.940.

Ilustración 1-1 Área de los padrones



Fuente: Elaboración propia con mapa de Google Earth.

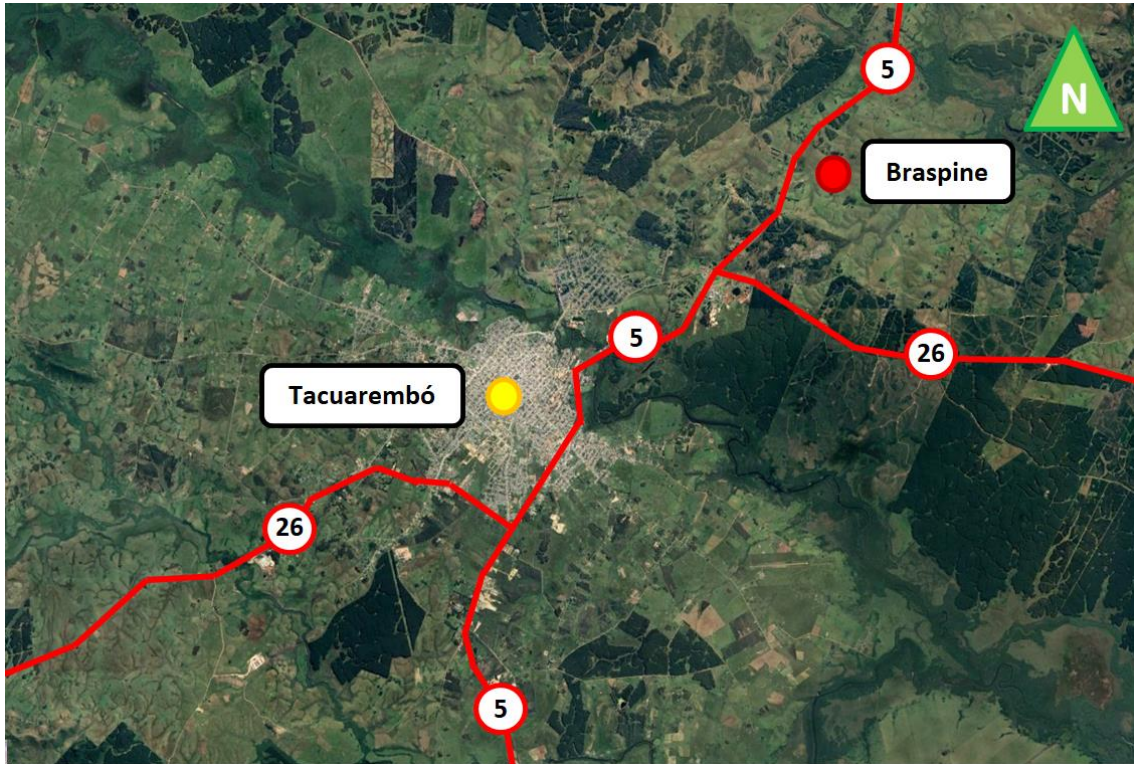
El acceso al predio del proyecto se da a través de la Ruta 5, la cual linda con el padrón seleccionado, evitando de esta manera la utilización de caminos departamentales.

2. Características de la infraestructura

2.1. Conectividad

Por su dimensión y cercanía, se realiza un análisis de conectividad del proyecto con la Ciudad de Tacuarembó. En ese mismo sentido, también se comentan las características de las Rutas 5 y 26, por su proximidad y posibilidad de vincularlo con áreas estratégicas para el desarrollo del mismo.

Ilustración 2-1 Ubicación del proyecto



Fuente: Elaboración propia con mapa de Google Earth.

La ciudad de Tacuarembó se encuentra a 8,6 km al Sudoeste del proyecto Braspine. La única vía de conexión entre ambos puntos es la Ruta N°5 – Brigadier General Fructuoso Rivera. En este segmento de la vía, esta ruta se conecta con la Ruta N°26 – General Leandro Gómez, a 4,8 km del proyecto, y permite la vinculación con zonas forestales al Este del departamento. En la rotonda de conexión entre ambas rutas, también se conecta la Av. Fernando Secco Aparicio, que lleva a la ciudad de Echeverry, siendo esta vecina de Tacuarembó.

La Ruta 5 se desarrolla a lo largo de la zona centro de Uruguay, en sentido Norte – Sur, clasificándose como corredor internacional según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Esta traza permite a la ubicación del proyecto poder vincularse hacia el Sur con otras ciudades importantes del país, tales como Paso de los Toros, Durazno, Florida, Canelones y Montevideo, y hacia el Norte con la ciudad de Rivera. Esta conexión hacia el Norte le permitirá vincularse con la principal zona de producción forestal de los departamentos de Tacuarembó y Rivera cuando el desarrollo se encuentre en su etapa de producción, mientras que desde el Sur, por las ciudades con las que puede conectarse, puede recibir la mayor cantidad de insumos para la etapa de construcción.

