

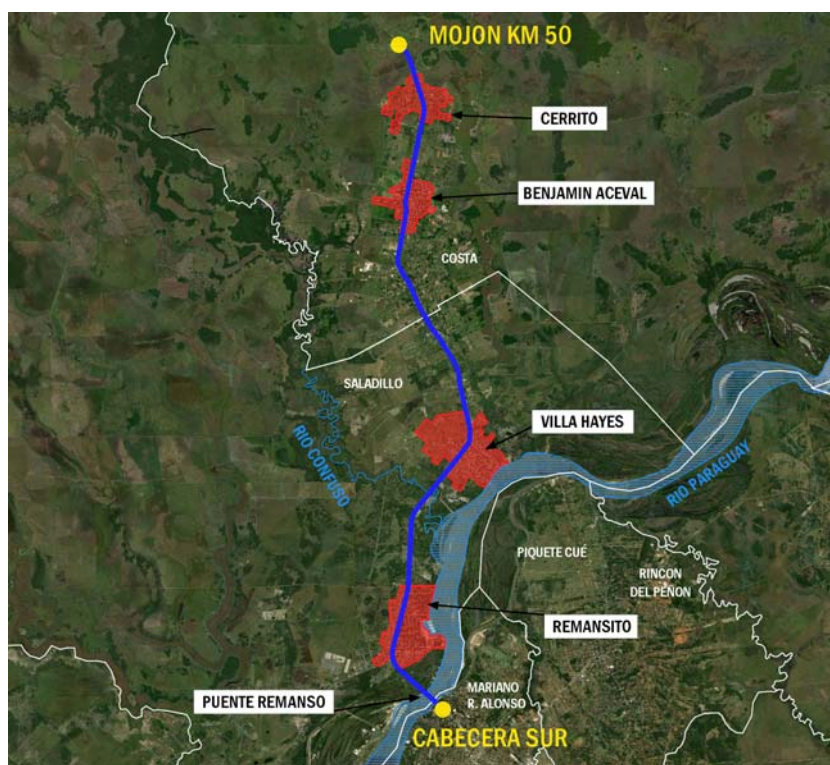
**Elaboración de estudios de factibilidad técnica,
económica y socioambiental,
y diseño final de ingeniería del proyecto de
mejoramiento y conservación de la Ruta Nacional PY09
Tramo Cerrito (Km 50) – Puente Remanso (Cabecera Sur)**

FASE 1

**ESTUDIOS DE VIABILIDAD TECNICA, FINANCIERA, ECONOMICA Y SOCIO
AMBIENTAL DEL PROYECTO**

PARTE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Informe Borrador



Rev. 0

Marzo 2022

INDICE

1	PARTE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.....	3
1.1.1	CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
1.1.1.1	Descripción de la situación existente	3
1.1.1.2	Reseña fotográfica	8
1.1.2	DEFINICIÓN SOCIOECONÓMICA DEL AREA DE INFLUENCIA	14
1.1.3	CARACTERIZACIÓN DE LOS VIAJES EN EL AI.....	16
1.1.3.1	Principales centros generadores de tráfico	16
1.1.3.2	Conclusiones	18
1.1.4	CARACTERIZACIÓN SOCIO-AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA	19
1.1.4.1	Ecorregión Chaco Húmedo.....	19
1.1.4.2	Contexto Departamental Y Distrital	19
1.1.4.3	Areas Silvestres Protegidas	27
1.1.5	ANTECEDENTES DE SOLUCIONES ANTERIORES O EN AREAS SIMILARES	29
1.1.5.1	Proyectos anteriores sobre la Ruta Py09.....	29
1.1.5.2	Antecedentes de soluciones aplicadas en áreas similares	33
1.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	40
1.2.1	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, OBJETIVOS, ACCIONES Y ALTERNATIVAS ELEGIDAS	40
1.2.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO	44
1.2.2.1	Objetivo General	44
1.2.2.2	Objetivos específicos.....	44

1 PARTE I: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1.1.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.1.1.1 Descripción de la situación existente

La Ruta Nacional N° 9 “Dr. Carlos Antonio López”, también conocida como Ruta Transchaco, es una vía troncal que atraviesa todo el Chaco Paraguayo. Nace en la ciudad de Asunción y termina en la frontera con Bolivia. Es la principal vía de conexión terrestre entre las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay, siendo una vía estratégica para la integración nacional y una importante vía de comunicación internacional. Su longitud total es de 835 km.

La ruta actual fue habilitada en la década de los 60, presentando en la actualidad una condición superficial deteriorada por su antigüedad y los problemas de mantenimiento.

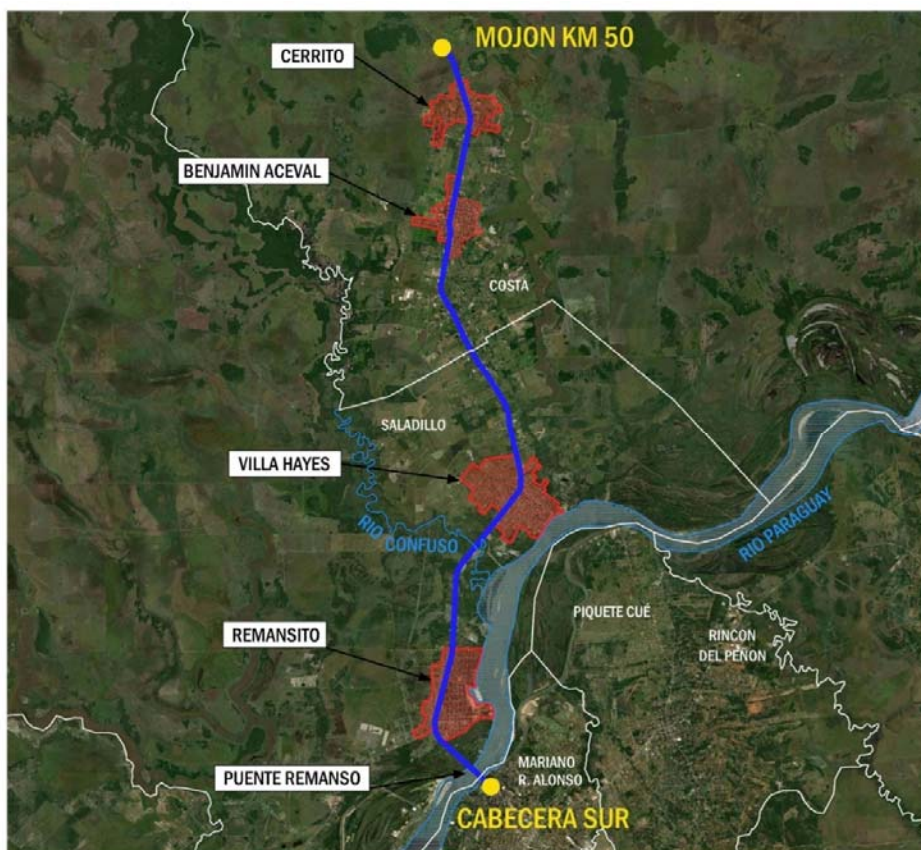


En este momento se encuentran en construcción las obras de mejora de esta Ruta Nacional PY9 entre el Km 50 y el Km 525, con distinto grado de avance, así como los accesos a las colonias Menonitas de Filadelfia, Loma Plata y Neuland y Yalve Sanga.

A diciembre del 2021, los avances en los ocho Lotes en construcción eran los siguientes:

- El Lote 1 (Km 50 - Km 112) presenta un avance del 22,86%.
- El Lote 2 (km 112 - km 173) muestra un avance del 40.76 %.
- El Lote 3 (Km 173 - Km 250) está con avance del 17 %.
- El Lote 4 (Km 250 - Km 326) registra un progreso del 11,71%.
- El Lote 5 (km 326 al km 390) es uno de los más adelantados con un 99,87 %.
- El Lote 6 (km 390 al km 450) la ejecución alcanzó el 86.96 %.
- El Lote 7 (km 450 – km 525) totaliza un avance del 42%.
- El Lote 8 que incluye accesos a las colonias presenta los siguientes avances: Loma Plata 90%, Filadelfia 89%, Neuland 90% y Yalve Sanga 55%.

El tramo Cerrito (Km 50) – Puente Remanso (Cabecera Sur), objeto de este estudio, constituye el tramo inicial de la misma, dando ingreso al Área Metropolitana de Asunción (AMA) y permitiendo la conexión con las Rutas Nacionales PY01, PY02 y PY03.



El presente proyecto se inicia en las cercanías del mojón kilométrico 20, en la cabecera sur del Puente Remanso sobre el Río Paraguay. Más precisamente en el estribo sur de dicho puente es donde se ubica la progresiva 0+000 del mismo. Finaliza en el mojón kilométrico 50, al norte de la localidad de Cerrito. Medido sobre la actual Ruta Nacional PY09, el tramo en estudio tiene una longitud de 30,37 km.

El primer tramo del estudio corresponde a una sección de la Ruta Departamental D075 (que discurre entre la Intersección con la ruta PY03 y la Intersección con la PY09 en la rotonda de Vista Alegre). Este tramo incluye el puente Remanso y el Peaje de Remanso y pertenece a la Red Secundaria de Paraguay. Une la Ruta Nacional PY09 con el Área Metropolitana de Asunción (AMA).

El puente Remanso sobre el río Paraguay es una estructura de 1.370 m de longitud total, de hormigón pretensado y sección en cajón construida mediante voladizos sucesivos, con un vano central de 170 m, construido entre 1975 y 1979.



Desde la rotonda Vista Alegre hacia el norte, la ruta PY09 atraviesa cuatro zonas urbanizadas: Remansito, Villa Hayes, Benjamín Aceval y Cerrito. Las dos primeras poblaciones corresponden al Municipio de Villa Hayes (48.689 habitante en el año 2019), mientras que las otras dos pertenecen al Municipio de Benjamín Aceval (19.985 hab. en 2017).

Desde la salida de la rotonda de Vista Alegre, en Remansito, la franja de dominio público es apta para la ampliación de calzada y generación de colectoras continuas, encontrándose como las principales interferencias a contemplar, el cruce subterráneo de la línea de alta tensión de progresiva 5+850, la Patrulla Caminera y el Puesto de Control de Pesaje de progresiva 6+750 y el cruce aéreo de la línea de alta tensión de progresiva 8+450.

Al norte de la zona urbanizada de Remansito, en progresiva 10+000 se encuentra el Río Confuso, salvado por un puente de 70 m de longitud total, con una sección transversal con dos carriles, con banquetas estrechas y sin veredas peatonales.

Luego la franja de dominio se conforma de forma regular y amplia, hasta el ingreso a la zona urbanizada de Villa Hayes,

La zona urbana de Villa Hayes, la de mayor importancia de las atravesadas por la ruta, presenta gran actividad comercial en ambos márgenes, con mucho tránsito peatonal, ciclista y de motocicletas.

En esta zona urbana existen dos intersecciones importantes, que conectan la ruta con calles transversales significativas: la intersección semaforizada con la calle Laudo Hayes y la rotonda con la calle Mariscal Francisco Solano López.



Intersección semaforizada con Laudo Hayes



Rotonda con Mariscal F. Solano López

En toda la travesía de Villa Hayes, las edificaciones se encuentran muy cerca de los bordes de la ruta, con un primer sector que se materializa con calzada principal 1+1 y colectoras separadas, como se muestra en la fotografía de progresiva 11+800. Luego se ubica una zona más comercial, con cantero central divisorio de calzadas y luminarias, y calzadas 2+2, como se muestra en la imagen 12+550, hasta la rotonda. La parte final del área urbana tiene una calzada 1+1, sin colectoras, como se muestra en la fotografía de progresiva 13+000.

Luego de la zona urbana de Villa Hayes, la franja de dominio se amplía, hasta la localidad de Benjamín Aceval. Se trata de una zona suburbana, no totalmente rural, donde sigue habiendo accesos a propiedades frentistas. Se destacan como interferencias la Subestación Transformadora Ciudad Nueva, de la Administración Nacional De Energía (ANDE), y en la progresiva 14+200, el cruce aéreo de la línea de alta tensión de progresiva 14+800.

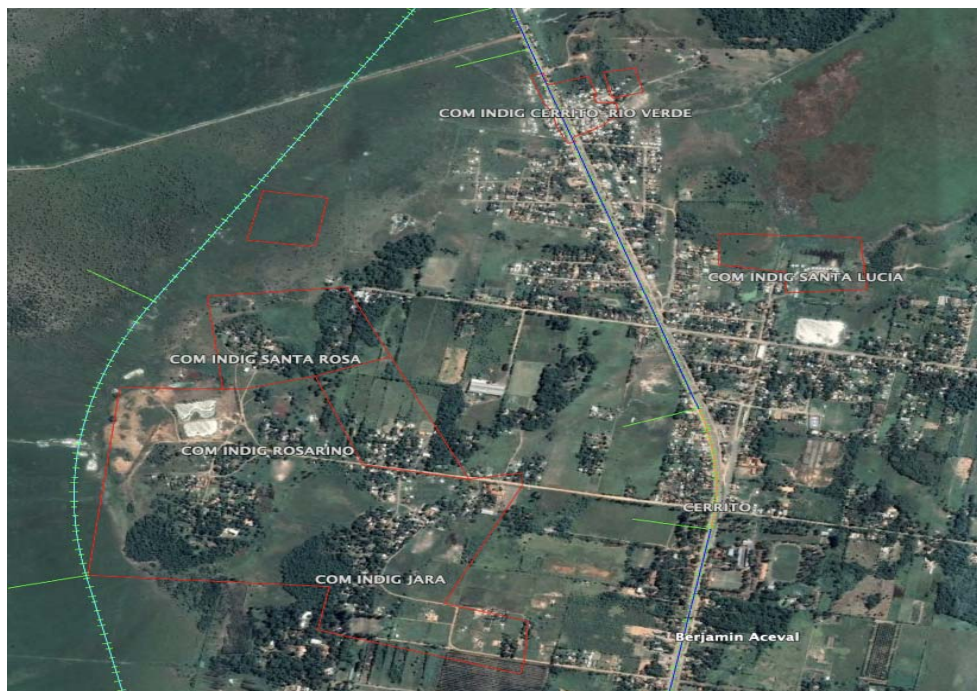
La travesía urbana de Benjamín Aceval tiene una longitud de unos 2300 m, con mayor actividad sobre la margen derecha. Se trata de una zona urbana no tan “cerrada” como la de Villa Hayes, con un ancho de zona de camino del orden de 35 metros.

