

Tabla de Contenido

1	ANTECEDENTES	3
2	OBJETIVOS	5
2.1	GENERALES.....	5
2.2	ESPECÍFICOS	5
3	AREA DE ESTUDIO	6
4	ALTERNATIVAS DE TRAZADO	8
4.1	TRAZADO PROPUESTO EN EL DISEÑO FINAL DE 1999	9
4.1.1	Sección I - Caazapá – Santa Bárbara.....	9
4.1.2	Sección II - Santa Bárbara – Empalme con Ruta 1.	9
4.2	SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA OCCIDENTAL	11
4.2.1	Sección I - Caazapá – Maciel – Fulgencio Yegros.	11
4.2.2	Sección II - Fulgencio Yegros – Yuty.	12
4.3	SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA ORIENTAL	12
4.3.1	Sección I - Caazapá – Boquerón – San Francisco.	12
4.3.2	Sección II - San Francisco – Colonia 3 de Mayo – Yuty.	13
4.4	SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA CENTRAL DISEÑO FINAL 1.999.....	13
4.5	SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA CAAZAPÁ – BERTONI – YEGROS.....	13
4.6	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	16
4.7	DISEÑO DE ACCESOS Y MEJORAMIENTOS.....	19
4.7.1	Accesos Sub-tramo Norte Central - DFI 1.999	20
4.7.2	Accesos Sub-tramo Norte Occidental	21
4.7.3	Accesos Sub-tramo Norte Oriental.....	22
5	ALCANCE DE LA OBRA	23
5.1	CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE ACCIÓN PROPUESTA:	24
5.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	24
5.2.1	Generalidades	24
5.2.2	Infraestructura prevista.....	24
5.2.3	Objetivo del Proyecto	25
5.2.4	Etapas del Proyecto	25
5.3	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	26
5.3.1	Medio Físico	27
5.3.2	Medio Biológico	41
5.3.3	Importancia ecológica y económica de los humedales.....	52
5.3.4	Medio Socioeconómico	53
6	DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	93
6.1.1	Medio Físico	93
6.1.2	Medio Biológico	93
6.1.3	Medio Socioeconómico	94
7	PASIVO AMBIENTAL.....	95
7.1.1	Sub-Tramo Norte - Occidental	96
7.1.2	Sub-Tramo Oriental	97
7.2	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS ACCESOS.....	98
8	ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES	98
8.1	POLÍTICA AMBIENTAL ACTUAL DEL PARAGUAY	98
8.2	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	99
8.2.1	Legislación del sector ambiental	99
8.2.2	Instituciones involucradas	102

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

9	DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO....	103
9.1	CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTO.....	104
9.1.1	<i>Medio físico.....</i>	104
9.1.2	<i>Medio Biótico.....</i>	106
9.1.3	<i>Medio Socioeconómico.....</i>	106
9.2	ACCIONES QUE CAUSARÁN IMPACTO SOBRE LAS CONDICIONES DEL MEDIO EN SUS DIFERENTES ETAPAS	107
9.2.1	<i>Etapas de Construcción.....</i>	107
9.2.2	<i>Instalación u operación de la ruta.....</i>	109
10	EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	110
10.1	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	110
10.2	LISTADO DE CONTROL DE LAS ACCIONES.....	111
10.3	ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO SUB-TRAMO NORTE	112
10.4	EVALUACIÓN DE IMPACTOS	113
10.4.1	<i>Sub-Tramo Norte Traza Occidental.....</i>	114
10.4.2	<i>Sub-Tramo Norte - Traza Oriental.....</i>	117
10.5	SELECCIÓN DE TRAZA.....	121
11	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - PGA	122
11.1	JUSTIFICACIÓN DEL PGA.....	122
11.2	OBJETIVOS DEL PGA	122
11.3	PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	123
11.4	PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS	126
11.4.1	<i>Programa de Fiscalización de Impactos Directos.....</i>	126
11.4.2	<i>Programa de Educación Ambiental en Obradores y Campamentos</i>	128
11.4.3	<i>Programa de Recomposición Paisajística y Control de Erosión.....</i>	130
11.5	PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS.....	132
11.5.1	<i>Programa de Educación Ambiental y Seguridad Vial.....</i>	132
11.5.2	<i>Programa de Fortalecimiento Municipal de la Gestión Ambiental</i>	135
11.5.3	<i>Programa de Reforestación de Campos Comunales.....</i>	137
11.5.4	<i>Plan para el reasentamiento poblacional</i>	138
11.6	PROGRAMA MONITOREO AMBIENTAL.....	151
11.6.1	<i>Sub-Programa de Monitoreo de los Recursos Hídricos.....</i>	151
11.6.2	<i>Programa de Difusión de la Información Obtenida</i>	160
11.7	COSTO TOTAL DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	161
11.8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	161
12	ANEXOS.....	162
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	162

1 ANTECEDENTES

El presente documento corresponde al **Estudio de Impacto Ambiental** del Proyecto de **PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA RUTA NACIONAL N° 8, CAAZAPÁ-CORONEL BOGADO**, la cual a efectos del estudio se ha dividido en dos tramos, Norte y Sur.

El presente Estudio de Impacto Ambiental – EIA referida a la obra correspondiente al **Tramo Norte** el cual parte de la Ciudad de **Caazapá – Yuty** Por sus características y conforme a los TDR, se han analizado y estudiado cuatro alternativas a saber; la Oriente de 78,8 km, Centro, la cual corresponde al proyecto de diseño elaborado en el año 1.999 de 56,88 km y la Occidental de 70,88 km. entre las principales. No obstante se ha estudiado también una cuarta alternativa la cual proponía unir las directamente las Ciudades de Caazapá – Bertoni.

El Proyecto se encuentra localizado en el Departamento de **CAAZAPÁ** el cual se encuentra ocupando el sector centro-sur de la Región Oriental. La traza vial analizada tiene su origen al Norte en el acceso a la ciudad de Caazapá en la Prog. 00+000 y finaliza al Sur en acceso a la Ciudad de Yuty, en la Prog. 70,88.

La zona está caracterizada principalmente por el desarrollo de la actividad agropecuaria, existiendo en mayor medida grandes unidades productivas de explotación ganadera (estancias). En relación a la actividad agrícola, los rubros principales de cultivo son arroz, soja, trigo, mandioca, caña de azúcar, maíz, yerba y frutales, así mismo en los últimos años se han instalado plantaciones forestales de especies introducidas como eucaliptus y pino. Igualmente en las últimas décadas se han instalado algunas agroindustrias como de productos lácteos, alcohol, vinos, azúcar orgánica, industrias metalúrgicas, entre los principales.

El Estudio de Impacto Ambiental – EIA es un instrumento de la Política ambiental de carácter eminentemente preventivo y su objetivo principal es fortalecer en la toma de decisión a la institución pública responsable de la gestión ambiental, así como de la firma privada responsable o involucrada en el proyecto propiamente dicho, de tal forma que la misma sea sustentable.

El presente **Estudio de Impacto Ambiental** tiene como objetivo identificar y analizar los impactos positivos y negativos de las acciones del proyecto, sobre los factores del medio, tanto físico, biológico y socioeconómico en sus diferentes etapas y así cumplir con las exigencias establecidas por la **LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 294/93** y su decreto reglamentario **N° 14.281**, que declara en su artículo primero obligatoria la realización del mismo, donde ocurra toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan como consecuencia positiva o negativa, directa e indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad considerable de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos. Así mismo el Programa se encuentra enmarcado dentro del Art. 7° de la referida Ley y 5° del Decreto Reglamentario.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los impactos identificados fueron objeto de evaluación y valoración, de manera a establecer una escala de calificación de los mismos y así poder discriminar aquellos más significativos y de mayor relevancia. Para aquellos impactos negativos identificados se han establecidos medidas de corrección, mitigación o de compensación las cuales fueron contempladas dentro de un **PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - PGA**. Los costos del ingeniería del proyecto en sí, asociados a los costos ambientales y del PGA respectivamente determinan el costo total del proyecto y la factibilidad del mismo desde el punto de vista Técnico, Socioeconómico y Ambiental.

Es importante destacar que el Estudio de Factibilidad integra todos los componentes analizados y que las actividades relacionadas al componente ambiental integra a su vez los resultados obtenidos con los estudios técnicos relacionados al prediseño y los socioeconómico, los que forman parte del presente estudio.

A los efectos de su realización se han realizado las siguientes tareas globales:

- Recopilación y análisis de antecedentes relacionados al proyecto, al EIA a las normativas ambientales vigentes.
- Inventarios y estudios de campo.
- Estudio comparativo de alternativas.
- Entrevistas con autoridades y pobladores.
- Consultas públicas y participación comunitaria.
- Reuniones consultivas y evaluativos con Técnicos de diferentes dependencias del MOPC.

Con el fin de que el proyecto sea sostenible desde todo punto de vista, se ha realizado el EIA, abarcando el área geográfica directa e indirecta en donde se ejecutarán las obras de tal manera a minimizar y/o compensar cualquier impacto negativo, y/o potenciar aquellos positivos que fueron identificados. Todas las recomendaciones resultantes del estudio deberán ser incorporadas al Proyecto en sus etapas de Diseño, Construcción y Operación/Mantenimiento futuro.