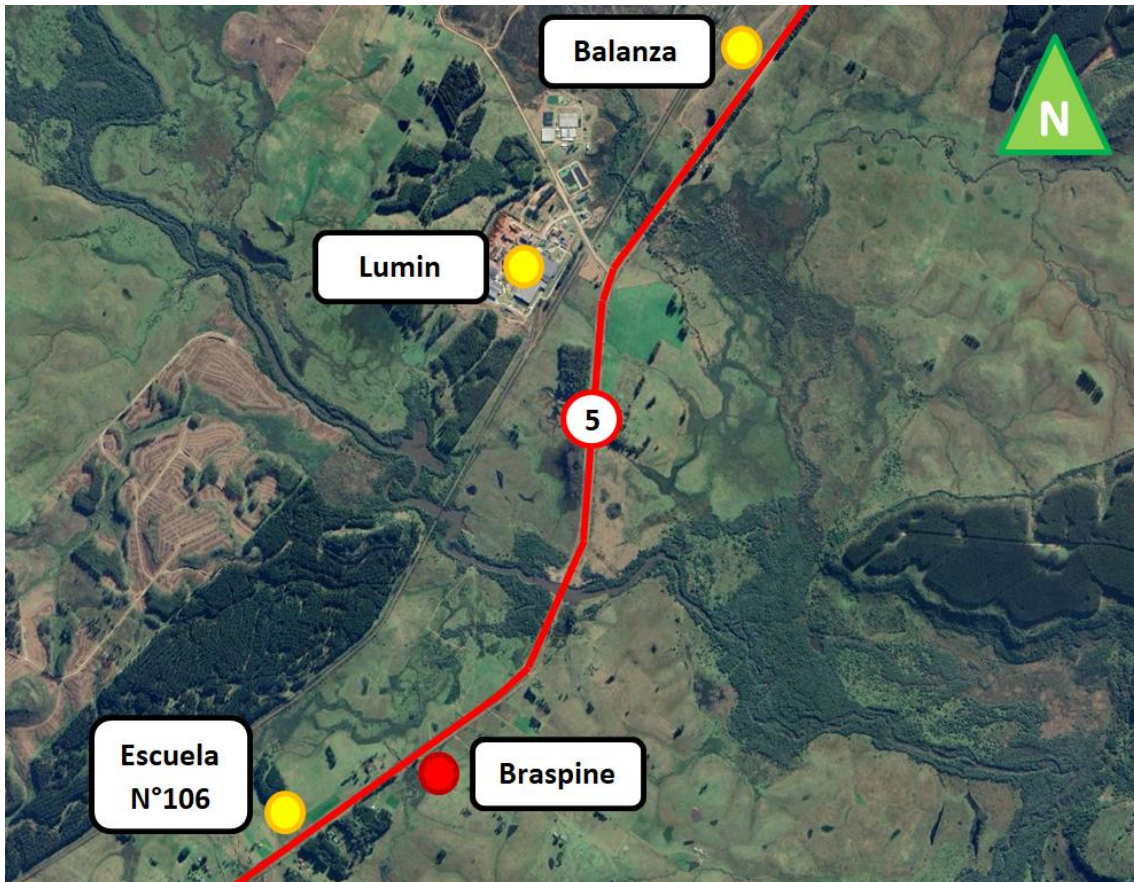
Caracterización de rutas para recategorización de uso de suelo.

Braspine.

Julio 2024.

Atendiendo al entorno actual de la zona del proyecto, se puede observar a 3 km hacia el Norte por la Ruta 5 la existencia de una planta industrial vinculada a la actividad forestal y maderera, llamada Lumin. La ruta presenta en este tramo una dársena de giro a la izquierda en el sentido Norte de la ruta, y acceso y egreso a derecha para el sentido Sur. En esta misma dirección, 1,2 km hacia el Norte, también se encuentra una balanza de pesaje de camiones y ómnibus, instalada en los márgenes de la calzada de la ruta. Por otra parte, en dirección Sur, a aproximadamente 700 m de la ubicación del proyecto, se encuentra emplazada la Escuela N°106, del lado Oeste de la calzada.

Ilustración 2-2 Entorno actual del proyecto



Fuente: Elaboración propia con mapa de Google Earth.

La Ruta 26 posee sentido Este – Oeste, y se clasifica como ruta nacional de la red primaria según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Su traza permite conectarse a través de ella con las regiones de producción forestal de Tacuarembó hacia el Este, y de los departamentos de Paysandú y Rio Negro hacia el Oeste. La conexión con la Ruta N°5 en sentido Oeste se encuentra desplazada respecto a la traza hacia el Este, encontrándose la misma en el límite Sur de la ciudad de Tacuarembó.

2.2. Características físicas

El acceso al padrón no presenta actualmente señalización, demarcación, ni pavimentado, además de observarse la existencia de maleza en sus márgenes.