Entre Benjamín Aceval y Cerrito el tramo tiene menos edificaciones, pero sigue habiendo actividad en los márgenes, algo de tránsito peatonal y de motocicletas.

En la localidad de Cerrito la zona de camino se encuentra despejada, con colectoras discontinuas, como se muestra en la fotografía de la progresiva 22+300, mencionando como la

interferencia más relevante a la garita de ingreso a la unidad de Tropas Especiales del Ejército Paraguayo, en la progresiva 27+100.

En el último tramo de Cerrito se encuentran asentamientos de comunidades indígenas cercanos a la ruta (Cerrito-Río Verde, Santa Rosa, Rosarino, Santa Lucía y otras). Esto se observa en la imagen siguiente y en las fotografías de progresivas 29+400 y 29+550.



En los últimos 800 m, hasta llegar al mojón kilométrico 50, la zona se encuentra despejada, como se muestra en la fotografía de progresiva 30+369.

Desde el punto de vista del equipamiento urbano, el tramo en estudio presenta refugios para usuarios del transporte público de pasajeros de características dispares. Esto se observa desde el ingreso a la rotonda de Vista Alegre, en la progresiva 2+350, hasta el sector del peaje desmontado, en la progresiva 29+550. Algunos de ellos son de características frágiles, como se muestra en la figura de progresiva 17+425 de la “Reseña fotográfica”, que deberían reemplazarse por refugios premoldeados de H° A°, como se muestra en la figura de progresiva 3+000, y que existen en otros sectores de la RY09, brindando mayor protección a los peatones.

El tramo presenta iluminación desde progresiva 0+000 hasta progresiva 29+550. En general es de carácter unilateral, pero está reforzado bilateralmente en los sectores más urbanos. Estas luminarias se ubican cercanas a las banquetas pavimentadas, y sin protección de defensas flex-beam, como se muestra en la fotografía de la progresiva 23+200.

Se observan en toda la traza puestos de venta a la vera del camino (con mayor densidad en las travesías urbanas), como se muestran a modo de ejemplo en las fotografías de las progresivas 2+500, 4+700, 5+100 y 5+850.

1.1.1.2 Reseña fotográfica

 0+000 Cabecera Sur Puente Río Paraguay (L = 1400 m) - Inicio del proyecto	 0+500 Puente Remanso sobre el Río Paraguay
 1+600 Peaje de Remanso	 1+800 Acceso a Barrio "Del Chaco" a mano derecha y Puesto Policial a mano izquierda
 1+950 Puesto DINATRAAN a mano derecha	 2+050 Pórtico
 2+200 Pórtico	 2+350 Ingreso a Rotonda Vista Alegre - Puesto de Control

 2+350 Puesto de Control a mano izquierda - Local comercial a mano derecha en franja de dominio	 2+500 Puesto de venta a mano derecha en franja de dominio
 3+000 Refugio premoldeado	 3+150 Pórtico - Franja de dominio invadida
 4+550 Estación de servicio a mano derecha	 4+700 Puestos de venta en franja de dominio
 5+100 Puestos de venta en franja de dominio	 5+850 Puestos de venta en franja de dominio - Estación de servicio a mano izquierda - Cruce LAT subterránea



6+750 Patrulla caminera - Puesto de control de pesaje



8+450 Cruce LAT aérea



10+000 Puente Río Confuso (L = 70 m)



11+400 Pórtico - Ingreso a la localidad de Villa Hayes



11+800 Zona urbana Villa Hayes



12+550 Zona comercial Villa Hayes



13+000 Zona urbano - comercial Villa Hayes



13+900 Pórtico - Salida a la localidad de Villa Hayes



14+200 Subestación transformadora Ciudad Nueva (ANDE) a mano derecha - Cruce LMT aérea



14+800 Cruce LAT aérea



16+050 Estación de servicio a mano izquierda



17+400 Pórtico - Ingreso a la localidad de Benjamín Aceval



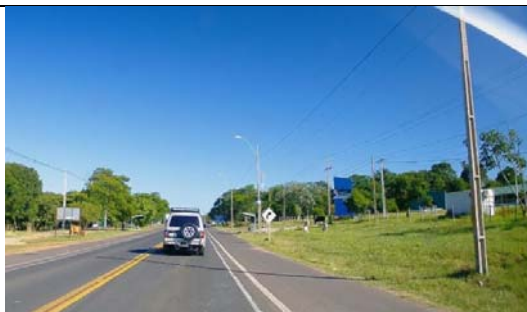
17+425 Refugios a reemplazar y luminarias a trasladar



18+300 Zona semiurbana de Benjamín Aceval



18+600 Puesto de venta en franja de dominio



20+600 Universidad San Carlos - Filial Benjamín Aceval a mano derecha

 21+500 Estación de servicio a mano derecha	 22+075 Pórtico – Salida de la localidad de Benjamín Aceval
 22+300 Zona urbana	 23+200 Zona urbana
 23+650 Zona urbana semaforizada	 27+100 Localidad de Cerrito - Ejército Paraguayo - Tropas Especiales del Ejército a mano derecha
 29+000 Zona urbana Cerrito	 29+400 Sector de peaje desmontado - Control policial a mano izquierda - Casas en franja de dominio a ambos lados



29+550 Pórtico - Casas en franja de dominio a
mano derecha



30+369 Mojón km 50 - Fin del proyecto

1.1.2 DEFINICIÓN SOCIOECONÓMICA DEL AREA DE INFLUENCIA

Como es de uso generalizado, vamos a definir dos tipos de AI Área de influencia. El AID Área de influencia directa y el AII Área de Influencia indirecta. Al tratarse de un corredor vial, la definición del AI estará justificada sobre dos aspectos:

- i) para el AII, en la distribución espacial de la demanda que solicita al corredor, en su alcance
- ii) para el AID, en la distribución espacial de los viajes de corta distancia y en las jurisdicciones afectadas por la transformación física del corredor.
- iii) la determinación de las AI se realizará a nivel de jurisdicciones: Distritos y Departamentos

En este sentido y tal como se detallará en el punto correspondiente al Análisis de la Demanda, el 97% de los viajes que solicitan al tramo se desarrollan en un área que abarca a los Departamentos de Presidente Hayes, Central, Boquerón y al Distrito Capital Asunción.

Por otro lado, 53% de los viajes son de corta distancia y se desarrollan dentro de los Distritos del Departamento de Presidente Hayes: Villa Hayes y Benjamín Aceval.

Nota: Si excluimos a las motos que tienen una inusual incidencia de más del 30%, el porcentaje de viajes locales de corta distancia alcanza a un 48%.

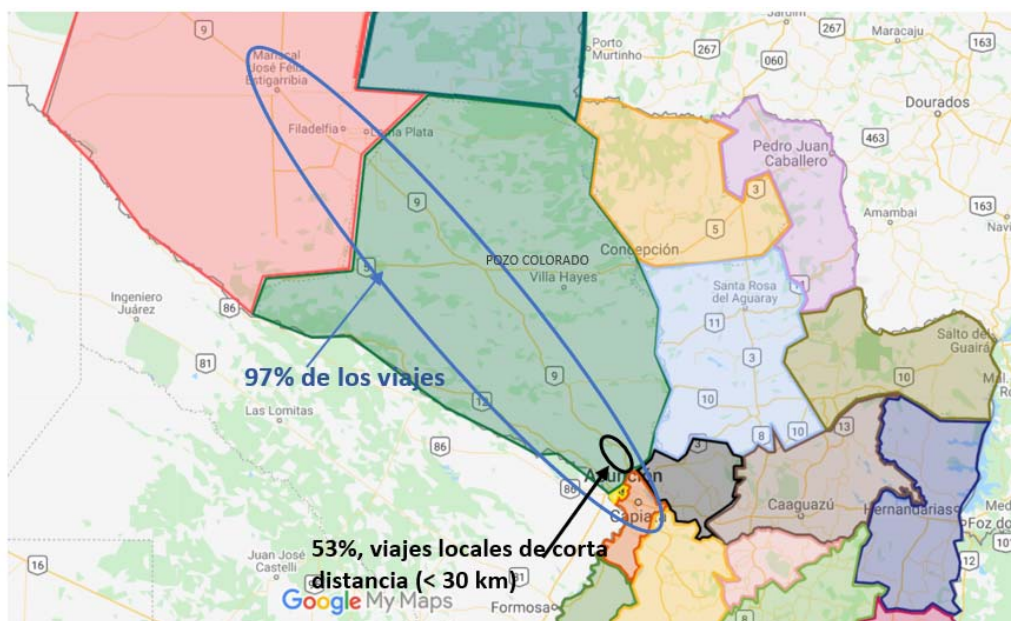


Ilustración 1- Distribución general de los viajes sobre el tramo

A su vez, los Distritos de Villa Hayes y Benjamín Aceval son las jurisdicciones donde se dan los impactos referidos concretamente a los cambios físicos del corredor que disparan: impactos sobre el uso de suelo, sobre la propiedad, sobre la distribución del tráfico, la seguridad vial, impactos ambientales, entre otros.

Por la tanto, las áreas de influencia las definiremos de la siguiente manera:

AID- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	Distritos de Villa Hayes y Benjamín Aceval
AII – ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	Departamentos de Presidente Hayes, Central, Boquerón y al Distrito Capital Asunción

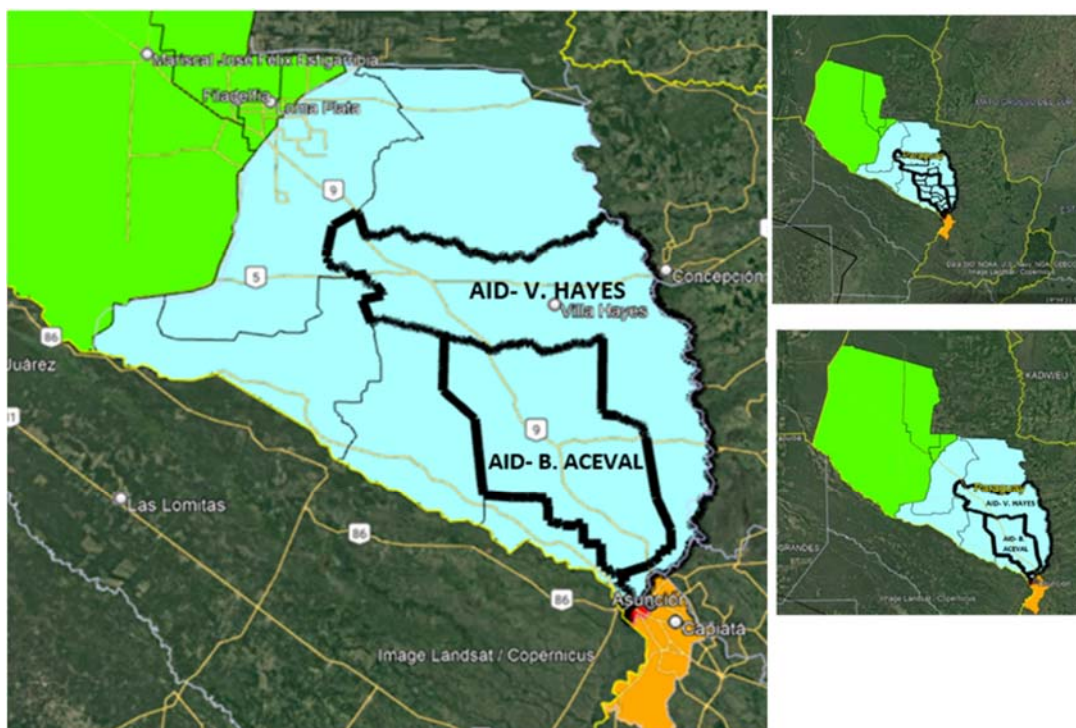


Ilustración 2-AI- Áreas de Influencia del Proyecto

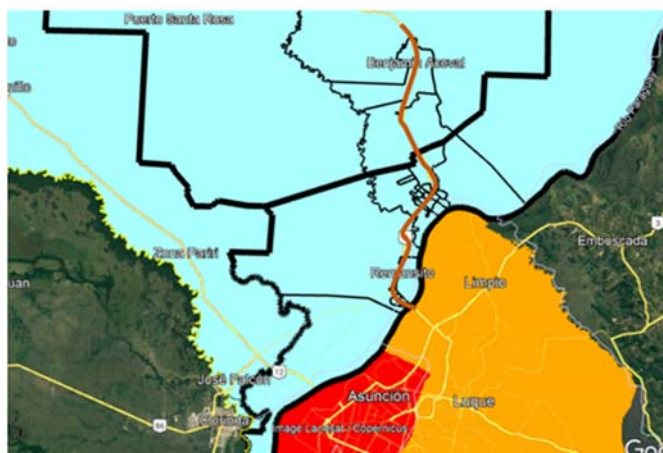


Ilustración 3- AI y ubicación del tramo de Proyecto

1.1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS VIAJES EN EL AI

La siguiente Tabla ilustra sobre la distribución espacial de los principales flujos de tráfico que solicitan el tramo

Tabla 1- Distribución espacial de los principales flujos de tráfico sobre el tramo

PRINCIPALES FLUJOS DE TRÁFICO SOBRE EL TRAMO	distribución general		distribución sin incluir viajes locales	
	incidencia	incidencia acumulada	incidencia	incidencia acumulada
LOCALES (en AID)	53,0%	53,0%		
DIST. ASUNCIÓN & DEPTO. CENTRAL - AID	27,4%	80,5%	58,4%	58,4%
DIST. ASUNCIÓN & DEPTO. CENTRAL - DPTO. BOQUERÓN-RESTO DEPTO PTE. HAYES (*)	9,5%	90,0%	20,2%	78,6%
DPTO. BOQUERÓN-RESTO DEPTO. PTE. HAYES - AID (*)	3,1%	93,1%	6,7%	85,3%
DIST. PTO. FALCÓN/NANAWA - AID	3,5%	96,6%	7,5%	92,8%
RESTO	3,4%	100,0%	7,2%	100,0%
TOTAL	100,0%			

(*) El Resto del Departamento del Presidente Hayes son todos los Distritos exceptuando los Distritos del AID y los Distritos hacia el sur de Pto. Falcón y Nanawa

La fuerte incidencia de los viajes locales, indica la caracterización de vialidad urbana a la que responde el tramo. En el tramo conviven en partes iguales los viajes de locales de corta distancia con los viajes de media y larga distancia a los que aplica más el objetivo del Proyecto como parte de un corredor interregional.