2 OBJETIVOS

2.1 GENERALES

El objetivo general del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), es identificar y evaluar los impactos negativos y positivos que ocasionará el Proyecto de **PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA RUTA NACIONAL Nº 8, TRAMO CAAZAPÁ-CORONEL BOGADO - Tramo Norte – Caazapá – Yuty**, en sus etapas de diseño, construcción, y fundamentalmente en la de utilización, sobre las condiciones del medio físico, bioecológico y socioeconómico cultural.

2.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar las condiciones del medio físico, bioecológico y socioeconómico cultural del área de influencia directa e indirecta del proyecto. A partir de ello generar un diagnóstico ambiental.
- Analizar, comparar, evaluar y seleccionar la alternativa más apropiada para el trazado final.
- Definir los accesos y cruces en cada una de las Ciudades afectadas por la traza.
- Identificar las principales acciones de la construcción, tales como tipo de materiales, procedencia, sistemas de circulación vehicular, cruce de calles, salud, ruidos, polvos, disposición de residuos, seguridad, entre otros que potencialmente puedan provocar impactos negativos.
- Identificar las principales condiciones de los medios físico, socioeconómico cultural y bioecológico, con sensibilidad hacia las acciones con potencial impacto negativo
- Evaluar el impacto ambiental positivo y negativo.
- Elaborar un “Plan de Gestión Ambiental” que contemple un “Plan de Mitigación, Compensación - Corrección” para los impactos negativos y medidas de potenciación de los impactos positivos, y un “Plan de Monitoreo”, dentro del cual se incluirá un Programa de Auditoria Ambiental que permita auditar la efectividad de las acciones contenidas en todo el Plan de Gestión Ambiental.

3 AREA DE ESTUDIO

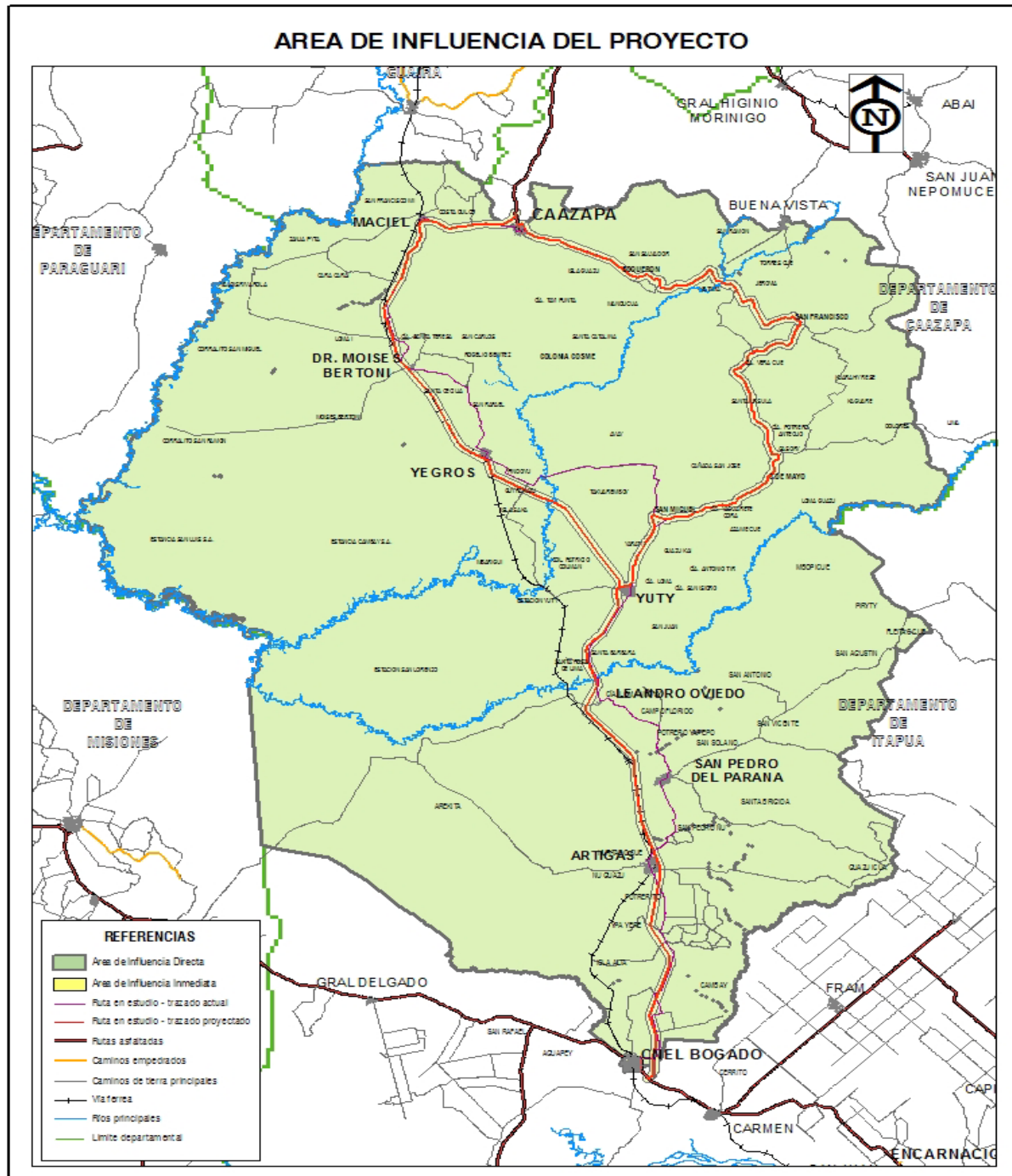
El proyecto se encuentra ubicado en la parte centro sur de la región Oriental del país. Conforme a legislación la Ruta Nacional N° 8 – Dr. Blas Garay, teniendo su punto de inicio al Norte la ciudad de Caazapá y el extremo Sur la ciudad de Coronel Bogado. De Asunción el inicio de la Ruta 8 (Caazapá), dista 230 km aproximadamente.

A efectos de análisis fueron definidas dos **Áreas de Influencia** para el Proyecto en estudio atendiendo a los siguientes criterios:

- a) **Área de Influencia Indirecta – All:** fue delimitada a partir de la combinación de criterios socioeconómicos, fisiográficos y bioecológicos, siendo la superficie total del polígono definido **740.807 hectáreas**, correspondiendo al Tramo Sur **489.595 hectáreas**, representando el **66,1 %** del total.
- b) **Área de Influencia Directa – AID:** fue delimitada a partir de la línea imaginaria que parte del eje del trazado hasta una distancia de 500 m a ambos lados. Dentro de esta área se encuentra lógicamente incluida la franja de dominio carretero, y es donde se realizarán todas las acciones directas del proyecto de ingeniería vial el cual tiene un ancho de vía de 50 m. al tratarse de un Ruta Nacional de alta velocidad. La superficie total considerada como AID para el estudio de cada una de las alternativas es la siguiente:

Cuadro 1. Superficie AID

Sub Tramo	Distancia a Yuty	Superficie Total All	AID - Superficie Franja
Oriental	78,8	226.294	394
Central	56,88	Ambientalmente descartado	
Occidental	70,8	263.301	354



4 ALTERNATIVAS DE TRAZADO

La Ruta materia de estudio, como se puede apreciar en el Mapa de Ubicación, está situada en la parte Sur de la Región Oriental del Paraguay, entre los paralelos 26° 00' y 27° 15" de latitud sur y los meridianos 56° 00' y 56° 30" de longitud oeste, ocupando una superficie de 10.000 km² aproximadamente, correspondiendo a las jurisdicciones de los departamentos de Caazapa e Itapúa.



Para el análisis de las variantes, al alineamiento de la carretera actual, han realizado levantamientos complementarios a lo largo de por lo menos dos ejes tentativos. Estas variantes fueron seleccionadas en función de las características del terreno y la topografía, factores determinantes a fin de seleccionar la variante óptima en función del costo y el nivel de servicio. Además han sido realizadas continuas reuniones de coordinación con funcionarios y técnicos de la Dirección de Vialidad del M.O.P.C. e inclusive viajes con los mismos a la zona de proyecto.



segmentar propiedades pequeñas, para no bajar la calidad de vida de sus propietarios o inquilinos.

Para el posterior análisis de las diversas alternativas de trazado, se han tenido en cuenta los siguientes documentos, entre otros:

- Estudio de Factibilidad Técnico – Económico, elaborado por el Consorcio CONTEC – CIVIAL en el Estudio de Factibilidad Técnico – Económico año 1994.
- Diseño Final de Ingeniería – Ruta 8 “Dr. Blas Garay elaborado por lo Consorcio (INCONPAR S.R.L. – NORONHA ENG.S.A.) en el año 1.999.
- Diseño final de pavimentación del tramo Yuty-Leandro Oviedo, el cual a la fecha la construcción se encuentra en proceso de adjudicación.
- Términos de Referencia y Especificaciones Técnicas.
- Viajes a la zona del Proyecto.
- Cartas de la Dirección de Servicio Geográfico Militar de la Zona del Proyecto en escalas 1:50.000 y 1:100.000.
- Fotografías aéreas del área del proyecto.
- Imágenes satelitales LANDSAT .
- Diseño Final de la Ruta Villarrica - Ñumí - Caazapá.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

En la evaluación y comparación de alternativas, para seleccionar la opción óptima, fueron tenidos en cuenta los costos asociados a la mitigación de los impactos ambientales y sociales de las distintas opciones.