Ilustración 2-3 Acceso al padrón desde la Ruta 5



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-4 Camino de entrada al padrón



Fuente: Elaboración propia.

En el tramo donde se ubicará el proyecto Braspine, la Ruta 5 presenta una calzada para ambos sentidos de circulación, de un carril por sentido, con un total de 7,00 m de ancho, y banquetas. Su superficie es de carpeta asfáltica y se observa en buen estado general de conservación. La velocidad máxima permitida para este tramo es de 90 km/h.

Caracterización de rutas para recategorización de uso de suelo.

Braspine.

Julio 2024.

Ilustración 2-5 Ruta 5 hacia el Sur



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-6 Ruta 5 hacia el Norte



Fuente: Elaboración propia.

Desde el ingreso al padrón, se puede observar hacia el Sur una suave pendiente, lo que ocasiona que, a 350 m aproximadamente, exista restricción al sobrepaso de vehículos en esa misma dirección, indicado con línea amarilla. Observando desde la misma posición hacia el Norte, se distingue una topografía llana, sin restricciones de sobrepaso, y el comienzo del desarrollo de una curva a alrededor de 800 m de distancia. Se observa también que en este tramo no existe iluminación. No obstante ello, las condiciones descritas propician una distancia de visibilidad segura para los vehículos que se incorporen a la circulación en la ruta desde la salida del predio.

En las cercanías del acceso al padrón no se observa señalización vertical de limitación de velocidad. Sin embargo, en las inmediaciones de la Escuela N°106, distante a aproximadamente 700 m, se encuentran instaladas señales que advierten a los conductores la

Caracterización de rutas para recategorización de uso de suelo.

Braspine.

Julio 2024.

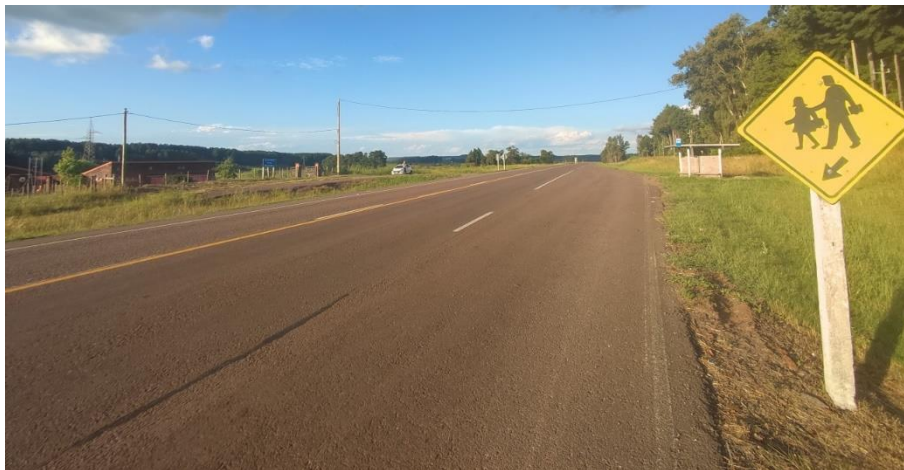
presencia de tránsito peatonal asociada al establecimiento educativo. A su vez, frente a la escuela, en sentido hacia el Norte, existe una dársena para detención de ómnibus y un refugio para la espera de los mismos.

Ilustración 2-7 Cruce peatonal y parada de ómnibus en Ruta 5 hacia el Sur



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-8 Cruce peatonal y parada de ómnibus en Ruta 5 hacia el Norte



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-9 Señal de circulación peatonal en días de escuela



Fuente: Elaboración propia.

En un análisis a escala macro, contemplando el posible traslado de materiales durante la etapa de construcción del proyecto desde Montevideo o Zona metropolitana, se menciona que en el tramo Montevideo – Canelones, la Ruta 5 posee una configuración de dos carriles por sentido. Además, actualmente se están desarrollando obras para la duplicación de carriles para que esta llegue hasta la ciudad de Durazno. El grado de avance de las obras ronda el 50%, en distintos tramos. Esto representa que, en el segmento Canelones – Durazno, el tránsito vehicular puede verse afectado por zonas de obras que impliquen desvíos y reducciones de velocidad.

La Ruta 5 circunvala en gran parte la ciudad de Tacuarembó, existiendo tramos con urbanizaciones a ambos lados de la calzada, lo que implica un importante cruce transversal de tránsito local. En tal sentido se destacan, de sur a norte, los cruces de las calles Dr. Manuel Seoane, Av. José Batlle y Ordóñez y Dr. Carlos Quijano. Todos ellos cuentan con regulación semafórica de manera de dar condiciones de cruce seguras para el tránsito local, frente al tránsito principal circulante por la ruta.