1.1.3.1 Principales centros generadores de tráfico

Si dejamos por un momento de lado la fuerte incidencia de los viajes locales, casi el 80% de los viajes son atraídos por el Distrito Capital y el Departamento Central que son las principales jurisdicciones que conforman la REMA- Región Metropolitana Asunción.

La REMA está integrada principalmente por el Distrito Capital Asunción y el Departamento Central con sus 19 Distritos. Los restantes 8 Distritos que conforman los 28 que componen la REMA, los aporta el Departamento de Villa Hayes con 4 Distritos (Villa Hayes, B. Aceval, Pto. Falcón y Nanawa) y el Departamento de Cordillera con otros 4 Distritos.

De la Tabla 1, se deduce que el 97% de los viajes que solicitan el tramo se desarrollan dentro de la REMA

Del 80% de los viajes generados en el Distrito Asunción y el Departamento Central, el 75% son viajes hacia el AID, mientras que el restante 25% son hacia el norte del Chaco Paraguayo (otros distritos del Departamento de Presidente Hayes y Departamento de Boquerón)

Los viajes entre el norte del Departamento del Chaco Paraguayo y el AID constituyen un 7%, mientras que los viajes entre el AID y los distritos del sur de Pto. Falcón y Nanawa también suponen un 7%. Los viajes hacia el extranjero son marginales (menores al 1%)

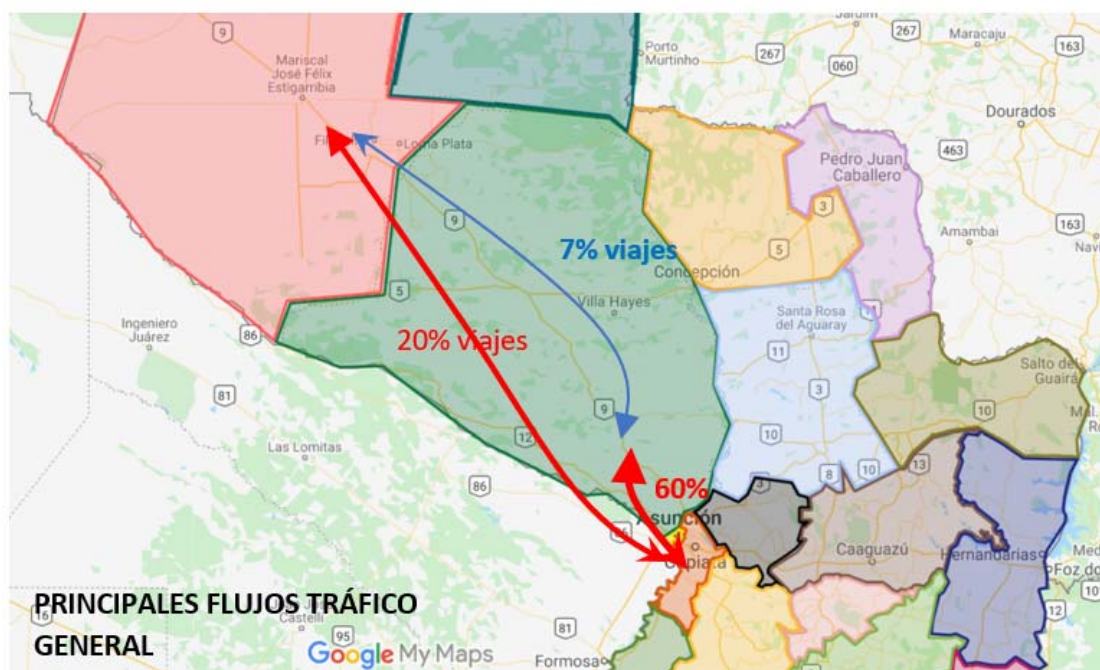


Ilustración 4- Distribución espacial de los flujos, tráfico general

Si hacemos un análisis similar para el tráfico de camiones pesados (articulados, con acoplado y biarticulados), que constituyen un 11% de la demanda (excluyendo la incidencia de las motos), 850 camiones pesados diarios, la distribución es la siguiente:

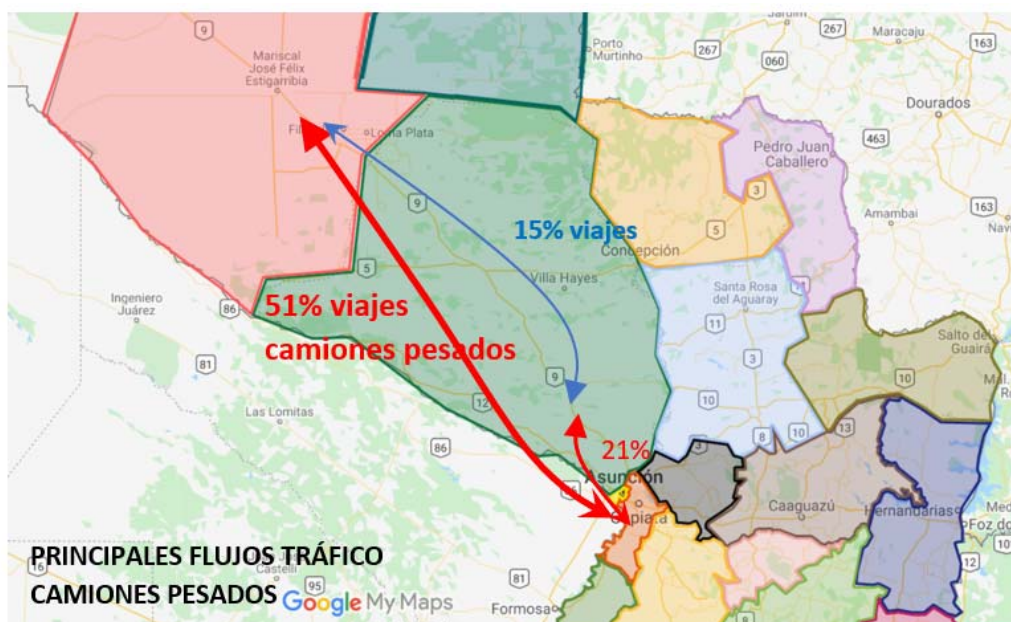


Ilustración 5- Distribución espacial de los flujos, tráfico de camiones pesados

En este caso, los flujos atraídos por Asunción y el Departamento Central constituyen un 72% de los camiones pesados, pero ahora el 70% procede del norte de la Región del Chaco,

mientras que el 30% lo hace desde el AID. La incidencia del flujo de camiones pesados entre el AID y el norte chaqueño se duplica respecto del tráfico general, alcanzando un 15%.

Los viajes que involucran al norte de la Región del Chaco, tienen (tanto para camiones como para el tráfico en general), epicentro en las localidades de Filadelfia, Loma Plata y en menor medida Mariscal Estigarribia del Departamento de Boquerón.

1.1.3.2 Conclusiones

La demanda de tráfico sobre el tramo de proyecto si divide aproximadamente en partes iguales entre un tráfico local afectado al AID y otro de media y larga distancia.

El tramo de Proyecto forma parte importante de la vialidad troncal de la REMA y la demanda que lo solicita en los viajes de media y larga distancia está muy relacionada con la dinámica de movilidad de esta Región signada por una fuerte atracción/generación de viajes en el Distrito Capital Asunción y el Departamento Central que contienen a más del 90% de la Población del REMA.

Si de flujo de tráfico general se trata, el 60% de los viajes no locales, son viajes de media distancia entre Asunción/Departamento Central y el AID del Proyecto (distritos de V. Hayes y B. Aceval).

Para el caso de los camiones pesados, el mayor flujo, 51 %, es de larga distancia y se da entre Asunción/Departamento Central y el norte de la Región del Chaco Paraguayo (con epicentros en Filadelfia, Loma Plata, Mcal. Estigarribia)

La REMA constituye la zona con mayor crecimiento poblacional en Paraguay en los últimos 50 años. De sus 3 millones de personas, en los últimos 10 años el territorio ha incorporado casi 1 millón de personas, pero este crecimiento ha sido absorbido en más de un 90 % por el Departamento Central. Proyectos como el del tramo bajo estudio, y particularmente el nuevo puente Asunción-Chaco'i pueden ser inductores para que los distritos occidentales de la REMA comiencen a absorber una mayor parte del crecimiento previsto en la REMA.

1.1.4 CARACTERIZACIÓN SOCIO-AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

1.1.4.1 Ecorregión Chaco Húmedo

La Secretaría del Ambiente, SEAM, mediante resolución 614/13, del 14 de enero del 2013 estableció las Ecorregiones para las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay. El área en estudio pertenece a la Ecorregión Chaco Húmedo, cuyas características son las siguientes.



Ilustración 6. Ecorregiones del Paraguay- Ecorregión del área de Proyecto. Fuente: Elaboración propia

Se localiza en la región Noreste de la Argentina y el centro del Paraguay (Bajo Chaco, Ñeembucú y parte Oeste de los departamentos de Concepción y San Pedro). Es una región plana con un conjunto muy heterogéneo de humedales como lagunas, esteros y bañados que están sometidos a la influencia de las crecidas de los ríos Paraná, Pilcomayo y Paraguay y sus afluentes.

Abarca la porción sur de la región Occidental. Se destaca por la presencia de riachos, acompañados de bosques en galería, y humedales estacionales, rebosantes de vida, que favorecen la presencia de vida silvestre y a la producción ganadera.

Cabe destacar que se mantiene la mayoría de su extensión en estado natural o semi natural, ya que la principal actividad humana es la ganadería extensiva, mediante el aprovechamiento de las sabanas y pastizales naturales

Se trata de la franja más biodiversa de la planicie chaqueña y, a escala nacional, sólo se ve superada por el Bosque Atlántico del Alto Paraná. La vegetación típica está constituida por un mosaico de ecosistemas que combinan sabanas de karanda'y o palma negra (*Copernicia alba*), islas de bosques y bosques en galería a lo largo de riachos. También conviven bosques cerrados, cañadas, esteros y lagunas. Existen amenazas como deforestación, quema de pastizales y cacería de animales silvestres.

1.1.4.2 Contexto Departamental Y Distrital

El Departamento de Villa Hayes en el que se ubica el proyecto, es un departamento situado al sur de la Región Occidental. Su capital es la ciudad de Villa Hayes



Ilustración 7- Ubicación del Departamento con respecto al país y división político administrativa. Fuente: Elaborado con google imágenes

DIVISION ADMINISTRATIVA

El Departamento de Presidente Hayes se divide en los Municipios que se muestran en el cuadro siguiente. La traza que nos ocupa pasa por dos de ellos: **Benjamin Aceval y Villa Hayes** y limita con el nuevo municipio de **Nueva Asunción**.

	Distritos	Población (2021)
1	Benjamín Aceval	21.545
2	José Falcón	4.245
3	General José María Bruguez	3.376
4	Nanawa	6.042
5	Nueva Asunción	Sin datos
6	Puerto Pinasco	12.198
7	Teniente Primero Manuel Irala F	28.162
8	Teniente Esteban Martínez	3.521
9	Villa Hayes	51.169
	Presidente Hayes	130.258

Fuente: INE C1. Paraguay. Población nacional estimada y proyectada, según sexo, departamento, y distrito, 2000-2025

ASPECTOS FISICOS:

HIDROGRAFIA. La región conocida como Bajo Chaco, se sitúa en la confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, abarcando la mayor parte del departamento de Presidente Hayes y una franja de 80 km, aproximadamente, paralela al Río Pilcomayo. Esta zona se caracteriza por ríos lentos y sinuosos; terrenos bajos, que sufren cíclicas inundaciones en épocas de lluvia y por el aumento del caudal hídrico del Pilcomayo. Esta región es típica por sus extensos pantanos, palmares y campos cubiertos de maleza y pajonales.

Los ríos del departamento se desbordan en épocas de inundaciones del Río Paraguay por abundancia de aguas, produciendo embalses por reflujo. En ciertas épocas, en las cercanías del

cauce inferior del Río Pilcomayo se deposita la mayor carga sedimentaria, con sedimentos más gruesos, y a mayor distancia del mismo, sedimentos más finos.

En la región de Presidente Hayes suelen tenerse inundaciones por desborde los ríos, solo en Villa Hayes las tierras son más elevadas.

En el departamento se destaca los siguientes cauces hídricos, relacionados al área de proyecto;

- Río Verde: Por lo general las aguas del Río Verde no son aptas para el consumo. El agua del Río Verde fluye al este de Benjamín Aceval en un lecho parecido a un pantano con vegetación abundante, en la cual crecen principalmente plantas parecidas al papiro (*Scripus californicus*, Familia Ciperacea). Solamente pequeñas áreas tienen una superficie de agua libre. Se presume que existe una fuerte evapotranspiración.
- Río Confuso: El río Confuso se ubica en el área designada Abanico Aluvial del Pilcomayo y se origina en la zona oeste del departamento de Presidente Hayes ; en su recorrido hasta su descarga en el Río Paraguay, alcanza una longitud de 253 Km. El Río Confuso transporta constantemente grandes volúmenes de agua, observándose que el tenor salino es muy bajo cuando ocurren fuertes precipitaciones. El Río Confuso, afluente de la margen derecha de Río Paraguay en la zona se caracteriza por sensibles cambios en la concentración de sus parámetros en los definidos períodos de crecida y estiaje. Los parámetros de carácter geoquímico presentan correlación negativa con los caudales. mientras que otros como los nutrientes son de tipo alóctono. La concentración de estos últimos así como la ratio N/P sugieren ausencia de riesgo potencial de eutrofización. Durante la época de lluvias (noviembre - abril), se han observado inundaciones en el curso superior e inferior del Río Confuso.

Ninguno de estos ríos son navegables por embarcaciones de gran porte y que sus caudales son muy variables durante el año por estar vinculados directamente al periodo de lluvias y las labores que se realicen anualmente para la canalización del cauce. El Río Pilcomayo era el cauce hídrico que en el pasado alimentaba al bañado del Pilcomayo, que se convertía a partir de una llanura de inundación en el principal tributario de los sistemas hídricos de los ríos citados.

El Río Paraguay nace en Brasil, en la meseta central del Mato Grosso a una altitud de 300 metros sobre el nivel del mar, su cuenca hidrográfica tiene un área tributaria del orden de los 800.000 km² hasta la ciudad de Asunción y de 1.150.000 km² hasta su desembocadura en el Río Paraná.