Como antecedente principal de alternativas de trazado se cita el Diseño Final de Ingeniería realizado en el año 1.999. A continuación se describe en forma resumida el trazado propuesto en el mencionado proyecto.

4.1 TRAZADO PROPUESTO EN EL DISEÑO FINAL DE 1999

El proyecto elaborado por el Consorcio INCONPAR S.R.L. – NORONHA ENG.S.A. fue dividido en dos secciones, se presenta seguidamente una descripción resumida de los rasgos predominantes de cada una de las dos secciones:

4.1.1 Sección I - Caazapá – Santa Bárbara

El origen de las progresivas de esta sección está situado sobre el eje del camino actual Caazapá – Maciel, continuación del Boulevard Madame Lynch, que sirve de conexión con la Ruta 8 actual, tramo pavimentado Numí – Caazapá, que tiene su punto final en la rotonda existente a la entrada a la ciudad de Caazapá; extendiéndose hasta la progresiva 68+000, en la localidad de Santa Bárbara, adoptada como fin de la presente sección.

Se ha proyectado una avenida de doble calzada, utilizando la franja de dominio del Boulevard Madame Lynch, formando parte del eje del Proyecto de la Ruta 8, que contornando la ciudad de Caazapá, conecta el fin de la actual ruta pavimentada con el inicio del nuevo trazado.

Desde el origen, el trazado se desarrolla a través de una zona suavemente ondulada, alternando con algunas zonas bajas, especialmente entre la progresivas 19+000 y 22+200, donde atraviesa el estero SU SU.

La mayor parte del nuevo trazado en esta sección no coincide con el del camino actual, ya que el mismo se apartaba considerablemente de la dirección general existente Caazapá – Yegros, lográndose con ello un acortamiento apreciable en las distancias y mejores condiciones técnicas para el mismo.

También se atraviesan otras zonas bajas, especialmente en los cruces del río Pirapó (Margen derecha – Prog 41+300 a 43+000) y del arroyo Yarati-ĩ (Prog. 49+500 a Prog. 50+000).

Dentro de esta sección se proyectó el Puente sobre el río Pirapó, de 150 m de longitud, ubicado entre las Progresivas 42+955 a 43+105.

4.1.2 Sección II - Santa Bárbara – Empalme con Ruta 1.

El origen de las progresivas de esta sección corresponde a la 68+000 del Proyecto, situada a 1,185 kilómetros antes del cruce del río Tebicuary, y se extiende hasta empalmar con la Ruta 1, en las cercanías de la ciudad de Coronel José F. Bogado, correspondiente a la Prog. 124+683,77.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

El trazado de esta sección se desarrolla en una topografía suavemente ondulada, acompañando en su mayor parte el trazado de la ruta existente, con la inclusión de algunas variantes a fin de mejorar las condiciones técnicas y capacidad del mismo.

Dentro de esta sección se proyectó el Puente sobre el Río Tebicuary de 225 m de longitud, ubicado entre las progresivas 69+185 a la 69+410.

El diseño desarrollado presenta excelentes características tanto en planta como en perfil, presentando como única desventaja la transposición de grandes zonas de esteros, específicamente el denominado “Estero Su-Su”, lugar bastante sensible y además suelo de bajo soporte.

Con base en los antecedentes y en los reconocimientos de campo la consultora ha dividido el tramo en dos sub-tramos Norte y Sur. El **Sub-tramo Norte** corresponde al trazado que une Caazapá – Yuty y el **Sub-tramo Sur** el que continúa desde Yuty hasta Cnel Bogado.

Es oportuno mencionar que el tramo Yuty – Leandro Oviedo de 13,4 Km, incluido en el sub-tramo sur, se encuentra con proyecto ejecutivo y actualmente con proceso licitatorio finalizado aguardando solo la orden de inicio para su construcción que se prevé para este año según lo consultado a las autoridades de la Dirección de Vialidad de ese ministerio.

En el Sub-tramo Norte, en base a los términos de referencia, fueron estudiados diferentes alternativas de trazado de manera a evitar en lo posible el estero SUSU, para los cuales fueron considerados los aspectos técnicos y ambientales.

En el Sub-tramo Sur, fue estudiado el camino actual de tierra con sus correspondientes rectificaciones y también ha sido considerado el trazado propuesto en el Diseño Final de Ingeniería elaborado en el año 1.999 ya que cuenta con características técnicas adecuadas al tipo de vía proyectado. De igual manera fueron actualizados los aspectos técnicos y ambientales para este tramo.

De acuerdo a los criterios expuestos anteriormente fueron estudiadas las siguientes alternativas:

Cuadro 2
Alternativas de trazado

SUB-TRAMO NORTE CAAZAPÁ - YUTY	OCCIDENTAL	Caazapá – Maciel – Yegros Yegros – Yuty (Proyecto 99)
	CENTRAL - DFI 1.999	Caazapá – Yegros – Yuty (Proyecto 99)
	ORIENTAL	Caazapá – Boquerón – San Francisco – 3 de Mayo – Yuty
SUB-TRAMO SUR YUTY - CNEL. BOGADO	DFI 1.999	<u>Yuty – Leandro Oviedo*</u> – San Pedro del Paraná – Gral. Artigas – Cnel. Bogado.
	CAMINO RECTIFICADO	<u>Yuty – Leandro Oviedo*</u> – San Pedro del Paraná – Gral. Artigas – Cnel. Bogado.

El tramo Yuty – Leandro Oviedo ya tiene proyecto ejecutivo y en proceso de construcción junio 2.006

A continuación son presentadas las descripciones de las alternativas propuestas

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

4.2 SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA OCCIDENTAL

Esta Alternativa presenta en total una longitud de 72,62 km y se inicia en las proximidades de la ciudad de Caazapá hasta las cercanías de la ciudad de Yuty. En su recorrido cruza por las localidades: Maciel, Moisés Bertoni, Yegros y Yuty.

Para efecto de la descripción de esta alternativa, se desagregará en tres secciones; la primera entre Caazapá – Maciel – Fulgencio Yegros, y la segunda, entre Yegros y Yuty. Para esta última sección se ha adoptado la alternativa estudiada por el proyecto del Consorcio INCONPAR S.R.L. – NORONHA ENG.S.A en 1.999.

4.2.1 Sección I - Caazapá – Maciel – Fulgencio Yegros.

Este segmento tiene su punto inicial en la Ruta Ñumi – Caazapá a 1.600 m antes de llegar a la rotonda en la entrada a la ciudad de Caazapá con una variante para evitar interferir con el casco urbano de la ciudad misma; esta variante retoma con el camino actual de tierra en la Prog 2+550.

Hasta la Prog.11+500, en donde el trazado prevé una circunvalatoria para la localidad de Maciel, el tramo se desarrolla en una topografía predominantemente del tipo “suavemente ondulada” sobre el camino existente de la Ruta 8 Blas Garay, para el cual se han efectuado las debidas correcciones de forma a dotar al nuevo trazado de características para la velocidad directriz de 100 km/h en zona rural.

En esta primera sección, no deberá haber necesidad de expropiación, teniendo en cuenta que la Ruta 8 se encuentra con franja de dominio aproximada de 50 metros, a excepción de la circunvalatoria a la zona urbana de Caazapá y Maciel previstas.

Hasta la Prog. 23+000 el trazado aprovecha el camino actual ya que cuenta con buenas características técnicas implantadas y se desarrolla por zonas altas. A partir de la Prog. 23+000 y hasta las cercanías de Yegros en la Prog. 45+360 en toda su extensión el trazado va paralelo al alineamiento de la vía del ferrocarril FFCC. C. A López, habiendo necesidad de estudiar un sobre ancho en la franja de dominio y las verificaciones de las obras de drenaje a ser implantadas.

Próximo a la Prog. 31+000 el trazado propuesto se acerca a la ciudad de Bertoni, en donde el trazado se desarrolla paralelo al alineamiento del ferrocarril pero teniendo en vista a no interferir en la zona urbana de esa ciudad.

La sección uno tiene su término en la ciudad de Fulgencio Yegros y en la progresiva 44+640, haciendo una igualdad con el Diseño Final de 1999 en la progresiva 31+325 del mismo.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

4.2.2 Sección II - Fulgencio Yegros – Yuty.

A la llegada a la localidad de Yegros, la propuesta de esta consultora es que el trazado adopte el Sub-Tramo estudiado en el Diseño Final del Proyecto 1.999. El mismo continúa desde la Prog. 31+325 hasta la calle situada dentro de la franja de dominio de la vía del ferrocarril, que constituye el límite de la ciudad y luego por la Calle 6 (paralela al camino actual, hacia el sur), evitando en lo posible afectar a pequeñas propiedades. En todo este recorrido no se observan mayores inconvenientes.