Los cruces de la ruta con Av. José Batlle y Ordóñez y Dr. Carlos Quijano comparten similitud geométrica, siendo que ambos son rotondas partidas de cuatro aproximaciones con regulación semafórica. El cruce de Av. José Batlle y Ordóñez es el que presenta mayor complejidad, siendo que geoméricamente en las vías secundarias, a su vez, confluyen diferentes vías y accesos. Principalmente la calle Dr. Domingo Arenas que confluye en Bv. José Batlle y Ordóñez y el acceso/salida de la estación de servicio ubicada en el cuadrante suroeste de la intersección.

Caracterización de rutas para recategorización de uso de suelo.

Braspine.

Julio 2024.

Ilustración 2-10 Rotonda Ruta 5 y Av. José Batlle y Ordóñez



Fuente: Elaboración propia con mapa de Google Earth.

Ilustración 2-11 Ingreso a rotonda por Ruta 5 hacia el Sur



Fuente: Elaboración propia.

Los ingresos a la derecha desde las vías secundarias se regulan mediante señalización de “Ceda el Paso”.

Ilustración 2-12 Ingreso a rotonda por Av. José Batlle y Ordóñez hacia el Oeste



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-13 Ingreso a zona urbana Tacuarembó por Av. Pablo Ríos hacia el Oeste



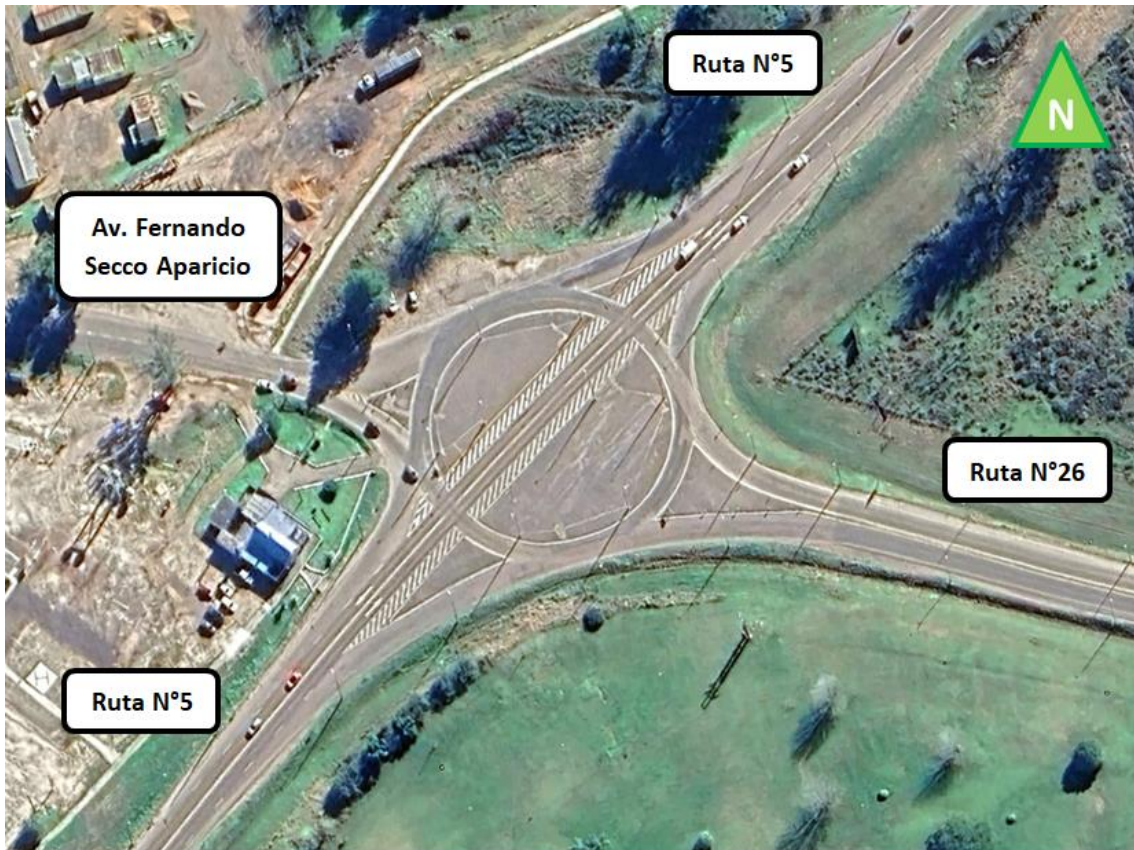
Fuente: Elaboración propia.

La Ruta 26 hacia el Este se conecta a la Ruta 5 en una rotonda ubicada a 4,8 km al Sur de la ubicación del proyecto. La misma presenta cuatro aproximaciones de un carril, conectando estas rutas y la Av. Fernando Secco Aparicio. El diseño de la misma como rotonda partida permite el cruce franco para el tránsito circulante por la Ruta 5. Posee iluminación y señalización adecuadas.

Caracterización de rutas para recategorización de uso de suelo.