La cuenca del Alto Paraguay, aguas arriba de Pto. Esperanza, tiene un área tributaria del orden de los 360.000 km², y está formada en su mayor parte por extensos esteros y ciénagas conocidos como El Pantanal; la lluvia media anual en esta parte de la cuenca se ubica entre los 1.300 y 1.400 mm, mientras que los hidrogramas de crecidas se caracterizan por tener un pico simple que, generalmente, ocurre durante los meses de mayo y julio. La cuenca media del Río Paraguay entre Pto. Esperanza y Asunción tiene un área tributaria del orden de los 440.000 km², con lluvias medias anuales entre 400 y 1.200 mm, con bajas pendientes y una red de drenajes poco desarrollada (Motor Columbus, 1979a).

El Río Paraguay hasta la ciudad de Asunción tiene un caudal medio anual del orden de los 3.180 m³/s, máximo medio mensual de 4.180 m³/s (junio) y mínimo medio mensual de 2.663 m³/s (enero). El gasto máximo diario observado y registrado es del orden de 13.260 m³/s, el cual ocurrió entre los días 29 y 30 de mayo de 1983. El escurrimiento promedio del río tiene dos períodos bien marcados, aguas bajas entre los meses de noviembre y febrero; y aguas altas entre los meses de mayo y agosto. En la mayoría de los años, los hidrogramas de crecidas que se registran en Asunción tienen sus picos entre los meses de mayo y julio; mientras que en el Río Paraná, antes de la desembocadura del Río Paraguay, los picos ocurren, generalmente, entre febrero y abril. Este desfase (de aproximadamente unos tres meses) se debe, principalmente, al efecto regulador que tiene El Pantanal en la cuenca alta del Río Paraguay, el cual se llena de octubre a marzo, con las lluvias que caen en su cuenca alta, y se vacía lentamente entre abril y septiembre (ANNP, 1991). La duración característica de los hidrogramas de crecidas en el Río Paraguay abarca casi todo el año.

HIDROGEOLOGIA: La zona de Benjamín Aceval pertenece al Alto de Asunción. Las areniscas del área de Benjamín Aceval pertenecen a la Formación Palacios, que contienen el Acuífero Patiño.

Las elevaciones de la ciudad de Benjamín Aceval están rodeadas por la planicie chaqueña y están conformadas por areniscas. Las areniscas en Benjamín Aceval son formadas en la fosa tectónica de Asunción. Son areniscas oxidadas y mal seleccionadas. En su base forman amplios conos de bloques, cantos, conglomerados y fanglomerados, reflejando una sedimentación rápida de derrumbe y de abanicos aluviales, causando una deposición caótica epiclástica hasta fanglomerática. Hacia arriba son depositadas areniscas cada vez más homogéneas, con mejor hasta excelente selección. Son intercalados niveles y bolsones de conglomerados-fanglomerados.

Según el estudio sobre el acuífero realizado dentro del “Proyecto “manejo sostenible y protección de las aguas subterráneas en Paraguay” (pas-py), después de 2 a 4 m de suelo arenoso-arcilloso se observan areniscas rojas con niveles intercaladas de arcilla y conglomerados. Una capa de arcilla plástica y roja de 8 m de espesor se encuentra a 86 m de profundidad en uno de los pozos (Benjamín Aceval). Una capa similar se encontró a 96 m de profundidad. Podría tratarse de un nivel hidráulico del Acuífero Patiño.

El Acuífero Patiño que se encuentra en el Distrito de Benjamín Aceval está ubicado en areniscas porosas, las cuales son metamorfozadas parcialmente por una influencia térmica. En el Distrito de Benjamín Aceval se conocen varios lugares de magmatitas superficiales; la cantera activa ECOMIPA y la cantera abandonada Kure Kuá. Ambas canteras se encuentran en el límite este del Distrito cerca del Río Verde.

Los acuíferos (cuerpos de agua dulce subterránea) en el Distrito de Benjamín Aceval pueden determinarse hidrogeológicamente ubicados bajo elevaciones topográficas. En Benjamín Aceval, Cerrito y Costa Guazu se encuentra un acuífero extenso y continuo, cuya profundidad en la parte central (cerca de la Escuela Agrícola) alcanza aproximadamente 110 m. El acuífero ocupa aproximadamente 24,5 km². Existen además otros tres niveles de acuíferos más pequeños con agua dulce, de las cuales, según las investigaciones, no parecen estar conectados hidráulicamente al lecho del acuífero mayor.

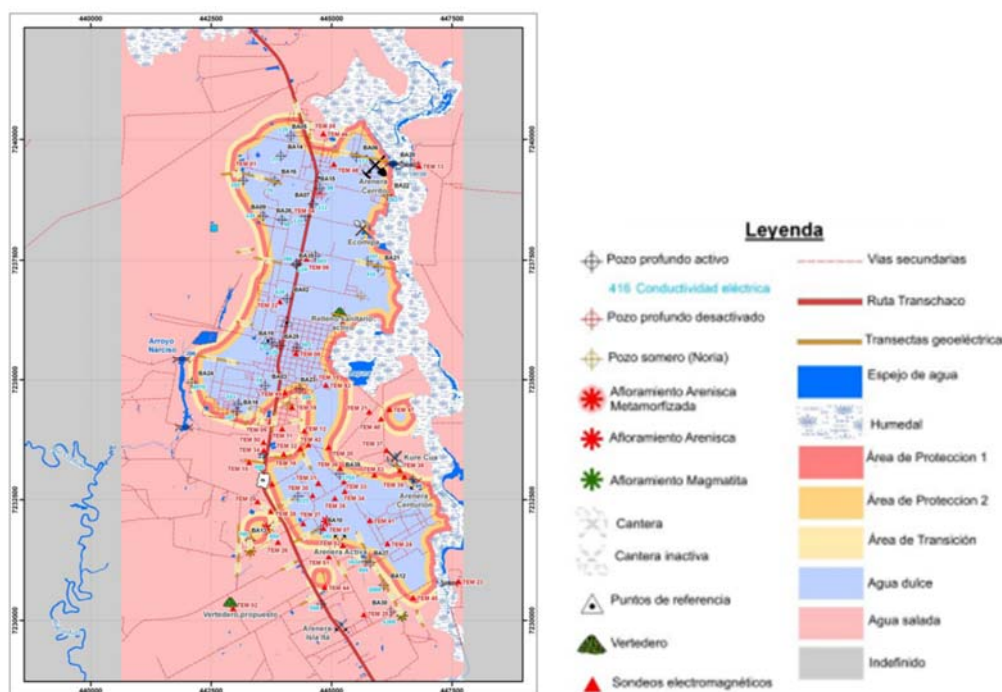


Ilustración 8- ubicación de acuífero. Fuente: Informe final acuífero Patiño. "Proyecto "manejo sostenible y protección de las aguas subterráneas en Paraguay" (pas-py)

Al suroeste, se ha identificado que el agua salada en esa zona se encuentra a aproximadamente 3,15 m de profundidad bajo la superficie. La altura del terreno ahí es de 63 m, de modo que se puede suponer que el agua salada en las tierras bajas del Chaco se encuentra entre 59 y 60 m sobre el nivel del mar. Dado que es una vasta llanura, no es de esperarse gradientes muy notorios. No se tiene conocimiento acerca de las fluctuaciones del nivel de agua salada. El agua salada que está a poca profundidad tiene una conductividad eléctrica específica de alrededor de 15.000 - 20.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Se presume que a mayor profundidad, mayor será la conductividad eléctrica. Se asume que con una conductividad eléctrica de 30.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, se tendría una densidad de aproximadamente 1,026 g/cm^3 .

El mismo estudio índice que el aporte de agua del acuífero al río Verde, parece estar relacionada también con el nivel freático (gradiente). En años secos cuando existe poca recarga de agua de lluvia al acuífero, y consecuente bajos niveles freáticos, el aporte de agua subterránea al río es escasa, mientras que en años con abundante lluvia, es aporte de agua subterránea al río es mayor. Se puede construir la hipótesis de que, el agua subterránea llega a aportar al caudal del río con varios meses de retraso, puesto que, el agua de lluvia infiltrada al acuífero, necesita primero alcanzar el nivel freático, luego cargarlo y solo después, tendría la cantidad necesaria para aportar agua al caudal de base del río.

OROGRAFIA Y SUELOS. En las proximidades de Villa Hayes se encuentra el Cerro Confuso, y más al norte los cerros Galván y Siete Cabezas. Las mínimas elevaciones se hallan en la confluencia de los ríos Pilcomayo y Paraguay, cerca de Asunción.

Geología: según, el mapa Geológico del atlas geográfico del Chaco Paraguayo el área pertenece a la región del bajo Chaco Paraguayo. Corresponde a una planicie inundable,

influenciado por los ríos Paraguay y Pilcomayo los suelos en Villa Hayes corresponden a h4.arl (holoceno reciente, arcillo limo alto contenido de material orgánico, sedimentos, zonas bajas.

En la zona de Benjamín Aceval corresponden a h4.arla (holoceno subreciente arcilla limosa gris, localmente arenosa, contenido medio de material orgánico.. Está conformado por sedimentos continentales del Jurásico al Eoceno, rodeado por sedimentos jóvenes, no consolidados del Cuaternario

Taxonomía: Según la taxonomía de los suelos del Chaco, que se describen en el Mapa, las asociaciones de suelos predominantes en el área del trazado del Proyectos son: SNj-Gle; SNj-SNh, El Solonetz es considerado apto para el desarrollo ganadero. El NTr Nitisol rodico es apto para cultivos, son generalmente considerados como suelos fértiles a pesar de su escaso contenido en fósforo “disponible” (para las plantas) y padecer frecuentemente de una baja saturación de bases.

CLIMA: El clima del departamento se divide en dos: el sur posee un clima semitropical semiestépico (Cfa), mientras que al norte, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, el clima es clima tropical de sabana (Aw), con temperaturas más elevadas y precipitaciones más reducidas al norte. Los inviernos varían entre templado y cálido de sur a norte, con excepcionales heladas, mientras que los veranos son calurosos, con máximas medias de hasta 39 °C en los meses más calientes.

Las precipitaciones oscilan en la zona alrededor de 1300 mm. anuales . La Evapotranspiracion potencial anual asciende a 990 mm/a.

INFRAESTRUCTURA. La Ruta PY09 «Carlos Antonio López» o «Transchaco», que llega a la frontera boliviana, es el eje troncal de comunicación del Departamento, es transitable todo el tiempo. La Ruta PY12 «Vicepresidente Sánchez», que bordea el río Pilcomayo, no es transitable en época de lluvias. La Ruta «Pozo Colorado – Puerto Militar», llega a Concepción, cruzando el río Paraguay por un puente.

Numerosos ramales se interconectan con los distintos puntos del departamento, con el inconveniente de no ser transitadas en épocas de lluvia.

El río Paraguay es la vía de comunicación más utilizada para comunicarse con las localidades ribereñas como Puerto Pinasco. En Puerto Falcón, mediante un puente, es posible la comunicación con la ciudad argentina de Clorinda. En los establecimientos ganaderos, la vía aérea es muy utilizada.

En cuanto a radioemisoras, se cuenta en FM con Radio Villa Hayes y Dyon. En cuanto a la conexión telefónica, cuenta con líneas de COPACO y servicio de todas las telefonías móviles: Claro, Personal, Tigo.

DISTRITO DE VILLA HAYES

UBICACIÓN: El distrito se encuentra en el XV Departamento de Presidente Hayes está ubicado en la parte Sur de la Región Occidental, en las coordenadas 25°06'00"S 57°34'00"O a 31 km de

la Ciudad de Asunción. La ciudad se halla ubicada en la costa Occidental del Río Paraguay, circundada por los Ríos Verde al Norte, Negro límite con el Municipio de José Falcón, al Sur y al Oeste, con la ciudad de Benjamín Aceval. Es el municipio más importante del XV Dpto. de Pdte. Hayes, y es la Capital Departamental. La Ruta N° 9 “Carlos A. López”, conocida como Transchaco, la cruza de Este a Oeste, empalmando al Sur con el Puente Remanso, considerado como la “Puerta del Chaco”. Tiene una Superficie de 17.695.8 km. Para llegar a la Ciudad desde Asunción, hay que atravesar el Río Paraguay, a través de la unión física de las dos regiones naturales del Paraguay, Región Oriental y Occidental, que es el puente llamado “Remanso”.

Remansito es una localidad del distrito de Villa Hayes, que se encuentra situada en la cabecera del Puente Remanso de la margen derecha (Región Occidental) del río Paraguay sobre la Ruta N° 9 Carlos Antonio López o Transchaco. Situada a 10 kilómetros del centro de Villa Hayes y 26 km. de Asunción. En las últimas décadas registró un importante aumento poblacional, que generó una expansión del área ocupada por la comunidad. La población actual de Remansito es de aproximadamente 19.000 habitantes.

Sobre la Ruta py09 se divisa la presencia masiva de vendedores informales, aproximadamente unos 50 afectados entre casillas, gomerías, parada de taxi, etc. Los mismos se encuentran dentro la franja y muy próximo a la calzada, las construcciones son variadas están las de tipo precario como así la de material cocido. Lo que también se observó que en su mayoría solo trabajan en la zona y no la utiliza como vivienda.

INFRAESTRUCTURA: Se accede a la ciudad por la Ruta PY09, más conocida como “Ruta Transchaco”. Las principales empresas de transportes para llegar a Villa Hayes desde Asunción son: la Línea 46 (Empresa Villa Hayes) y la Línea 5 (Empresa La Chaqueña C.I.S.A.).

Anteriormente, hasta finales de la década de 1970, el cruce de vehículos terrestres que realizaban viajes al Bajo Chaco y al territorio argentino se hacía por este puerto mediante una balsa que zarpaba desde la costa asuncena (sobre el río Paraguay) conocida como Banco San Miguel o Bañado Norte hasta la terminación del Puente Remanso y la pavimentación asfáltica del ramal Falcón - Remansito que actualmente conduce a la Argentina.

Desde este punto comienza la ruta 12 (carretera nacional) que en parte está pavimentada asfálticamente. Dicho camino conduce hasta la localidad de General Bruguéz situado en el centro sur del Chaco Boreal.