Siguiendo esta última línea se cruza el río Pirapó y aproximadamente unos 1.000 m. después se desvía hacia el sur con dirección a la localidad de Yuty en la Prog. 56+877.

En este tramo la topografía va de plana a suavemente ondulada, y no se presentan inconvenientes para el trazado. Esta sección tiene una longitud de 25.517 km

Para el cruce del río Pirapó fue seleccionado un lugar que presenta muy buenas condiciones para el efecto, siendo un tramo relativamente recto del río y que tiene su margen derecha a cota más baja que la izquierda, observándose a unos 2.500 m. antes de llegar al río una planicie sujeta a inundaciones por desborde del río.

El tramo del trazado, entre Yegros y Yuty, se desarrolla en variante del camino existente que une ambas localidades, lográndose una disminución significativa del recorrido.

4.3 SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA ORIENTAL

Esta alternativa corresponde al tramo que une Caazapá-Boquerón-San Francisco-Tres de Mayo-Yuty y tiene una longitud de 81,17 Km. En general se observa que en este tramo ya fue realizado algún proyecto pero a nivel de mejoramiento ya que en las zonas bajas se nota terraplenes ejecutados y obras de drenaje implantadas a pesar de que las mismas se encuentran en muy mal estado de servicio y la presencia de pavimento tipo enripiado en algunas zonas.

Debido a las características del camino hoy existente y al terreno bastante ondulado con pendientes irregulares se optó por la necesidad de rectificación geométrica a lo largo del segmento, con sus consecuentes costos de desapropiaciones y tratar de aprovechar en lo máximo la franja de dominio actual para no incurrir en reasentamientos mayores a lo largo del trazado.

Para efecto de descripción de esta alternativa, se desagrega en dos secciones; la primera entre Caazapá – San Francisco, y la segunda, entre San Francisco y Yuty.

4.3.1 Sección I - Caazapá – Boquerón – San Francisco.

El tramo se inicia en la Ruta Ñumi – Caazapá a 1.600 m antes de llegar a la rotonda en la entrada a la ciudad de Caazapá con una variante de casi 1700 m para no interferir con el casco urbano. En la Prog 1+655 se desarrolla por una doble avenida implantada en el terreno paralela a la calle principal de la ciudad con características geométricas franja de dominio de 50 m entre viviendas. Así transcurre en aproximadamente 1200 m hasta llegar a las afueras de la ciudad misma apartándose así de la zona mas densamente poblada.

Luego el trazado se dirige en sentido este hacia la localidad de *Boquerón* distante 16,0 km de Caazapá. En su recorrido atraviesa la cuenca del Río Pirapó en la Prog. 7+635 por lo que se va atravesando una zona baja pero aprovechando terraplenes implantados, algunos de ellos inclusive con 2 m de altura y ancho de plataforma de 10 m.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cabe mencionar que para atravesar la cuenca de este río ya fueron implantadas obras de drenaje como ser puentes de madera, alcantarillas tubulares y celulares de H°A° como aliviaderos. El trazado prácticamente hasta acá atraviesa propiedades de gran porte tipo ganadería y su implantación no incurrirá en mayores expropiaciones.

La localidad de Boquerón es un poblado pequeño por el cual el trazado realiza una variante para evitar que atravesase por el casco urbano previéndose su acceso en una longitud 300 m.

Luego de Boquerón el trazado recorre 17 Km hasta llegar a la localidad de *San Francisco* que es un poblado un poco mayor que el anterior, para lo cual en la Prog. 33+000 esta previsto un acceso de aproximadamente 6,1 Km ya que el trazado presenta una rectificación para mejorar las características geométricas. Las características del camino actual se vuelven más sinuosas a partir de Boquerón y en la Prog. 26+150 se realiza el cruce del Río Capiibary con un puente de madera de 50 m de largo y 5 m de ancho en muy mal estado de conservación el cual será reemplazado. Después del Río Capiibary la utilización de la tierra cambia al tipo de pequeñas fincas agrícolas

4.3.2 Sección II - San Francisco – Colonia 3 de Mayo – Yuty.

A partir de la región de San Francisco el trazado se dirige con sentido sur hacia la *Colonia 3 de Mayo* la cual se encuentra en la Prog. 54+000. El trazado tiene una variante para evitar cruzar la colonia agrícola que inclusive cuenta con una doble avenida implantada de 6 m cada sentido con cantero central de 1,00 m. El trazado es sinuoso y ondulado por lo que se optó por ajustar la traza para mejorar las características geométricas.

Prácticamente las mismas características presenta el camino hasta el lugar denominado *Cruce San Miguel* en donde este camino se intercepta con el camino actual Yegros – Yuty (Actual Ruta N°8). En este lugar el trazado prevé modificar este cruce y llevar el trazado por un camino más directo hasta la actual Ruta N° 8 en la Prog 69+300.

A partir de esta progresiva el trazado presenta mejores características debido a la mayor franja de dominio ya implantada y a que se desarrolla por una zona mas suavemente ondulada hasta llegar a la localidad de Yuty distante aproximadamente 10 Km. del Cruce San Miguel. Al llegar a la ciudad de Yuty se realiza la última variante por lo que el trazado se desvía del camino actual y se desarrolla en dirección oeste para empalmar el proyecto del Sub-tramo Norte Occidental. Esta alternativa finaliza en la Prog. 81+171.

4.4 SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA CENTRAL DISEÑO FINAL 1.999

La alternativa central es el trazado considerado en el proyecto del Consorcio INCONPAR S.R.L. – NORONHA ENG. S.A en 1999. Esta se inicia en Caazapá, aproximadamente a 1.000 m de la rotonda ubicada en el centro mismo y se dirige directamente hacia el sur para llegar a Fulgencio Yegros en la Prog. 31+360. Esta alineación, como se menciona al inicio de este capítulo atraviesa el estero SUSU en la Prog. 20+000 desarrollándose sobre el mismo en aproximadamente 6 km.

Posteriormente el trazado se dirige a Yuty en variante paralelo al alineamiento del ferrocarril, es decir, se aleja del camino actual por lo cual recorre menor distancia. Este trazado finaliza según el proyecto del 1.999 en la Prog. 59+300

4.5 SUB-TRAMO NORTE – ALTERNATIVA CAAZAPÁ – BERTONI – YEGROS.

Como resultado de la Participación de la Sociedad Civil en la segunda consulta pública, la denominada “*diagnostica*”, y específicamente en la del tramo occidental realizada en la

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

localidad de Yegros surgió una inquietud de la comunidad de ver si era o no posible evaluar además un trazado opcional para la alternativa central y de esa manera no afectar el estero SUSU. La propuesta de la comunidad fue evaluar una línea recta desde Caazapá a Moisés Bertoni, hacia el oeste del estero SUSU.

Tal inquietud fue tenida en cuenta y con tal motivo fue realizado un viaje de reconocimiento a la zona. El mismo se realizó con la participación de los Ings. Fernando Yaluk, especialistas y técnicos del BID, Ing. Carlos Bordón, de la Unidad Ambiental del MOPC, Funcionarios de la Gobernación de Caazapá, Ings. Nicolás Serratti, Felipe Barboza y Alberto Herrera, representantes de COMYCSA Consultora entre los principales.

En base a una traza tentativa se recorrió “in situ “ los posibles lugares en donde esta afectaría o podría llegar a afectar el estero SUSU, tal como se puede ver en la imagen satelital presentada mas abajo. Los lugares a los que se accedieron son estancias y en los cuales se obtuvieron datos sobre el aspecto técnico y socio ambiental de la zona.

Una vez finalizada la recorrida se concluyó de forma consensuada que el trazado para que sea técnico y ambientalmente factible debería bordear el sector oeste del estero con lo cual se obtendría un trazado muy próximo al atendido por la variante occidental pero con la dificultad de que este debería ser un camino nuevo mientras que la variante occidental adopta en gran parte el camino implantado actual y en otra parte va paralelo a la vía férrea. Además con esta propuesta no se lograría una disminución de distancia significativa en comparación con la Alternativa Occidental.

Por todo lo expuesto anteriormente se consideró no viable la propuesta de proponer una traza que vaya de Caazapá a Moisés Bertoni en línea recta.