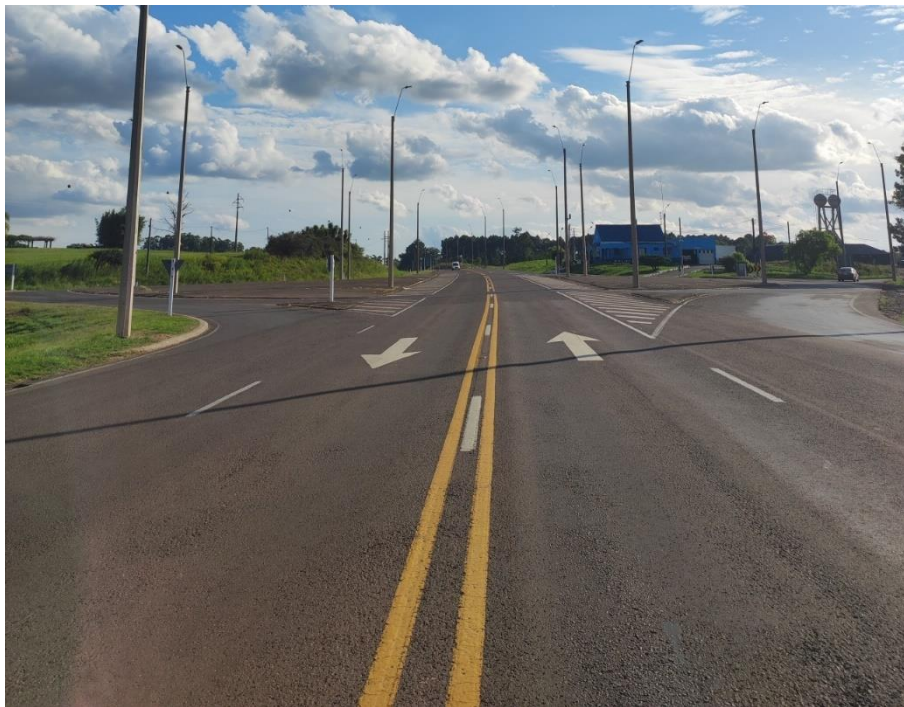
Braspine.
Julio 2024.

Ilustración 2-14 Rotonda de conexión entre Ruta 5 y Ruta 26 hacia el Este



Fuente: Elaboración propia con mapa de Google Earth.

Ilustración 2-15 Ingreso a rotonda por Ruta 5 hacia el Sur



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-16 Ingreso a rotonda por Ruta 5 hacia el Norte



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-17 Ingreso a rotonda por Ruta 26



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2-18 Ingreso a rotonda por Av. Fernando Secco Aparicio



Fuente: Elaboración propia.

3. Características del tránsito

3.1. Tránsito existente

Se considera el flujo de tránsito de la Ruta 5, en el punto de acceso al padrón donde se instalará el proyecto, a partir de los datos del Relevamiento Estadístico de Tránsito (RET) en Rutas Nacionales del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB).

Se adoptan como representativos para el sector en estudio los datos del tramo 632 de la Ruta 5, que se desarrolla desde el Arroyo Tranqueras, en el kilómetro 381, hasta la progresiva 400 km. Se obtienen los siguientes valores de Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), y su distribución en las categorías autos, utilitarios, ómnibus, camiones medianos, camiones semipesados y camiones pesados.

Tabla 3-1 TPDA en Ruta 5 Tramo 632

| Año | TPDA | Autos | Utilitarios | Ómnibus | Camiones medianos | Camiones semipesados | Camiones pesados |
|------|-------|-------|-------------|---------|-------------------|----------------------|------------------|
| 2021 | 2.070 | 1.031 | 248 | 93 | 204 | 130 | 364 |
| 2022 | 2.190 | 1.123 | 263 | 81 | 203 | 136 | 384 |
| 2023 | 2.203 | 1.097 | 256 | 71 | 198 | 171 | 410 |

Fuente: RET 2021-2023 – Dirección Nacional de Vialidad (DNV)

Para poder tener una equivalencia entre los diversos tipos de vehículos, se considera el Factor de Vehículo Equivalente (FVE), según la siguiente tabla y sus factores de ponderación:

Tabla 3-2 Factor Vehículo Equivalente (FVE)

| Vehículo Livianos | Ómnibus | Camiones medianos | Camiones semipesados | Camiones pesados |
|-------------------|---------|-------------------|----------------------|------------------|
| 1 | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,8 |

Fuente: Elaboración propia

A partir del TPDA del 2023, y afectando a cada tipo de vehículo por su FVE, obtenemos un TPDA equivalente de 2.755 vehículos livianos.

Según el reporte de información generado con el puesto permanente de conteo ubicado en la Ruta 5 progresiva 313K300 (P85), la distribución de vehículos por sentido de circulación es del 50% hacia el sur y 50% hacia el norte.