En Remansito se encuentra una rotonda de tres bocas que conducen a la Argentina, al Chaco Boreal, y a la capital del país, y un puesto de control policial y militar encargados de la fiscalización del tráfico migratorio y de mercaderías provenientes del extranjero. La urbanización cuenta con calles empedradas, escuelas, puesto de salud, locutorios o cabinas telefónicas, agua corriente, etc

SERVICIOS PUBLICOS:

Abastecimiento de agua potable: Villa Hayes cuenta con un sistema de agua potable administrado por ESSAP S.A . Fuente de Agua La fuente de agua para el sistema de Villa Hayes, es el río Paraguay, que es un río internacional. La planta de tratamiento fue construida en el año 1988, y junto con ella se realiza la construcción de la red de distribución, posteriormente con el aumento de la población el área de provisión de agua está ampliado, y la tasa de cobertura dentro del área es casi el 100%. La boca de toma de agua, está instalada en la punta

de la muelle de la fábrica de varilla de hierro privado aldeaña a la planta de tratamiento mediante el préstamo del mismo. Por lo tanto, la bomba de la torre de captación y la tubería de conducción se encuentra dentro del predio de un terreno privado (ACEPAR: Aceros Paraguayos). El reservorio existente (cilíndrico de hormigón armado), está instalado sobre un terreno elevado de un predio privado a 150m de la planta de tratamiento, y desde el reservorio hasta el área de provisión de la ciudad está siendo distribuida por gravedad. Pese a haber sido construido en el año 1988, no se observan pérdidas en la estructura y se halla en buen estado. El volumen de almacenamiento es de 1.000m³ y actualmente solo tiene la capacidad de almacenar un volumen para 3 horas de la demanda máxima diaria

Saneamiento: red de desagüe cloacal en el área céntrica

SITIOS DE INTERES AMBIENTAL EN EL DISTRITO: Franja de Protección hídrica Rio Paraguay

OTROS PROYECTOS RELACIONADOS AL DISTRITO:

Proyecto Costanera de Villa Hayes: SENATUR, (aun sin financiamiento)

Obras Rehabilitación y Duplicación del Tramo: Remanso - Ruta PY09 (Vista Alegre) – Puerto Falcón – 19,20 km; a cargo del Consorcio Puerto Falcón. (inicio 30 octubre 2021) – MOPC.

BENJAMIN ACEVAL

UBICACIÓN; El distrito se encuentra en el XV Departamento de Presidente Hayes está ubicado en las coordenadas latitud y longitud — -24.9670799, -57.54761449999999 a unos 42 km al norte de la capital paraguaya a una altura de 66 m.s.n.m. La ciudad se halla ubicada al este, con la ciudad de Villa Hayes. La Ruta N° 9 “Carlos A. López”, conocida como Transchaco, la cruza de Este a Oeste.

SERVICIOS PÚBLICOS:

Abastecimiento de Agua potable: existen 7 sistemas de provisión de agua compuesta por 7 proveedoras de agua y 4 comunidades que manejan de forma independiente su área de provisión. la Comisión Toba Qom, es una comunidad indígena que poseen 3 sistemas de acuerdo al grupo de viviendas. El grupo Río Verde Cerrito, recibe la provisión de agua de la junta de saneamiento de Cerrito. Las 7 proveedoras de agua utilizan pozos y tienen como fuente de agua al agua subterránea, y realiza la provisión a las viviendas a través de la red de distribución mediante la gravedad con el tanque elevado.

La napa freática de los alrededores de Benjamín Aceval, tiene la peculiaridad de ser una napa conformada en forma de lentes de agua dulce sobre aguas subterráneas saladas, por lo que, tiene el riesgo de salinización de los pozos que se utilizan actualmente. El pozo de la junta de saneamiento de Benjamín Aceval, ha sido notificado por parte de la DIGESA en abril de 2017 como un pozo no apto para beber debido a la influencia de la salinización. Por otra parte, existen numerosos pozos que han sido abandonados por causa de agua roja que contiene gran cantidad de sal y hierro. Las 3 proveedoras de agua (junta de saneamiento de Benjamín Aceval, Cerrito y Villa Acepar) presentan falta de volúmenes de distribución en los periodos de verano cuando aumenta la demanda. La junta de saneamiento de Villa Acepar, existen 2 pozos a una distancia de aproximadamente 5m, de los cuales, el pozo de 70m de profundidad está siendo

utilizada como potable ya que la calidad es relativamente buena, pero el pozo de 100m tiene un estado de salinización avanzada. La comisión Toba Qom, no se observa la influencia de la salinización, ni se presente falta de volumen de agua. La profundidad de los pozos varía entre 47m hasta 112m, y dependiendo de la profundidad y ubicación, la salinización y contenido de hierro son diferentes. Ninguno de los pozos cuenta con caudalímetro, por lo que, no se conoce el volumen de bombeo, pero básicamente se implementa una operación de 24 horas

Saneamiento: utilización de disposición en el suelo a través de pozos absorbentes.

Vertedero: El distrito cuenta con un vertedero Municipal en la zona Noroeste, que fue clausurado por el Mades. En la actualidad se están haciendo los estudios para habilitar de nuevo como estación de transferencia.

SITIOS DE INTERES AMBIENTAL:

Humedal del Rio Verde; ubicado en las coordenadas 21J X :445865.47 m E; Y: 7235924.41 m S. Se accede por un camino enripiado en buen estado. La Municipalidad posee equipamiento urbano en el lugar (bancos, equipamiento de parque)

Laguna Ybera, en los humedales del Rio Verde. Ubicado en propiedad privada en las coordenadas 21 J X:445491.65 m E; 7235022.80 m S. La laguna no está cercada por lo que se puede acceder. Se observa un Cartel colocado por ONGs. Guyra Paraguay entre ellos. Pueden observarse residuos sólidos en el lugar.

Un grupo de jóvenes denominado Karugua ha'e tekove fue creado para velar por la conservación y protección del humedal y la laguna.

1.1.4.3 Áreas Silvestres Protegidas

El Chaco Paraguayo, del cual el departamento de Presidente Hayes forma parte, fue inscripto en la red mundial del programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB, su sigla en inglés) de la UNESCO como uno de los 22 nuevos lugares de reservas de biosfera. Se considera que esta declaración presente aspectos muy positivos en cuanto a la preservación del patrimonio natural que encierra el Chaco para las generaciones futuras y para conservar la fauna, flora, ríos, suelos, cerros y paisajes, que hoy día se encuentran amenazados. Sin olvidar que la reserva de biosfera debe impulsar el desarrollo adecuado de acuerdo a las normas reglamentarias vigentes.

El departamento cuenta con áreas protegidas, a saber: Parque Nacional Tacuara (Potencial), Reserva de Recursos Manejados Tinfunké, Reserva ecológica Riacho Yacaré (Potencial), Parque Nacional Laguna Ganso (Potencial).

El área protegida que se encuentra situado en el área de influencia del proyecto es el Área Protegida “Refugio de vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco”. La creación de esta ASP bajo dominio público fue mediante el Decreto N° 6473/2011, denominado “Refugio de vida silvestre humedales del Bajo Chaco”. En el 2012 se modifica y se amplía con el Decreto N° 8.424/2012 con la categoría a Reserva de Recursos Manejados modificando el dominio a privado. El dominio de las tierras se nombró a perpetuidad al Ministerio de Defensa Nacional,

Página 28 de 44

1.1.5 ANTECEDENTES DE SOLUCIONES ANTERIORES O EN AREAS SIMILARES

1.1.5.1 *Proyectos anteriores sobre la Ruta PY09*

El Antecedente más reciente en relación a la Ruta PY09 corresponde a la obra: **“Recapado de la Ruta N° 9 tramo empalme Mdme. Lynch (km. 11.5) - km.71 ”**.

El 28 de octubre 2001 se presentó la orden de inicio de los trabajos para el consorcio contratista EDB-CONCRET MIX S.A y se obtiene la recepción final de la obra el 17 de Julio de 2006.

Los siguientes antecedentes fueron obtenidos del Informe Final de dicha obra, tomado del documento correspondiente a la Fiscalización de las mismas, realizada por el Consorcio Consultor “Central Consult Inc. – Consultora Guaraní S.A., Obra Número 7, dentro del Convenio de Préstamo N° PG-13 entre el Banco de Japón para la Cooperación Internacional (JBIC) y el Gobierno de la República de Paraguay.

Cabe aclarar que en este proyecto la progresiva 4+000 corresponde a la cabecera del Puente Remanso.

A continuación se resumen los trabajos realizados en el tramo:

Desde la progresiva 4+000 a la 11+500 (Puente Remanso a rotonda Vista Alegre) se amplió la calzada existente de 6,30m a 6,50m de ancho y se realizó un recapado con concreto asfáltico con 6 cm de espesor. En las banquetas se colocó una carpeta de concreto asfáltico de 3 cm de espesor, en un ancho de 2,50m. En todo este sector también se construyó cordón cuneta y las respectivas bajadas de desagüe de pista. Finalmente, se implantaron los sistemas de señalización vertical y horizontal necesarios para brindar la adecuada seguridad en la circulación vehicular.

En la progresiva 5+000 se encuentra ubicada la rotonda de Vista Alegre, de conexión con la RN PY09. Se mantuvo el diseño geométrico de la intersección, adicionándose obra para mejorar el drenaje de la zona, así como también la señalización vertical y horizontal correspondiente. La sección transversal típica en cada ramal de la rotonda está compuesta por una calzada de 6,50m de ancho, con un refuerzo de base y carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor cada una y banquetas de 2,50m de ancho, con un revestimiento de 4 cm de espesor de concreto asfáltico.

Ya sobre la RN PY09, desde la progresiva 11+500 a la 14+278, el ancho de la calzada tuvo un ensanche similar al primer sector descrito y se reforzó la estructura de la calzada con una base de 6 cm de espesor y carpeta de 5 cm de concreto asfáltico. También se construyeron los empalmes con las calles transversales a la carretera con pavimento tipo empedrado.

Entre las progresivas 14+100 y 14+930, sector correspondiente a la travesía de Villa Hayes, la calzada existente era de 6,50m de ancho y fue ampliada a 6,60m y reforzada con una base de concreto asfáltico de 6 cm de espesor y la carpeta de concreto asfáltico de 5 cm. Las banquetas de 2,50m de ancho tuvieron un recubrimiento con mezcla asfáltica de 3 cm de espesor. También se realizó la construcción de calles colectoras laterales para el tránsito interno, de 7m

de ancho, con pavimento del tipo empedrado. La calzada principal y las colectoras están separadas por áreas verdes y el sistema de desagüe se materializó por medio de un canal a ambos lados de la ruta principal.

Entre las progresivas 15+035 y 15+360, también dentro de la misma travesía, se dispuso de 2 carriles por cada sentido de circulación, de 3,25m y 3,50m de ancho. Las calzadas están divididas por un separador central de 0,60m y las banquetas son de 2,50 m de ancho para el estacionamiento momentáneo de los vehículos.

En toda la travesía de V. Hayes se realizó la adecuación del sistema de desagüe superficial. Se han implementado también los sistemas de señalización vertical y horizontal necesarias para brindar la adecuada seguridad en la circulación vehicular.

Desde la progresiva 16+000 hasta la 24+850 Y desde las 27+920 hasta la 32+000, se ejecutó un recapado de la calzada de 6,50 m de ancho con concreto asfáltico de 5 cm de espesor y la ejecución de tratamiento superficial asfáltico simple en las banquetas de 1 cm de espesor y 2,50 m de ancho. Se construyeron también los empalmes con las calles transversales importantes a la carretera con pavimento tipo empedrado.

Entre las progresivas 24+500 y 25+900 y de 27+200 a 27+920 se realizó el refuerzo de la calzada existente con una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor, y la construcción de banquetas de 2,5 m de ancho y recubrimiento con 3 cm de espesor de concreto asfáltico. En este tramo también se construyeron calles colectoras laterales para la circulación del tránsito interno de 7,00 m de ancho con pavimento tipo empedrado entre las progresivas 26+250 y 27+000. Se realizó la construcción de sistemas de desagües pluviales de la travesía de Benjamín Aceval, incluyendo cunetas revestidas, zanjas de drenaje y pontillones en accesos a las calles transversales y a las propiedades. Se han implementado también los sistemas de señalización vertical y horizontal necesarios para brindar la adecuada seguridad en circulación vehicular.

Desde la progresiva 30+070 a 31+850, la calzada existente de 6,50 m fue reforzada con 5 cm de espesor de concreto asfáltico y han sido recubiertas las banquetas con tratamiento superficial simple. Se han implantado también los sistemas de señalización vertical y horizontal necesarios para una adecuada seguridad vial.

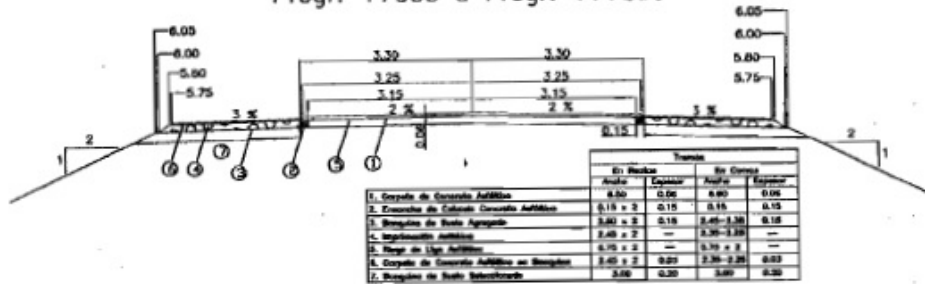
Desde la progresiva 32+000 hasta la 54+000 se mantuvo la misma sección transversal, variando el ancho de la banquina a 2,00 m de ancho. Además, se construyeron los empalmes con las calles transversales importantes a la carretera con pavimento tipo empedrado.

Se incluyen a continuación copias de los planos tipo de la estructura de pavimento para todos los subsectores arriba mencionados.