Gráfico 1
Traza en línea recta (Caazapá – Moisés Bertoni)



CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 3
Longitud de Alternativas de trazado

SUBTRAMOS	TRAZAS	LONGITUD DE CAMINO ACTUAL (KM)	PROYECTO TRAZADO PRELIMINAR			
			DESARROLLO	Distancias (Km)	Trazas Nueva	Camino existente aprovechado
				TOTAL		
SUBTRAMO NORTE CAAZAPÁ - YUTY	OCCIDENTAL	88,431	Caazapá Maciel Moises Bertoni Yegros Yuty	72,615	53,024	19,591
	CENTRO	0	Caazapá Yegros Yuty (Proyecto 99)	59,300	59,300	0,000
	ORIENTAL	92,958	Caazapá Boquerón San Francisco Colonia 3 de Mayo Yuty	81,171	30,371	50,800
SUBTRAMO SUR YUTY - CNEL. BOGADO	Proyecto 99	0	Yuty Leandro Oviedo San Pedro del Paraná Gral. Artigas Cnel. Bogado	54,784	44,873	9,911
	Camino Actual Rectificado	74,894	Yuty Leandro Oviedo San Pedro del Paraná Gral. Artigas Cnel. Bogado	58,554	23,112	35,442

* El tramo Yuty – Leandro Oviedo (Prog. 59+300 - Prog. 72+600) del DFI 1.999 ya tiene proyecto ejecutivo y en proceso de construcción

** En la longitud de TRAZA NUEVA correspondiente al Subtramo Norte Occidental esta incluido 20,3Km de traza nueva compartida con la Franja de Dominio del Ferrocarril

4.6 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

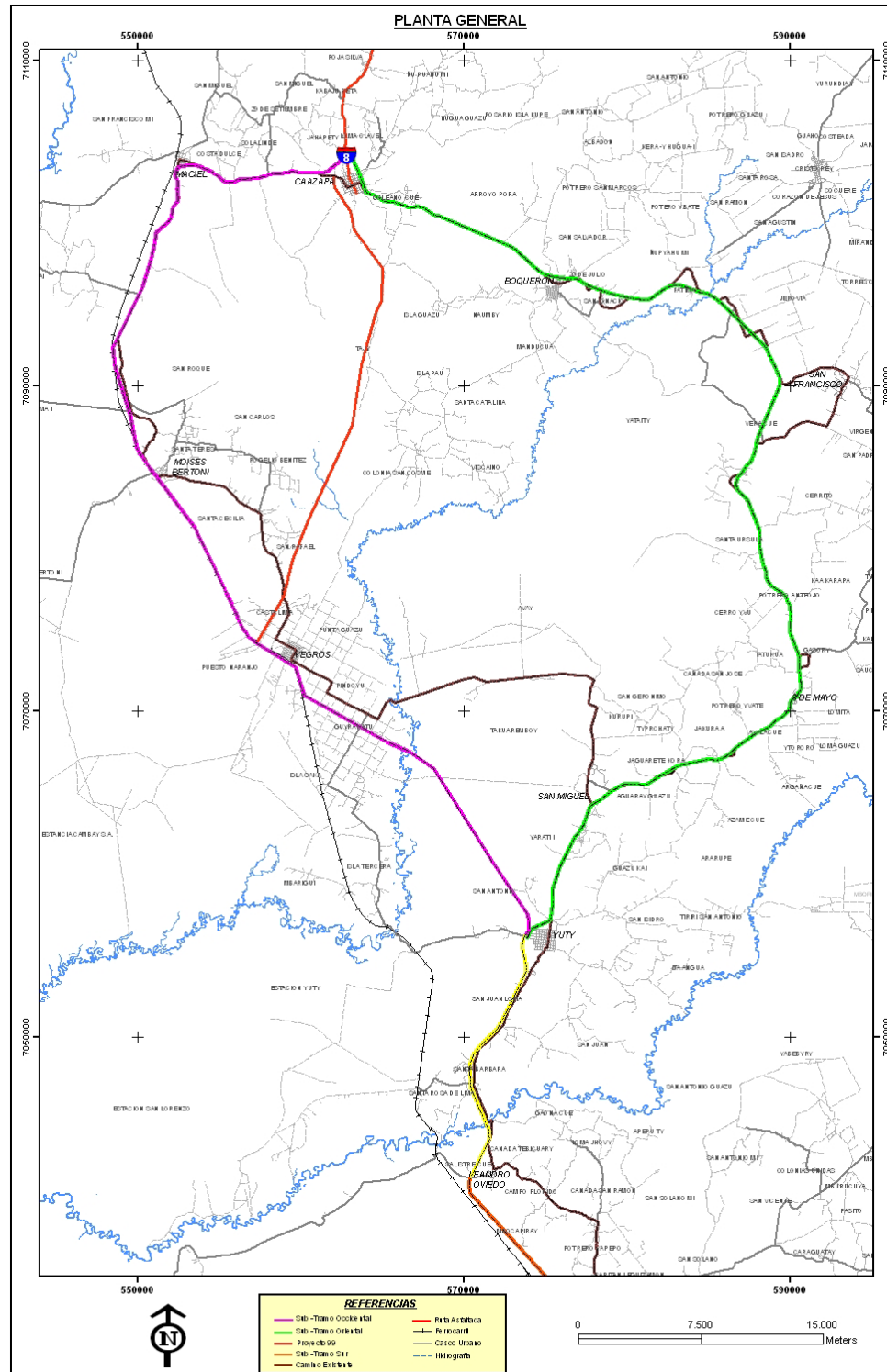
De modo a obtener la evaluación y selección de la “alternativa optima” para cada alternativa estudiada se procedió a la realización de las siguientes tareas:

- Determinación de Costos de Inversión y Mantenimiento: estimación de los volúmenes de movimiento de suelos, a partir de las secciones tipo y alturas promedio para desmonte y terraplén. Se estimó además la cantidad y dimensiones de las obras de arte y drenaje, y otras obras inherentes a cada una de las variantes propuestas como ser expropiaciones, estaciones de pesaje y peaje. Estimación de las obras de mantenimiento rutinario y periódicos
- Evaluación de los factores influyentes, tales como la configuración del terreno, longitudes, problemas geológicos, posibilidad de obtención de materiales, volumen de tránsito y otros factores determinantes para cada alternativa.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Con estas informaciones se realizó la evaluación técnico-económica y ambiental, con el objeto de determinar la alternativa que se recomienda al MOPC, como solución para el trazado.

Gráfico 2
Sub-tramo Norte



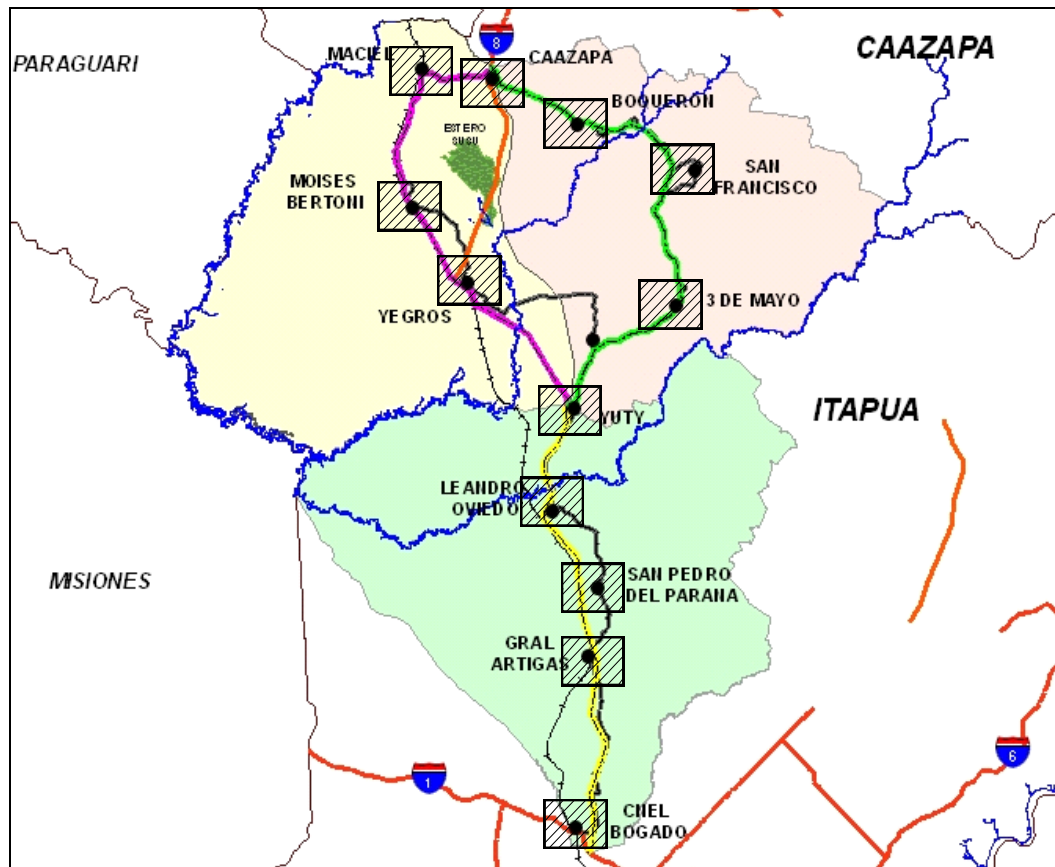
CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

4.7 DISEÑO DE ACCESOS Y MEJORAMIENTOS.

Dentro del área de influencia de la ruta, existen algunas localidades y colonias agrícolas que necesariamente servirán como subsidiarios de la ruta troncal, facilitando así la salida de la producción.