3.2. Tránsito generado

En relación al tránsito generado, el impacto mayor del proyecto se producirá durante su fase de construcción, y en menor medida durante la etapa de operación. No obstante, ese mayor impacto producto de los viajes asociados a la obra, posee una duración más acotada en el tiempo respecto al periodo de operación de la planta, y no responde al alcance del presente informe.

Por lo tanto, como método de estudio del impacto ocasionado, se procedió a establecer una aproximación del tránsito generado por la movilización de los insumos principales de la etapa operativa de la planta, diferenciando dos escenarios: el año 2026, como año de apertura de la planta, y el año 2031, como año de diseño.

Dado que estos escenarios no se desarrollan en el año actual, para conocer el impacto de estos viajes generados en el tránsito de la Ruta 5, debemos tener en cuenta el crecimiento que puede experimentar el tránsito existente en años futuros, a fin de hacer comparaciones consistentes. Para esto, se emplea una metodología de correlación entre la variación esperada del Producto Bruto Interno (PBI) y su consecuente variación en el TPDA.

De esta manera, los valores de TPDA proyectado para los años de los escenarios propuestos son los que se presentan en la , expresados en vehículos livianos equivalentes.

Tabla 3-3, expresados en vehículos livianos equivalentes.

Tabla 3-3 TPDA proyectado

| Año | TPDA proyectado |
|------|-----------------|
| 2026 | 3.211 |
| 2031 | 4.045 |

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de viajes diarios asociados a cada actividad se considera igual para ambos escenarios propuestos. No obstante, se diferencian en el origen y destino de donde provienen algunos ítems.

Para los dos escenarios se considera la hipótesis que los insumos y el personal provienen en su totalidad desde la Ciudad de Tacuarembó, ubicada al sur del proyecto. Asimismo, para ambos escenarios, se considera que el transporte de los troncos de madera proviene principalmente desde el norte, pero sin dejar de lado la posibilidad que también haya abastecimiento desde otras localidades desde el sur. Por lo tanto, se considera una distribución de viajes de 85% desde el norte y 15% desde el sur. De la misma manera, para el transporte de subproductos, se asume una distribución en partes iguales hacia ambos sentidos.

Para el escenario del año de apertura (2026), se considera que el transporte de productos tiene como destino principal la zona del Departamento de Rivera, con un 75% del total, mientras que el restante 25% tendría como destino el Puerto de Montevideo. De esta manera, el flujo principal sería en dirección hacia el norte.

En el caso del escenario del año de diseño (2031), la tendencia cambia, y el mayor flujo de transporte de productos es hacia el Puerto de Montevideo, con el 67% del total de viajes, quedando un 33% en sentido hacia el norte.

Caracterización de rutas para recategorización de uso de suelo.

Braspine.

Julio 2024.

La cantidad de viajes asociados a la operación, el origen y el destino para cada uno de estos escenarios, se presentan en la Tabla 3-4 y Tabla 3-5.

Tabla 3-4 Aproximación de viajes generados – 2026 Año de apertura

| Actividad de transporte | Viajes diarios promedio | Tipo de vehículo | Origen-Destino |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Transporte de troncos | 110 | Camión pesado | 85% norte-15% sur |
| Transporte de productos | 35 | Camión semipesado | 75% norte-25% sur |
| Transporte de sub productos | 20 | Camión semipesado | 50% norte - 50% sur |
| Insumos y personal | 13 | Camión mediano - ómnibus | 100% sur |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-5 Aproximación de viajes generados – 2031 Año de diseño

| Actividad de transporte | Viajes diarios promedio | Tipo de vehículo | Origen-Destino |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Transporte de troncos | 110 | Camión pesado | 85% norte-15% sur |
| Transporte de productos | 35 | Camión semipesado | 33% norte-67% sur |
| Transporte de sub productos | 20 | Camión semipesado | 50% norte - 50% sur |
| Insumos y personal | 13 | Camión mediano - ómnibus | 100% sur |

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos valores, también se deben considerar los viajes de regreso de los vehículos que acceden a la planta, luego de realizar sus actividades correspondientes.

De esta manera, en base a los FVE presentados en la Tabla 3-2, y teniendo en cuenta el origen y destino de los viajes asociados a cada actividad, se presentan en la Tabla 3-6 y Tabla 3-7 los nuevos viajes generados por la operación, expresados en cantidad de vehículos livianos equivalentes en el tramo de la Ruta 5, que realizan viajes de ingreso y egreso de la planta.