3.2 - ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO-TRAMO 2

3.2.1 - EN ZONA RURALES

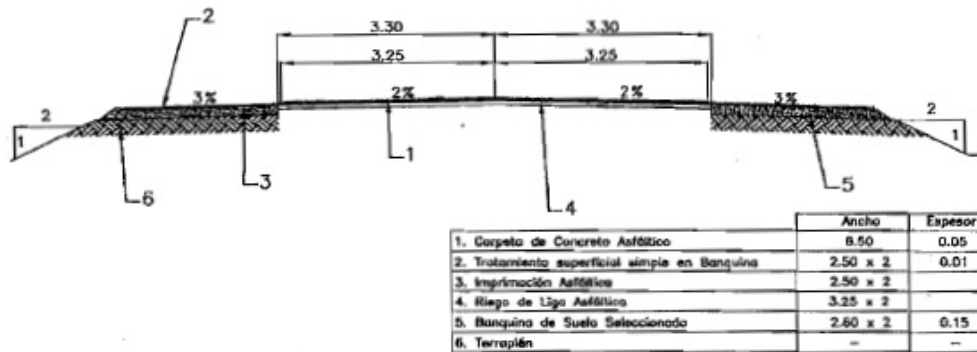
Progr. 4+000 a Progr. 11+500



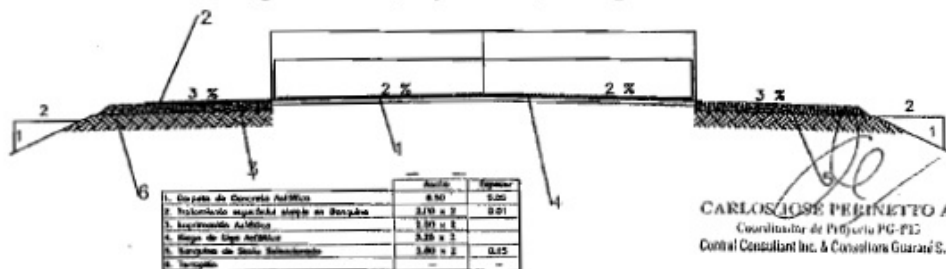
Progr. 11+500 a Progr. 14+278 (Inicio de Travesía de V. Hayes)



Desde Progr.: 15+843 (Salida de V.Hayes) a Progr.: 24+810 (Inicio de B.Aceval)
Desde Progr.: 27+815 (Salida de B.Aceval) a Progr.: 32+000 (Peaje Cerrito)



Desde Progr.: 32+000 (Peaje Cerrito) a Progr.: 54+000



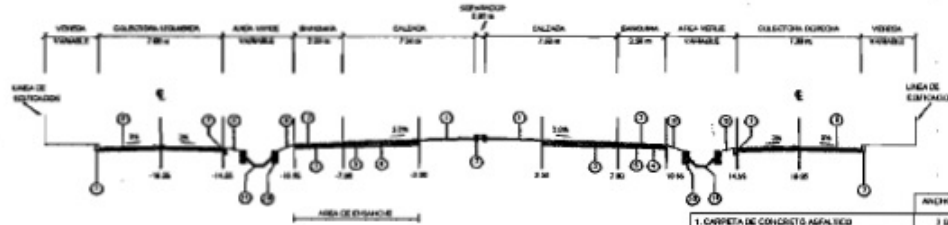
CARLOS JOSE PERINETTO A.
Coordinador de Proyecto PG-FEG
Consulting Inc. & Consultores Guaraní S.A.

Ilustración 11- Estructura de pavimento en zona Rural – extracto del informe final de la obra n°7: “Recapado de la ruta N°9 tramo empalme Mdme. Lynch (km. 11.5) - km.71 “

3.2 - ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO-TRAMO 2

3.2.2 - EN ZONAS URBANAS

ROTONDA KM. 17 – PUENTE REMANSO CASTILLO



TRAVESÍA ZONA URBANA: VILLA HAYES

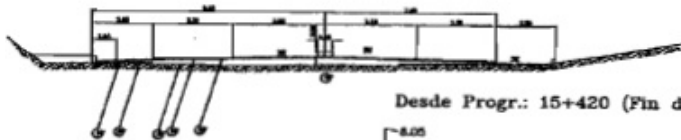
Progr. 14+278 a 15+020 (Inicio de Transición)

	Ancho	Espejo
1. Carpeta de Concreto Asfáltico	6.30	0.05
2. Base de Concreto Asfáltico	4.00	0.05
3. Carpeta de Concreto Asfáltico en Banchas	3.00 x 2	0.05
4. Infiltrante Asfáltico	3.00 x 2	—
5. Riego de Lija Asfáltica	(6.30+4.00+3.00) x 2	—
6. Pavimento Tipo Empedrado	7.00 x 2	0.20
7. Banchas de Bordo Agrapadas	2.00 x 2	0.10
8. Pista de 12' de 100' de ancho	—	—
9. Banchas de Bordo Agrapadas	0.10 x 2	0.10
10. Banchas de Bordo Agrapadas	3.00 x 2	0.30

	Ancho (m)	Espejo (m)
1. CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO	7.00	0.05
2. BASE DE CONCRETO ASFÁLTICO	6.00	0.05
3. ESTABILIZADO GRAVIMÉTRICO	7.00	0.05
4. RIEGO DE LIA ASPÁLTICA	8.35 m (x2)	—
5. BARNIZADO ASPÁLTICO	1.35 m (x2)	—
6. PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO	7.00	—
7. CORCHON DE PROTECCIÓN SIMPLE	9.45	0.10
8. EMPEDRADO	5.30	—
9. BANCHEAS BORDO COMPLETA	(VER DETALLE)	—
10. CUNETAS REVERSON	(VER DETALLE)	—

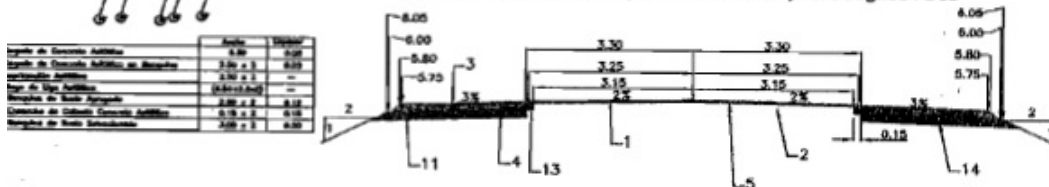


Progr. 15+020 (Fin de Transición) a 15+300 (Inicio Rotonda)



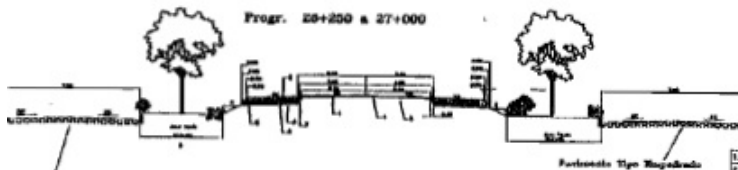
	Ancho	Espejo
1. Carpeta de Concreto Asfáltico	14.10	0.05
2. Base de Concreto Asfáltico	7.00 x 2	0.05
3. Carpeta de Concreto Asfáltico en Banchas	1.50 x 2	0.05
4. Infiltrante Asfáltico	6.40 x 2	—
5. Riego de Lija Asfáltica	6.40 x 2	—
6. Base Asfáltica Gravitométrica	6.40 x 2	0.20
7. Separador de rodillos	0.60	0.20

Desde Progr.: 15+420 (Fin de Rotonda) a Progr.:15+843



TRAVESÍA ZONA URBANA: BENJAMIN ACEVAL

Progr. 26+250 a 27+000



CARLOS JOSE PERNETTO A.
Coordinador de Proyecto

	Ancho	Espejo
1. Carpeta de Concreto Asfáltico	6.30	0.05
2. Base de Concreto Asfáltico	4.00	0.05
3. Carpeta de Concreto Asfáltico en Banchas	3.00 x 2	0.05
4. Infiltrante Asfáltico	3.00 x 2	—
5. Riego de Lija Asfáltica	(6.30+4.00+3.00) x 2	—
6. Pavimento Tipo Empedrado	7.00 x 2	0.20
7. Banchas de Bordo Agrapadas	2.00 x 2	0.10
8. Pista de 12' de 100' de ancho	—	—
9. Banchas de Bordo Agrapadas	0.10 x 2	0.10
10. Banchas de Bordo Agrapadas	3.00 x 2	0.30

Ilustración 12- Estructura de pavimento en zona Urbana – extracto del informe final de la obra n°7: “Recapado de la ruta N°9 tramo empalme Mdme. Lynch (km. 11.5) - km.71 “

1.1.5.2 Antecedentes de soluciones aplicadas en áreas similares

a) Duplicación Py 09 desde Vista Alegre a Puerto Falcón

Dicho Proyecto se sitúa entre la rotonda junto al Puente Remanso en la margen derecha, y Puerto Falcón. Los Distritos que cruza la carretera son Villa Hayes y Puerto Falcón dentro del Departamento de Villa Hayes.



Ilustración 13- Ubicación de proyecto

La ruta proyectada mantiene el eje del trazado del camino existente, e intenta como primera premisa desarrollarse dentro de la franja de dominio.

En los cruces con los caminos se proyecta realizar las intersecciones que permitirán a la ruta proyectada dar una continuidad, sin afectar a la circulación principal.

El Proyecto incluye un estudio hidrológico que ha permitido determinar la máxima cota de la avenida de 100 años para el perfecto desagüe de los puentes y de otras obras de arte proyectadas, así como determinar la cota del terraplén que hará que la carretera no quede inundada en avenidas. Se proyectan alcantarillas celulares en los sitios donde el estudio hidrológico lo consideren necesario.

La cota de rasante de la ruta existente se elevará en los sitios donde de acuerdo a los estudios hidrológicos y geotécnicos consideren necesario. De esta forma siempre la ruta estará por encima de la cota de máxima avenida del río Paraguay para un periodo de retorno de 100 años. Siempre la accesibilidad será garantizada incluso para periodos de retorno superiores a los 200 años.

Este proyecto se encuentra actualmente en ejecución.

Se incluyen a continuación algunas ilustraciones correspondientes al proyecto.

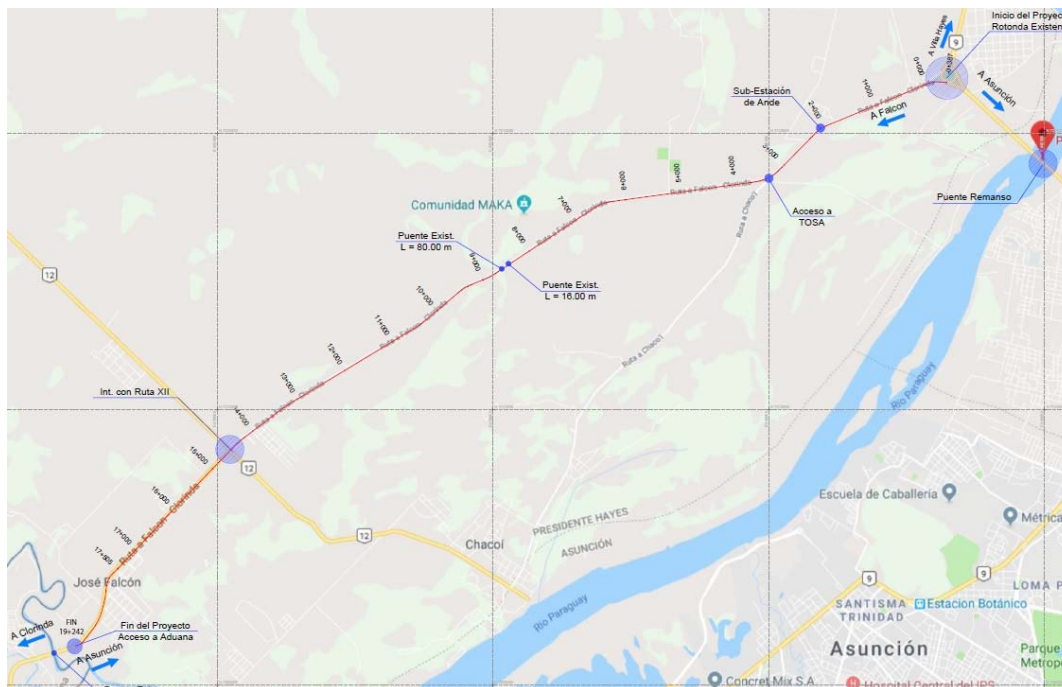


Ilustración 14- Ubicación de la traza de proyecto

SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO
PLATAFORMA EXISTENTE (12 m.) - DUPLICACIÓN LADO ASUNCIÓN (12 m.)
OPCIÓN CON CICLOVÍA
Prog. 0+000 - 17+540