Mediante el planteamiento de soluciones acordes con el volumen de tráfico de los caminos subsidiarios y/o la importancia de cada lugar a servir, fueron proyectados algunos accesos, habiéndose considerado en el proyecto preliminar los siguientes:

Gráfico 4
Plano de Ubicación de Accesos



CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro4
Accesos

SUBTRAMOS	ALTERNATIVAS	ACCESOS
SUBTRAMO NORTE CAAZAPÁ - YUTY	OCCIDENTAL	Caazapá Maciel Moisés Bertoni Yegros Yuty
	CENTRAL - DFI 1.999	Caazapá Yegros Yuty
	ORIENTAL	Caazapá Boquerón San Francisco 3 de Mayo Yuty
SUBTRAMO SUR YUTY – CNEL BOGADO	SUR DFI 1.999	Leandro Oviedo San Pedro del Paraná Gral. Artigas Cnel Bogado
	CAMINO RECTIFICADO	Leandro Oviedo San Pedro del Paraná Gral. Artigas Cnel Bogado

A continuación se hace una descripción de los accesos que fueron propuestos para cada alternativa y que fueron consensuados con las comunidades mediante reuniones de trabajos en cada municipio o localidad afectada, tal y como constan en las Actas que se presentan en **Anexo**. Además, en dichas reuniones de trabajo se han discutido con las mismas comunidades sus accesos y ellos han hecho también propuestas de mejoramiento las cuales fueron consideradas y a la vez consensuados con los especialistas y técnicos del MOPC.

4.7.1 Accesos Sub-tramo Norte Central - DFI 1.999

Al respecto, podemos mencionar que en la localidad de **Caazapá** se ha adoptado como enlace con el inicio del Proyecto la avenida “Madamme Lynch”, que tiene su principio en la rotonda existente a la entrada de la ciudad y conduce al camino actual que lleva a Maciel. Esta avenida termina en la Prog. 0+500 aproximadamente del eje del trazado del acceso y se prevé su prolongación hasta la Prog. 0+972,94, que coincide con la progresiva inicial del eje del Proyecto, ya que el ancho del camino actual presenta las condiciones necesarias para la ampliación de la avenida, optándose para el nudo una intersección del tipo rotonda de radio adecuado a las características e importancia del Proyecto y que facilite el tráfico en cualquier dirección y manteniendo la fluidez del tránsito.

Para la localidad de **Yuty** se optó por utilizar como acceso una de las calles que interceptan transversalmente el eje del Proyecto (Prog. 56+877,27) y que llega a la calle principal de la misma; con una longitud total de 1.339,76 m.

Para los caminos de acceso a las localidades de **Maciel** y **Moisés Bertoni** se hace especial recomendación en el mejoramiento y mantenimiento de dichos tramos del trazado actual de

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

la Ruta 8 durante el periodo de construcción de la obra y la posterior rehabilitación mediante el enripiado de este camino, una vez que entre en Servicio el nuevo trazado de la Ruta.

4.7.2 Accesos Sub-tramo Norte Occidental

Para esta alternativa se propone como acceso a la localidad de **Caazapá** el mejoramiento con pavimento tipo tratamiento superficial triple del camino actual en una longitud de 2.560 m desde la rotonda en el casco urbano hasta empalmar con el trazado propuesto en la Prog 2+550. Esta longitud ya incluye el mejoramiento de la avenida “Madame Lynch”, que tiene su principio en la rotonda existente a la entrada de la ciudad y conduce al camino actual que lleva a Maciel. Esta avenida tiene una longitud de 500m.

Para la localidad de **Maciel** la propuesta del trazado implica que se desvíe del camino existente a la altura de la Prog 10+260 hasta la Prog 11+600. Por lo tanto se propone como acceso el mejoramiento del camino actual con tratamiento superficial triple hasta el centro urbano mismo, en el cual van a ser mejoradas las calles Mcal. López en 600m y la calle 14 de Mayo en 200m. En total el acceso presenta una longitud de 2.000m.

En la localidad de **Moisés Bertoni** se propone una travesía urbana de 1.000m desde la Prog 31+500 hasta la Prog 32+500 con una calle colectora en esta longitud con Tratamiento superficial triple de manera a que el tránsito que fluye en la localidad misma no interfiera con el del trazado principal propuesto. Además, mediante las reuniones de trabajo mantenidas con la comunidad ellos han propuesto incluir un pasaje de ganado el cual ha sido solucionado mediante cruces de ganado por alcantarillas celulares.

En la localidad de **Fulgencio Yegros** se prevé una travesía urbana de 2.200m con tratamiento superficial triple en calle colectora desde la Prog 31+600 hasta la Prog 32+800 del trazado propuesto. Además, mediante las reuniones de trabajo mantenidas con la comunidad ellos han propuesto incluir el mejoramiento con tratamiento superficial triple de las calles urbanas Caazapá (750m), Defensores del Chaco (1.000m) y Capitán Ricardo Ortigoza (750m) lo que suma en total 2500m de mejoramiento urbano

Para la localidad de **Yuty** se optó por utilizar como acceso el propuesto en el DFI 1.999 que es la calle Antonio Caballero que intercepta transversalmente el eje del Proyecto (Prog. 56+877,27) y que llega a la calle principal de la misma Ramos Alfaro; con una longitud total de 1.339,76 m. Además, mediante las reuniones de trabajo mantenidas con la comunidad ellos han propuesto incluir el mejoramiento con concreto asfáltico sobre empedrado existente de las calles urbanas Avda. Independencia (1300m x 2), Madrigal (150m), Coronel Martínez desde la Terminal hasta Ramos Alfaro (600m), Ramos Alfaro desde Madrigal hasta 300m el camino actual (300m x 2) y la calle de la municipalidad y la plaza central (150m) lo que suma en total 4.100m de mejoramiento urbano de las mencionadas calles empedradas.

Cabe mencionar que para cada uno de los accesos a las localidades se deberán optar por la intersección adecuada en etapa de diseño final de acuerdo a las características e importancia del Proyecto y que facilite el tráfico en cualquier dirección y manteniendo la fluidez del tránsito.

Para los caminos de acceso a las localidades que se encuentran entre Yegros y Yuty se hace especial recomendación en el mejoramiento y mantenimiento del camino actual de la Ruta 8 durante el periodo de construcción de la obra y la posterior rehabilitación mediante el enripiado de este camino, una vez que entre en Servicio el nuevo trazado de la Ruta.

4.7.3 Accesos Sub-tramo Norte Oriental

Para esta alternativa se propone en la localidad de **Caazapá** el mejoramiento de la travesía urbana con dos colectoras a cada lado del trazado principal con pavimento tipo tratamiento superficial triple a lo largo de la Avda Tte Fariña (1.230m x 2) desde la Avda Mdme. Lynch en la Prog 1+655 hasta la Avda Cavayu, en las afueras de la zona urbana en la Prog 2+885.

En la localidad de **Boquerón** el acceso propuesto es la calle principal perpendicular al trazado propuesto en la Prog 16+120. Esta calle es la coincidente con el camino a San Agustín y el acceso tiene una longitud de 470m. Además, se propone como travesía urbana dos colectoras de 200m cada una desde la Prog 16+050 hasta la Prog 16+250.

En **San Francisco** se propone como acceso el mejoramiento del camino actual en una longitud de 6.100m con carpeta de tratamiento superficial triple. Dentro de esta longitud 1.700m de se desarrolla dentro de la zona urbana de esta localidad. Cabe mencionar que este acceso se inicia en la Prog 33+000 del trazado propuesto.

El acceso a la **Colonia 3 de Mayo** se ubica en la Prog 54+100, y consiste en una calle de 140m con tratamiento superficial triple a ser implantada perpendicularmente al trazado propuesto y hasta la avenida principal coincidente con el camino actual.

Para la localidad de **Yuty** se optó por utilizar como acceso el propuesto en el DFI 1.999 que es la calle Antonio Caballero que intercepta transversalmente el eje del Proyecto (Prog. 56+877,27) y que llega a la calle principal de la misma Ramos Alfaro; con una longitud total de 1.339,76 m. Además, mediante las reuniones de trabajo mantenidas con la comunidad ellos han propuesto incluir el mejoramiento con concreto asfáltico sobre empedrado existente de las calles urbanas Avda. Independencia (1300m x 2), Madrigal (150m), Coronel Martínez desde la Terminal hasta Ramos Alfaro (600m), Ramos Alfaro desde Madrigal hasta 300m el camino actual (300m x 2) y la calle de la municipalidad y la plaza central (150m) lo que suma en total 4.100m de mejoramiento urbano de las mencionadas calles empedradas.