Tabla 3-6 Viajes promedio equivalentes por sentido – Año 2026

| Origen-Destino | Viajes diarios promedio equivalentes |
|----------------|--------------------------------------|
| Sur | 161 |
| Norte | 453 |

Fuente: Elaboración propia

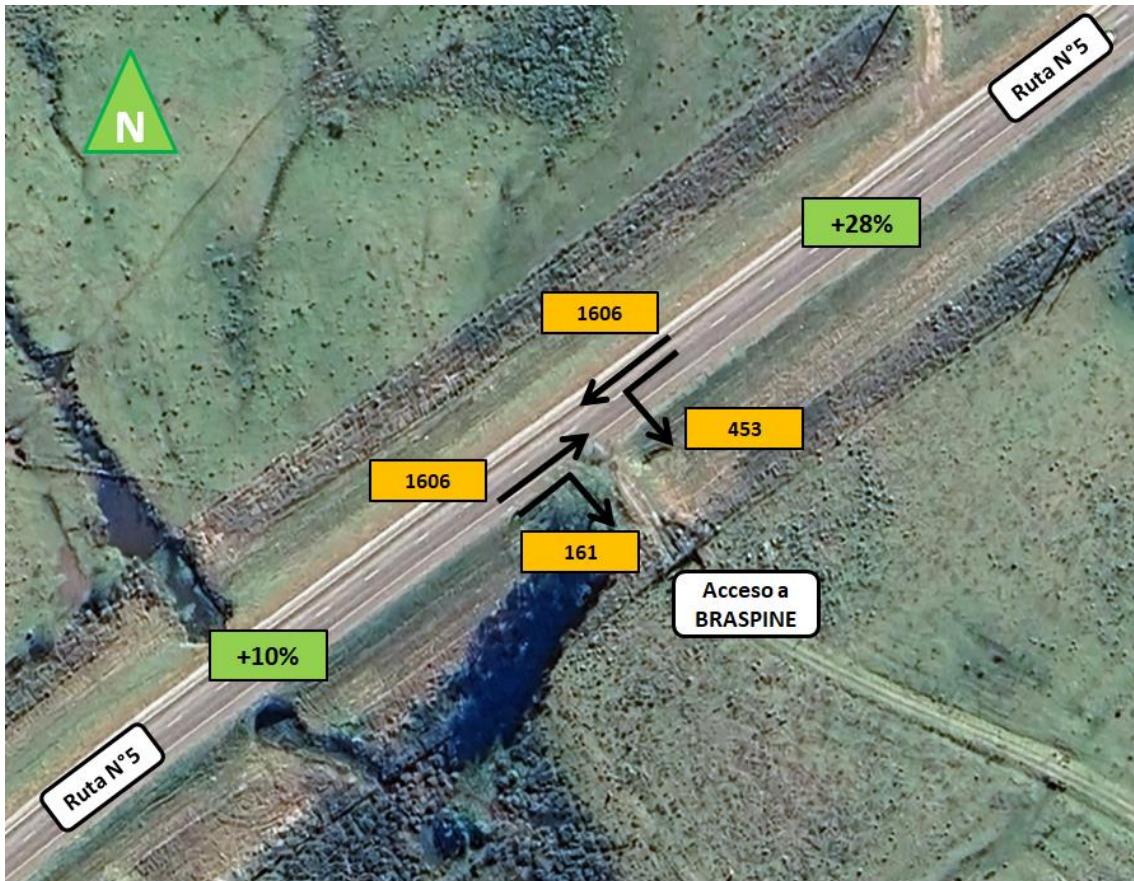
Tabla 3-7 Viajes promedio equivalentes por sentido – Año 2031

| Origen-Destino | Viajes diarios promedio equivalentes |
|----------------|--------------------------------------|
| Sur | 208 |
| Norte | 406 |

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, el tránsito promedio diario en la Ruta 5 para el escenario de año de apertura presentaría un incremento del 28% al norte de la planta, y un 10% al sur de la misma.