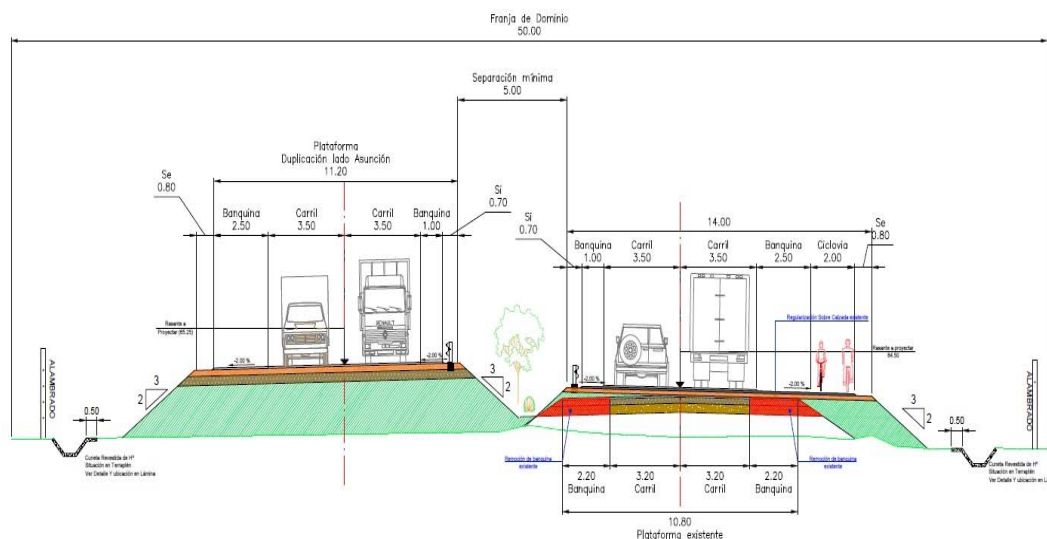


Ilustración 15- Sección Transversal opción con ciclovía Pr 0+000 – 17+540

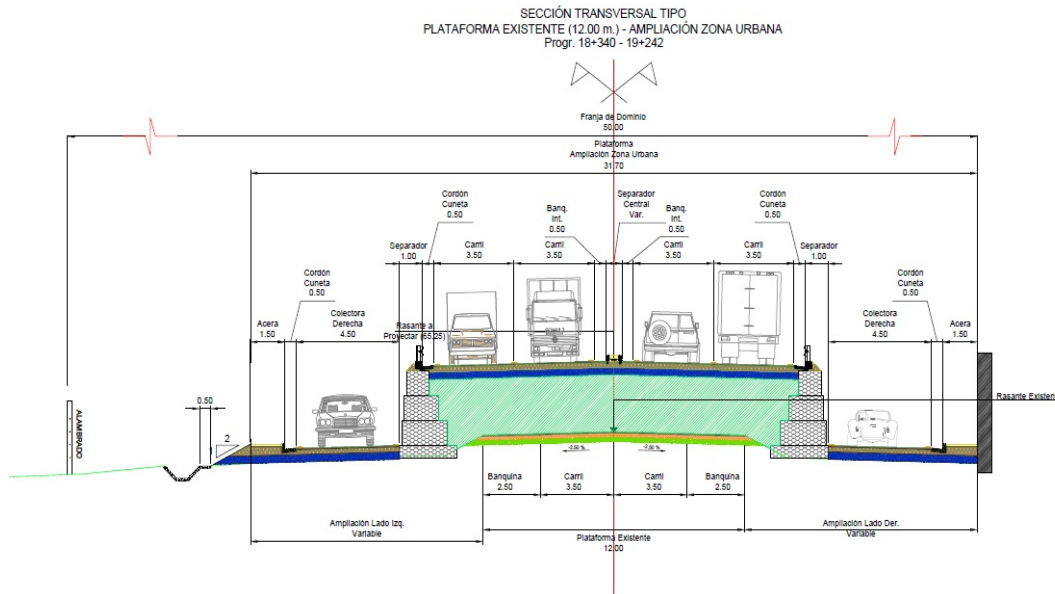


Ilustración 16- Sección Transversal ampliación zona urbana 18+340 – 19+242

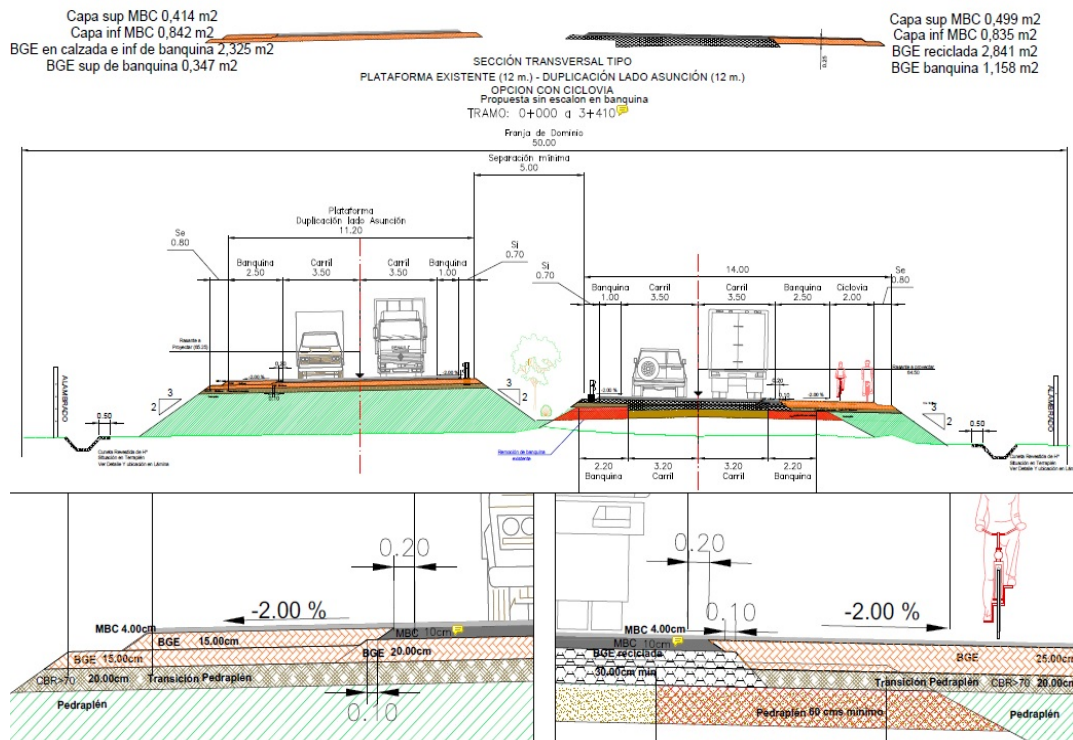


Ilustración 17 - Sección Transversal opción con ciclovia Pr 0+000 – 3+410

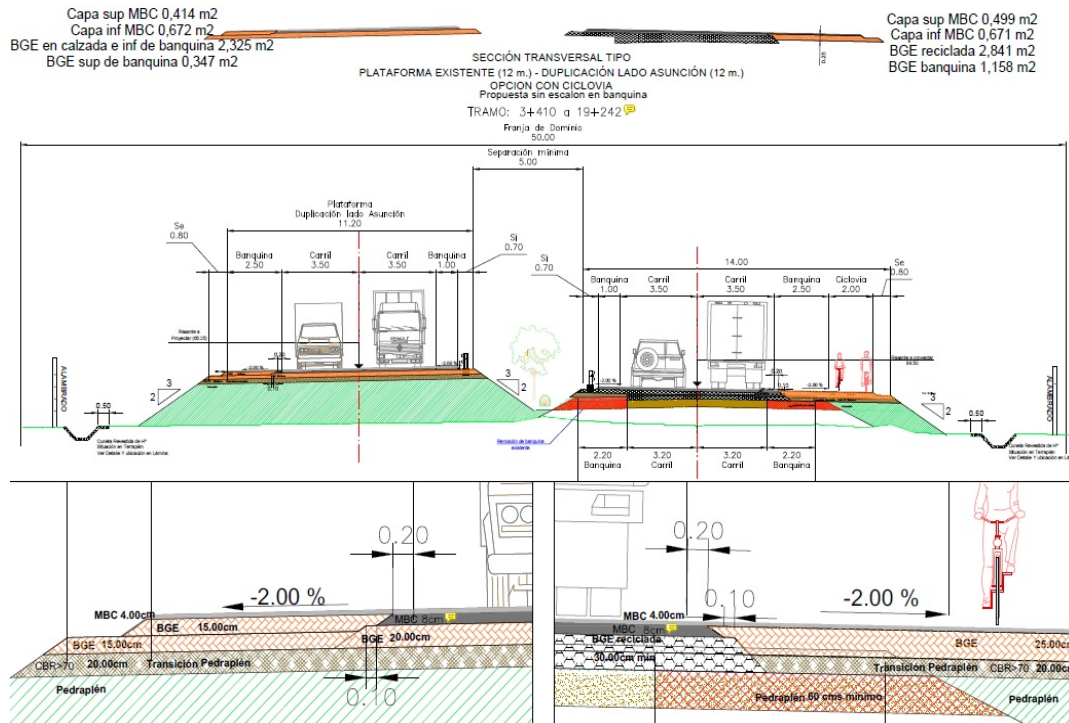


Ilustración 18 - Sección Transversal opción con ciclovia sin escalón en banquina Pr 0+000 – 3+410

b) Proyecto puente sobre el Río Paraguay entre Asunción – Capital y Chaco’í – Departamento Presidente Hayes.

El mencionado Proyecto antecedente se ubica en el distrito Capital- Asunción y en el Departamento de Presidente Hayes, de la Región Occidental, y se desarrolla en los siguientes distritos: Capital y Villa Hayes.

El proyecto está alineado al Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 en los siguientes Ejes de Desarrollo:

- Reducción de la pobreza y desarrollo social
- Crecimiento económico inclusivo
- Inserción de Paraguay en el mundo

Dicho estudio de factibilidad técnica, económica y socioambiental, y diseño final de ingeniería fue realizado por el Consorcio consultor ACEL, para el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), y fue entregado en mayo del año 2019.

El plazo previsto para la Ejecución de la obra es de 3 años (36 meses).

El Inicio fue en año 2021, y tiene una finalización estimada para el año 2023.

El objetivo general del proyecto es mejorar el nivel de servicio en la Conexión Vial entre Asunción y Villa Hayes.

El objetivo específico es la construcción de un puente de 450 m sobre el Río Paraguay entre Asunción y Chaco'í, más la construcción de 6950 m de accesos al puente sobre el Río Paraguay desde la ruta PY09 Falcón-Remanso y la red vial de Asunción.

La población beneficiaria del proyecto corresponde a Asunción y a los Distritos de Villa Hayes, Nanawa y José Falcón, del Departamento de Presidente Hayes, y representan 585.000 personas aproximadamente.

El costo Estimado del Proyecto se indica a continuación:

En Guaraníes: Gs. 1.047.310.074.918

En Dólares Americanos: U\$S. 176.349.988

Cotización: 1U\$S = Gs. 6.000

Si bien este proyecto antecedente ha sido analizado en su conjunto, especial interés se ha puesto en todo lo que tiene que ver con el estudio de la demanda de tránsito, ya que el nuevo puente permitirá aliviar al puente Remanso, que es al día de hoy el principal punto de conexión vehicular entre los distritos de Asunción y Villa Hayes.

Se incluyen a continuación algunas ilustraciones correspondientes al proyecto.

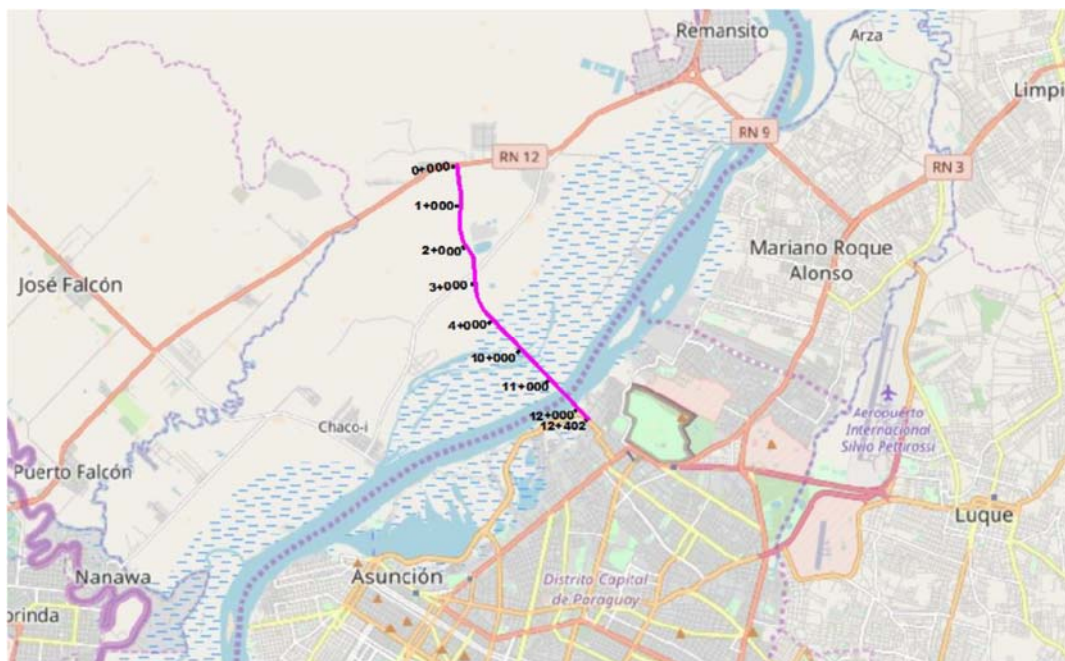


Ilustración 19- Ubicación de la traza

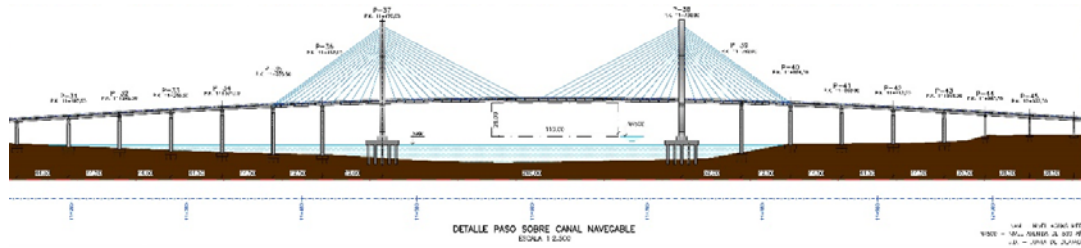


Ilustración 20 - Vista del puente principal sobre el canal navegable y los viaductos de acceso

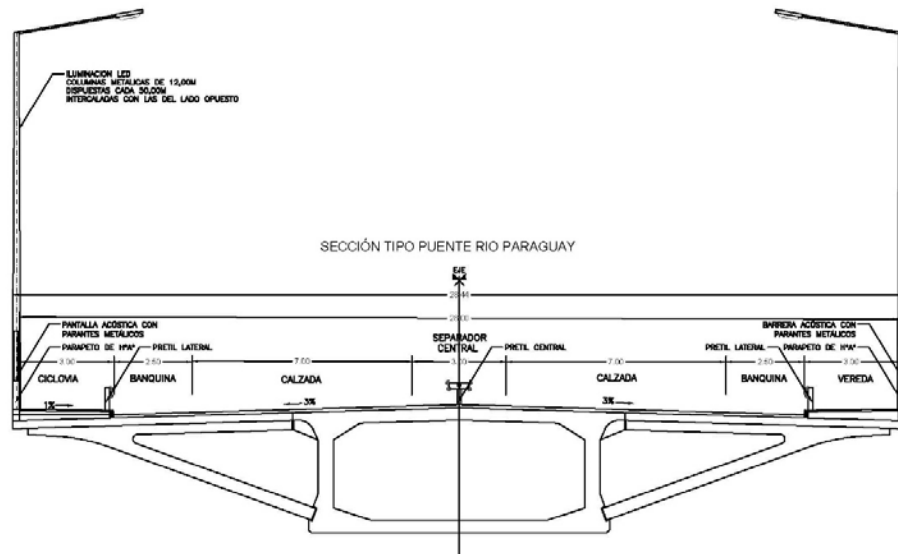


Ilustración 21 - Sección transversal tipo del puente principal.