Cabe mencionar que para cada uno de los accesos a las localidades se deberán optar por la intersección adecuada en etapa de diseño final de acuerdo a las características e importancia del Proyecto y que facilite el tráfico en cualquier dirección y manteniendo la fluidez del tránsito.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 5 RESUMEN DE ACCESOS Y MEJORAMIENTOS

SUBTRAMO NORTE - TRAZA OCCIDENTAL

	LONGITUD (Km)		
	URBANO	RURAL	TOTAL
1 ACCESO A CAAZAPA	1,000	1,560	2,560
2 ACCESO A MACIEL	0,800	1,200	2,000
3 ACCESO A YEGROS	2,500	-	2,500
4 ACCESO A YUTY	4,100	1,340	5,440
	8,400	4,100	12,500

SUBTRAMO NORTE - TRAZA ORIENTAL

	LONGITUD (Km)		
	URBANO	RURAL	TOTAL
1 ACCESO A CAAZAPA	-	-	-
2 ACCESO A BOQUERON	0,470	-	0,470
3 ACCESO A SAN FRANCISCO	1,700	4,400	6,100
4 ACCESO A COMPAÑIA 3 DE MAYO	0,140	-	0,140
4 ACCESO A YUTY	4,100	1,340	5,440
	6,410	5,740	12,150

SUBTRAMO NORTE - TRAZA CENTRO PROYECTO 1,999

	LONGITUD (Km)		
	URBANO	RURAL	TOTAL
1 ACCESO A CAAZAPA	1,000	0,470	1,470
3 ACCESO A YEGROS	2,500	-	2,500
4 ACCESO A YUTY	4,100	1,340	5,440
	7,600	1,810	9,410

OBS: Las cantidades encerradas en cuadros de color rojo corresponden a mejoramientos con concreto asfáltico sobre calles empedradas actualmente

5 ALCANCE DE LA OBRA

Se asume en relación a los estudios predictivos de impacto ambiental que el desarrollo sustentable resulta más viable si en las primeras fases de la planificación se puedan identificar los efectos y las consecuencias de una determinada acción sobre el medio ambiente. Esto supone conocer previamente la caracterización tanto de los componentes de la actividad propuesta como del medio ambiente existente a modo de ponderar las alteraciones potenciales que el proyecto pudiera producir en algunas de sus etapas. Por lo que a continuación se pasa a reseñar brevemente:

Las características de los componentes de la acción y el medio.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

5.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DE ACCIÓN PROPUESTA:

La caracterización de acciones o actividad diseñada que son fuentes de impactos se relaciona con fases específicas del proyecto, tales como son:

1. Obras Viales (Con Accesos)
 - Los parámetros geométricos
 - Movimientos de Suelo
 - Pavimentos
 - Obras de arte y drenajes
 - Obras complementarias y de conservación
2. Expropiaciones para Franja de Dominio
3. Sistema de Pesaje y Peaje

5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

5.2.1 Generalidades

El proyecto se enmarca dentro del Programa Nacional de Mejoramiento Vial, Caminos Nacionales Troncales del país, como política del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) del Gobierno del Paraguay, con apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Convenio de Préstamo 933/OC-PR. En cumplimiento a dicho mandato se ha realizado los estudios de factibilidad, conforme lo establecen los Términos de Referencia Particulares del MOPC para la ejecución de dicho proyecto. Se ha tomado como base para la elaboración del estudio el Diseño Final de Ingeniería elaborado por el Consorcio INCONPAR S.A Y ASOCIADOS (1999).

5.2.2 Infraestructura prevista

Se prevé la Rehabilitación y Pavimentación de la Ruta Nº 8, en el **Segmento Norte, Tramo Caazapá – Yuty**. Básicamente se ejecutarán Alteo de terraplenes, obras de arte corriente y de drenaje, obras complementarias y pavimento con las siguientes características técnicas:

Cuadro 6. Características Técnicas

Sección transversal:	
Capa de rodadura:	6,50 m
Ancho de la plataforma:	11,50 m
Ancho de banquetas:	2,50 m
Pendiente transversal sup. rodadura:	2,0 %
Pendiente transversal en banquetas:	4,0 %
Taludes:	
En terraplenes hasta 2.00 m de altura (H/V):	2:1
En terraplenes > 2.00 m de altura (H/V):	3:2
Contrataludes (H/V):	1:1
Para el proyecto de la subrasante, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:	
Altura mínima de subrasante sobre cota de desagüe:	1,40 m
Altura mínima de subrasante sobre nivel máximo de agua libre:	1,80 m
Altura mínima de subrasante sobre el nivel máximo de agua con permanencia mayor a 3 meses:	1,80 m
Altura mínima de subrasante sobre nivel freático:	1,80 m

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Están previstos Áreas de Préstamos para el Alteo de Terraplén y Yacimientos de Suelos Seleccionados para la Subrasante mejorada, definida en ubicación, dimensiones y profundidades, acorde a las Normas Ambientales Generales ETAGs.

5.2.3 Objetivo del Proyecto

El objetivo fundamental del proyecto es el de establecer una infraestructura vial permanente para todo tiempo en la región, (carretera troncal nacional de primer orden), que permita el desalije de productos nacionales hacia o desde los grandes mercados de consumidores – productores y así establecer comunicación entre los grandes polos de desarrollo a escala regional nacional. Además de dar continuidad a las carreteras sudamericanas dentro del Plan o Alcance de IIRSA (Iniciativa de Integración Regional Sudamericana), uniendo los Estados de Matto Grosso en el Brasil, con la Provincia de Misiones en Argentina

5.2.4 Etapas del Proyecto

Posterior a la fase de Factibilidad, el proyecto tiene **tres etapas** bien definidas con sus respectivas actividades:

5.2.4.1 ETAPA I: Estudios para el Diseño Final de Ingeniería

- Estudios del trazado.
- Estudios topográficos.
- Estudios geológicos y geotécnicos.
- Estudios hidrológicos.
- Diseño geométrico.
- Movimiento de suelo.
- Determinación, selección y explotación de yacimientos de materiales de construcción.
- Estudio del Sistema de Drenaje superficiales y profundos.
- Diseños de Pavimentos.
- Diseños de señalizaciones horizontal y vertical con dispositivos de seguridad.
- Diseño de Intersecciones y accesos.
- Diseño de Obras Complementarias.
- Expropiaciones
- Sistema de Pesaje y Peaje.
- Análisis de Precios Unitarios, Cómputo métrico y Presupuesto de la inversión inicial y final para 20 años.
- Elaboración de Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales Especiales.
- Elaboración de Pliegos de Bases y Condiciones para la Licitación de Construcción del Proyecto.

5.2.4.2 ETAPA II: De Construcción

En esta etapa de Construcción se ejecutarán los Ítems previstos en la etapa de Diseño Final de Ingeniería, cuyas cantidades estimadas podrán tener variaciones en más o en menos, las que serán ajustadas de acuerdo a las cantidades reales de ejecución, previa aprobación del Ministerio de Obras Públicas y del BID.

El Control de Calidad de la ejecución del proyecto será evaluado según las Especificaciones Técnicas Constructivas Generales y Especiales. Cualquier modificación del Proyecto definido en la Etapa I, deberá ser con participación de la Consultora responsable del Diseño Final de Ingeniería.

5.2.4.3 ETAPA III: De Operación y Mantenimiento

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

En esta etapa se implementaran medidas conducentes a la conservación y mantenimiento del proyecto carretero construido, rutinario y de mantenimiento periódico, como la ejecución de Señalización horizontal cada 4 años y los refuerzos estructurales correspondientes a los 10 y 15 años. Además de los costos de la implementación de Programas contemplados dentro del Plan de Gestión Ambiental en el Área de Influencia Directa y otras acciones identificadas como necesarias a ser aplicadas.

5.3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La **Área de Influencia Indirecta (AII)** se encuentra en las Ecorregiones "Selva Central" (mayormente) y "Ñeembucú". Las mismas se caracterizan por gozar de un clima del tipo *subtropical húmedo*, con veranos calurosos, en el invierno el clima es relativamente seco y templado. Las temperaturas medias anuales son de 21°C en el mes de enero y una mínima de 4°C en el mes de julio.

La precipitación media anual está entre 1600 y 1700 mm, con lluvias bien distribuidas durante todo el año. Debido a esta situación, los caudales máximos se presentan en las temporadas de verano, entre los meses de diciembre a marzo, y los caudales mínimos en la temporada invernal, de junio a agosto. La evapotranspiración potencial media anual es de 1100 mm a levemente superior con un índice de humedad de Thornthwaite B2 (húmedo superior a 40).

Las principales cuencas hidrográficas que riegan el **AII** son de los ríos Pirapó, Capiibary y Tebicuary, tributarios del gran río Paraguay. Las sub-cuencas importantes son de los arroyos tales como Paso pe, Paso Inga, Yacaré, Guahó, Yarati í y el Itay; también los arroyos Tacuary y Aguapey, que drenan sus aguas directamente al río Paraná

En el sector Oeste del Departamento de Caazapá, zona de influencia del proyecto, predominan las planicies aluviales con lomadas de relieve ligeramente ondulado (pendientes del 3 al 20%) y altitudes del orden de 150 a 200 msnm.

Los suelos son generalmente de planicies y son Planosoles, Gley poco Húmicos, Arenas Cuarzosas Hidromórficas y Plintosoles; en las lomadas y tierras altas predominan los suelos Rojos Amarillo Podzólicos, las Arenas Cuarzosas y los Litosoles derivados de las areniscas del Pérmico y del Triásico, así como las tierras Rojas estructuradas, Litosoles y Cambisoles derivados de los basaltos.