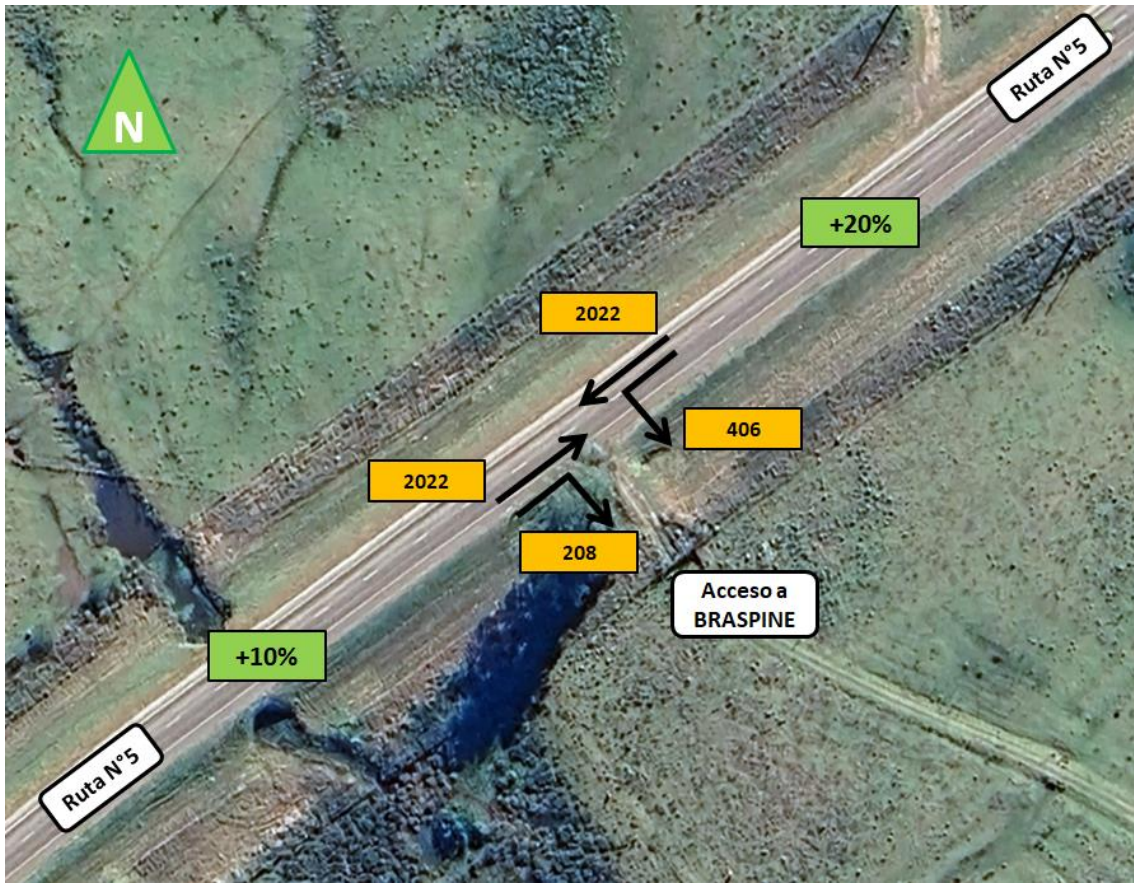
Ilustración 3-1 Tránsito sobre Ruta 5 en año de apertura 2026



Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, el tránsito promedio diario en el escenario del año de proyecto muestra un aumento del 20% hacia el norte y del 10% hacia el sur.

Ilustración 3-2 Tránsito sobre Ruta 5 en año de proyecto 2031



Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

Se observa que las condiciones geométricas de los caminos que dan acceso a la zona del proyecto son buenas y capaces de recibir tránsito pesado de características similares a las proyectadas en el emprendimiento, ya que actualmente existe circulación de este tipo de vehículos, y que a la vez el estado de conservación de las mismas es bueno.

La conectividad que ofrecen las rutas que llegan a la zona de proyecto le brindan buenas condiciones de vinculación con potenciales sectores proveedores de insumos tanto para su etapa de construcción, como de operación. La infraestructura vial se encuentra en buenas condiciones y presenta condiciones de seguridad adecuadas para todos los usuarios, principalmente en las intersecciones que la Ruta 5 atraviesa.

Si la etapa de construcción del proyecto se inicia mientras la actual obra de duplicación de la Ruta 5 entre Canelones y Durazno aún no está finalizada, puede tener impacto en el tránsito generado hacia el proyecto desde el Sur, en particular para aquellos viajes originados desde Montevideo. No obstante, la habilitación de esta obra creará un impacto positivo para el entorno.

En el entorno de la ubicación del proyecto se encuentran en funcionamiento industrias dedicadas a actividades similares a la propuesta. De esta manera, se entiende que ya existe en la actualidad un tránsito de vehículos de características similares a las que operarán en este desarrollo circulando por las rutas de su área de influencia.

El ingreso al predio seleccionado para el proyecto se realiza de manera directa desde la Ruta 5, lo que implica disminuir en mayor medida la utilización de caminos departamentales y su consecuente impacto sobre ellos.

Se detecta en cercanías de la ubicación del proyecto la existencia de un establecimiento educativo, a lo que se asocia circulación de peatones y paradas de servicios de ómnibus. No obstante, se verifica la adecuada señalización que advierte a los conductores sobre la toma de precauciones en el tramo afectado.

La conectividad desde el sur es aquella que presenta mayores puntos de conflicto, siendo que es la que atraviesa parte de la trama urbana de Tacuarembó. Los cruces importantes de la ruta son resueltos mediante la utilización de rotondas, y en ciertos casos donde la presencia de tránsito local vehicular y peatonal es grande, por rotondas partidas con regulación semafórica.

Según las estimaciones e hipótesis adoptadas, el incremento de tránsito por la operación de la planta es de aproximadamente el 28% por la Ruta 5 hacia el norte del acceso y del 10% hacia el sur, para el año 2026, y del 20% hacia el norte y 10% hacia el sur, para el año 2031. De esta manera, se observa que resulta en un impacto menor en la dirección de la Ciudad de Tacuarembó y los puntos de conflicto observados.