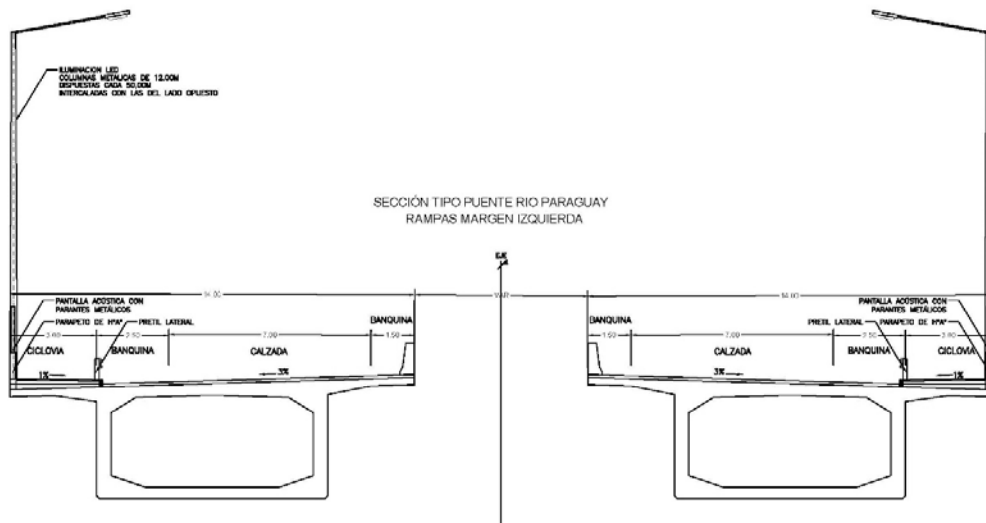
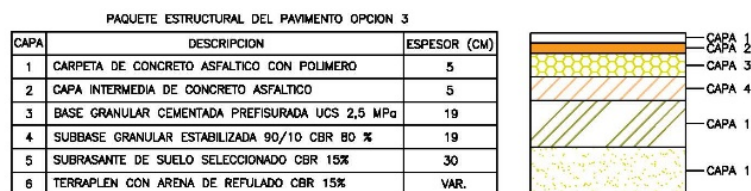


Ilustración 22 - Sección transversal tipo de los viaductos de acceso al puente principal



1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, OBJETIVOS, ACCIONES Y ALTERNATIVAS ELEGIDAS

El acelerado proceso de urbanización experimentado por Paraguay en las últimas décadas ha tenido como foco al territorio en el que se ubica su capital, Asunción, reforzando la preponderancia urbana que esta ejerce sobre las ciudades del país. La expansión urbana fue haciendo que la ciudad desborde los límites administrativos de Asunción, absorbiendo progresivamente a los núcleos urbanos vecinos. Esta área se conoce como el Área Metropolitana de Asunción (AMA).

El AMA, debido a su emplazamiento y por la presencia del río Paraguay al oeste, ha actuado como un embudo, alimentado por las Rutas Nacionales PY01, PY02, PY03 y PY09. El AMA se ha convertido en el gran centro de emisión / atracción de viajes, debido a las actividades administrativas nacionales y las comerciales propias de una zona con una concentración de población con un poder adquisitivo alto con respecto al resto del país.

A esto se suma la presencia en el AMA de los puertos de embarque sobre el río Paraguay para las mercancías destinadas a exportación (commodities, productos derivados de la cadena agro-ganadera, etc) y del Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi en la ciudad de Luque, que es el de mayor actividad y conexiones en Paraguay.

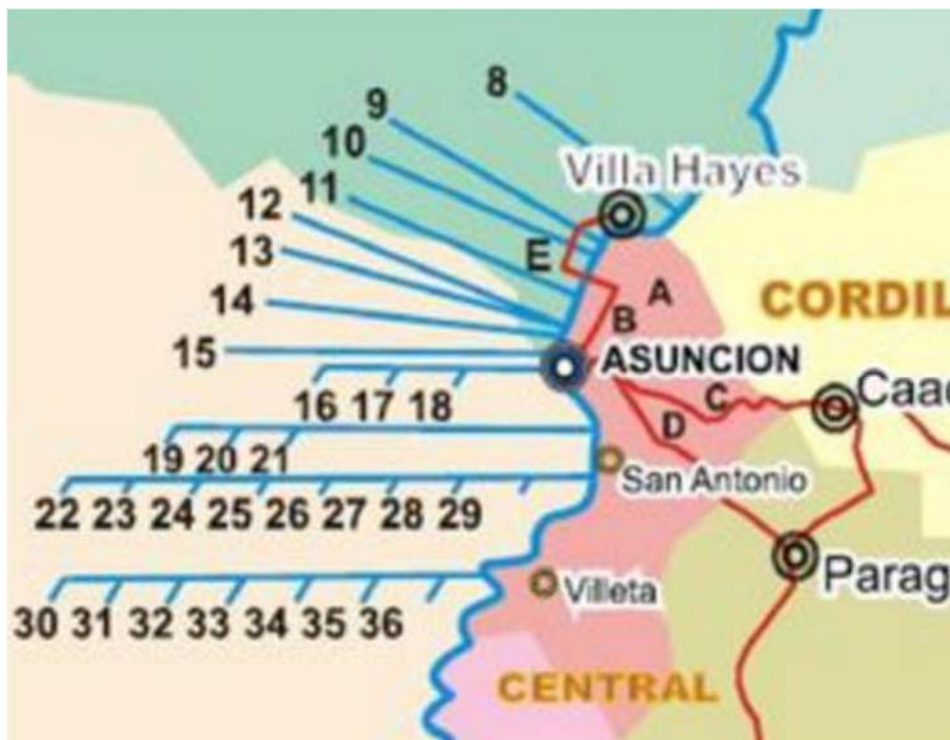


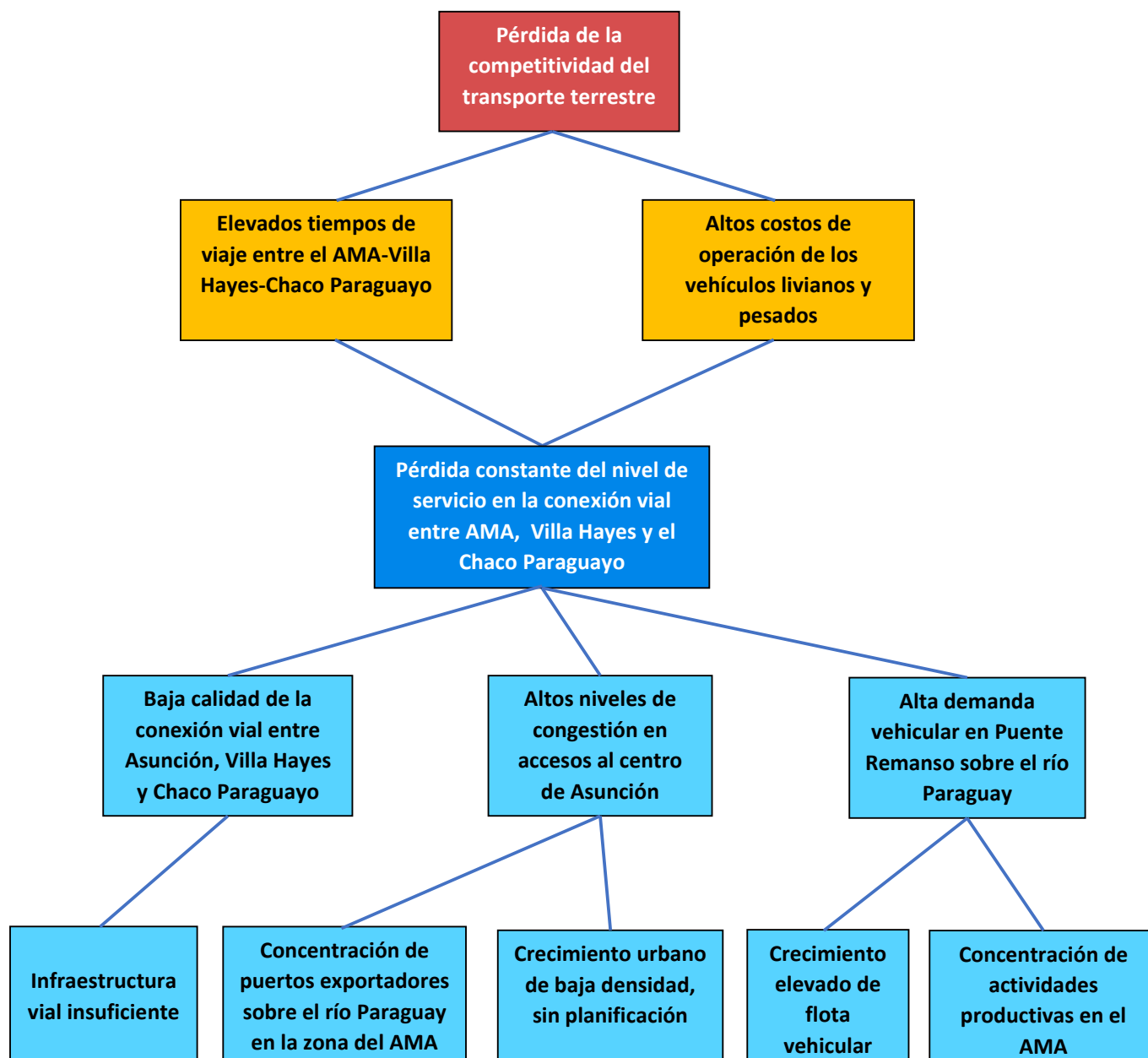
Ilustración 24 - Terminales Portuarias . Fuente: Cámara Paraguaya de Terminales y Puertos Privados

8 Acepar 9 La Lucha 10 San José 11 Montealegre 12 Fénix 13 Caacupemí 14 Puerto Unión 15 ANNP 16 Paksa 17 Contiparaguay 18 Mol. Harineros de Py 19 Nav. Conosur 20 ANNP – Itá Enramada 21 Petropar Terpar – Petrobras 22 Norteno 23 Concretmix I 24 Gical 25 Gas Corona

26 Petrosan 27 Copetrol 28 TERPORT 29 Concretmix 30 Puerto Seguro Fluvial 31 CAIASA (LDP/Bunge) 32 LDC 33 ANNP – Villeta 34 TLP 35 Custodia 36 ADM – Puerto Sara
Esta situación representa un problema desde el punto de vista del tránsito, con el sistema vial actual llegando a un punto de saturación y obligando a obras de ampliación de capacidad. Las rutas de acceso al AMA se han congestionado debido al intenso movimiento de camiones hacia los puertos sobre el Río Paraguay, además de los destinados al transporte internacional por carretera.

En base al análisis de la situación actual, se elaboró el árbol de problemas

Ilustración 25 - Arbol de Problemas



En él se puede observar que el problema central es la congestión creciente sobre los 30 km de la ruta nacional PY09 desde Vista Alegre a Cerrito, en la provincia de Villa Hayes.

Los resultados del estudio de tránsito realizado reflejan un volumen de tránsito actual en hora pico de aproximadamente 1.400 veh/h en la zona de Remansito, al norte de la rotonda de Vista Alegre, más una importante presencia de motos (del orden de 400 motos/h).

Esta situación se ve acrecentada por la presencia de numerosas intersecciones semaforizadas en los sectores más urbanos, con el consecuente aumento de los tiempos de viaje.

Para la construcción del Arbol de objetivos (Ilustración 26) se han considerado fundamentalmente las causas que pueden ser revertidas con alguna intervención o proyecto por parte del MOPC.

El medio identificado para reducir la congestión es el incremento de la infraestructura vial existente desde el puente Remanso hasta pasar la localidad de Cerrito.

La alternativa de solución es evidentemente la materialización de una doble calzada (con 2 carriles por sentido) entre el puente Remanso y el km 50. Dentro de esta alternativa general, se plantean dos tipos de soluciones:

1. Las que lo hacen mediante una ampliación de la calzada existente, llevando de 1+1 a 2+2, preferentemente con una separación física entre los sentidos. Esto significa una serie de travesías urbanas en las áreas más consolidadas.
2. Las que plantean nuevos trazados por afuera de los sectores urbanos consolidados, con variantes de las poblaciones o incluso con una variante completa entre Vista Alegre y el km 50.

El incremento de la infraestructura vial mejorará la conectividad del AMA con la región y con la zona occidental del país, permitirá el aumento de la competitividad y la reducción de los costos de transporte.

Una vez detectado y analizado el problema, se ha procedido a la elaboración del árbol de objetivos.

Para lograr los medios fundamentales que se han definido, se identifican las acciones necesarias para la contribución al logro de los objetivos, que son las siguientes:

Medio: Incremento de la Infraestructura Vial

Acciones: Construcción de una doble calzada entre el Puente Remanso y el km 50 de la ruta nacional PY09.

Ilustración 26 - Arbol de Soluciones



1.2.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.2.1 *Objetivo General*

Reducir la congestión de la ruta troncal PY09, que brinda la conexión vial entre el Área Metropolitana de Asunción, Villa Hayes y el Chaco Paraguayo, en especial en su tramo más cercano a Asunción que es el que presenta mayor volumen de tránsito.

1.2.2.2 *Objetivos específicos*

Como objetivos específicos del proyecto se pueden mencionar:

- Evaluar la viabilidad técnica, económica, financiera y socioambiental de inversiones en la R.N. PY09 tramo Cerrito (Km 50) – Puente Remanso (Cabecera Sur, Km 20), conteniendo: materialización de una doble calzada e infraestructura complementaria, el mejoramiento y la conservación del tramo.
- Proveer al MOPC de la información de campo y la documentación necesaria para identificar las afectaciones a propiedades y mejoras.
- Desarrollar el proyecto ejecutivo para licitación de la obra, incluyendo especificaciones técnicas, planos generales y de detalle y presupuesto de las obras.
- Evaluar la condición estructural del Puente Remanso Castillo sobre el Río Paraguay, proponiendo las tareas de mantenimiento rutinarias en su superestructura (juntas de dilación, barandas, iluminación, paso peatonal, bordillos), y la rehabilitación de la calzada en el puente y accesos.
- Realizar el estudio de catastro del área de influencia directa del proyecto, a partir del relevamiento de campo y las correspondientes consultas con la población.
- Elaborar el Borrador de Pliego de Bases y Condiciones, Términos de Referencia y anexos para el llamado a licitación de las obras, previendo un contrato tipo CREMA (Construcción, Rehabilitación y Mantenimiento), por cuatro (4) años.