Los Distritos afectados por el proyecto son **once**, Caazapá, Maciel, Moisés S. Bertoni, Fulgencio Yegros, Yuty, San Juan Nepomuceno, Buena Vista, Leandro Oviedo, San Pedro del Paraná, General. Artigas y Coronel Bogado. Cabe resaltar que la tasa media anual de crecimiento poblacional es baja de 1,6% (período intersensal 1982-92), localidades como Fulgencio Yegros, Caazapá y Maciel han sufrido pérdida poblacional neta del orden de -0,1 a -0,9 anual.

La producción predominante de la región es la del tipo primario, con dominio de la actividad ganadera y agrícola. Los principales cultivos agrícolas son el algodón, maíz, mandioca, soja, yerba mate y arroz, entre otros.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

5.3.1 Medio Físico

5.3.1.1 Clima

El área de influencia del **Sub-tramo Norte** pertenece al tipo climático CFA (mesotérmico) de Koeppen.

Conforme a observaciones realizadas en el año 2002, la temperatura máxima media llegó a 28°C, mientras que la mínima media alcanzó 16°C; la media anual fue de 21°C; en tanto que la temperatura mínima absolutas llega hasta -4 °C.

En este mismo periodo la zona de Itapúa fue la más fría del país, presentando las temperaturas más bajas en junio y julio. La precipitación total registrada en este año fue de 2.419 mm, la máxima a nivel nacional, siendo octubre el mes más lluvioso.

En promedio la precipitación anual registrada en el periodo comprendido entre el año 1981 a 2000, registra promedios de 1700 y más mm.

La Evapotranspiración potencial media anual algo superior a 1100 mm.

El Índice de humedad de Thornthwaite B2 (húmedo inferior a 60), salvo en el extremo E, sobre el río Paraná, en donde alcanza más de 60 (húmedo, B3).

Cuadro 7. Precipitación mensual en milímetros.

Estación: Villarrica – Guairá.

Latitud: 25° 46'

Longitud: 56° 26'

Elevación: 161m

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
1981	205	70	51	224	29	92	14	44	28	69	283	175	1,282
1982	30	150	55	128	152	208	140	86	73	122	505	231	1,879
1983	177	168	67	424	362	148	165	19	71	179	269	34	2,083
1984	233	69	257	121	44	97	20	87	46	91	333	105	1,503
1985	109	90	172	316	113	33	98	118	67	183	22	49	1,370
1986	183	100	208	291	167	122	51	53	159	147	175	230	1,885
1987	164	196	87	312	81	106	181	54	49	127	288	137	1,780
1988	194	99	27	262	162	75	8	39	15	214	89	130	1,313
1989	245	154	107	115	82	154	90	282	59	129	59	157	1,634
1990	402	92	135	327	161	226	117	284	296	158	24	138	2,362
1991	150	70	61	114	102	260	51	11	164	149	142	348	1,621
1992	19	341	196	252	274	172	47	154	164	171	83	118	1,992
1993	206	37	128	46	279	81	77	50	167	179	81	92	1,423
1994	82	209	77	106	133	171	118	27	127	314	541	206	2,111
1995	157	127	106	215	52	19	31	26	128	170	45	92	1,167
1996	235	198	257	150	86	89	59	85	122	431	197	357	2,265
1997	189	164	100	40	151	77	134	81	144	38	334	155	1,604
1998	103	303	291	210	124	47	51	211	226	344	158	163	2,230
1999	193	72	180	22	169	130	46	12	40	37	84	119	1,300
2000	82	63	61	108	202	182	43	87	64	264	148	146	1,419
Media	168	139	131	1,190	146	125	77	91	110	176	193	159	1,711

5.3.1.2 Relieve y Geomorfología

A. Sub-Tramo Norte – Traza Occidental

La topografía preponderante en la zona es la de suaves lomadas divididas por amplios valles, ríos y arroyos.

En los inicios del trazado entre Caazapá y Maciel el terreno se desarrolla ondulado generado por las pequeñas cuencas como las del Arroyo Cerrito y sus afluentes con cotas que van desde 160 a 100 msnm.

Entre Maciel y Bertoni se desarrolla por la línea de cumbres con cotas que llegan hasta los 125 msnm

Entre la localidad de Yegros hasta las cercanías de Yuty, se observa que el trazado se desarrolla por un relieve que va de plana a suavemente ondulada con cotas promedios de 100 msnm.

Para el cruce del Río Pirapó fue seleccionado un lugar que presenta muy buenas condiciones para el efecto, siendo un tramo relativamente recto del río y que tiene su margen derecha a cota más baja que la izquierda, observándose unos 2.500 m. antes de llegar al río una planicie sujeta a inundaciones por desborde del río.

B. Sub-Tramo Norte – Traza Oriental

La topografía en la zona es la de lomas suaves divididas por amplios valles, ríos y arroyos, con combinación de zonas altas y onduladas con pendientes irregulares

En los inicios del trazado entre Caazapá y San Francisco el terreno se desarrolla por los valles que corresponden a las cuencas de los Río Pirapó y del Río Capiibary con cotas que van desde 85 a 160 msnm.

Entre San Francisco y Cruce San Miguel el trazado se desarrolla por zonas altas y pendientes irregulares generadas por el cruce arroyos y cursos de aguas que son afluentes a los Ríos Tebicuary y Capiibary. Las cotas varían desde 110 hasta 125 msnm.

Entre el cruce San Miguel hasta las cercanías de Yuty, se observa que el trazado se desarrolla por un relieve que va de plana a suavemente ondulada con cotas promedios de 100 a 120 msnm.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Las formaciones geológicas de ocurrencia en el Área de Influencia Indirecta donde se encuentran las tres trazas en estudio se indican en el cuadro siguiente:

Cuadro 8. Formaciones Geológicas en el AII

GRUPO/FORMACIÓN	NOMENCLATURA	SISTEMA	OCURRENCIA AII
Fm. San Antonio	Q	Cuaternario	44%
Fm. Misiones Ybytymi	TrK	Jurasico	15%
Gr. Alto Paraná	KB	Mesozoico	1%
Gr. Coronel Oviedo	CP	Pérmico superior	16%
Gr. Independencia	P	Triásico	24%
Gr. Río Tebicuary m Gr. Río Apa	PMP	Precámbrico	0,1%
TOTAL			100%

Paleozoico (Ordovícico inferior - Pérmico superior)

1. Grupo Coronel Oviedo (Stephaniano - Sakmario/Kunguriano)

Durante el Carbonífero los parámetros climáticos y las condiciones tectónicas cambian considerablemente en la Cuenca del Paraná. Una situación tectónica inestable inhibió la sedimentación en el área durante aproximadamente 60 ma. Adicionalmente se desarrolla una masiva glaciación, cubriendo la cuenca del Paraná y prohibiendo la deposición de sedimentos significantes durante la mayor parte del Carbonífero, favoreciendo a su vez una intensa erosión.

El registro sedimentario indica pronunciadas discordancias angulares entre sedimentos paleozoicos más jóvenes y deformadas sucesiones paleozoicas inferiores infrayacentes.

Depocentos locales como en valles estructurales revelan características sedimentarias locales; tal como expuesto en el valle Acahay. Aquí, la **Formación Ybytymi** es de color rojizo, en la base de granulometría fina a muy fina y se encuentra íntimamente laminada. Es indicativo el contenido de remanentes de plantas terrestres en forma de abundantes maderas silicificadas. En perforaciones se ha registrado floras continentales indicativas de potonieisporites y plicatipolenites y fósiles devónicos retrabajados.

Hacia arriba la secuencia se vuelve cada vez más gruesa, pasando de areniscas macizas hacia areniscas conglomeráticas de pobre selección. Son depósitos afosilíferos, mal compactados por la falta de matriz de cemento y de cierta laminación interna de tipo fluvial.

Las areniscas (**Formación Aquidabán**) hacia el noreste registran depósitos de abanicos aluviales y ríos trenzados, conformando unidades expuestas en áreas de influencia. Un ambiente continental es caracterizado por areniscas arcillosas finas y rojizas hacia la base, conteniendo remanentes de plantas terrestres. La flora continental es definida por guías de

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

potonieisporites y plicatipolenites; material fosilífero devónico retrabajado es común (correlativo a la Formación Ybytymí. La secuencia aumenta de granulometría hacia arriba, alcanzando areniscas macizas y conglomeráticas. Espesores registrados alcanzan hasta 400 - 600 metros.

Áreas sumergidas cuenca adentro recopilan sedimentos predominantemente originados por morenas, en un ambiente terrestre glacial, que pasan hacia niveles superiores a ser condicionados por influencia marina somera (**diacmititas del Grupo Cnel. Oviedo**). En una morfología de planicie la heterogénea secuencia registra hacia términos basales arcillitas/siltitas con boudinage, de laminación fina y coloraciones de verdoso-gris a blanco amarillento. Acompañan lomadas compuestas por areniscas limpias con abundantes dropstones, algunos conglomerados tillíticos y siltitas. Esta secuencia indica una deposición glacial terrestre, asociada con planicies de drenaje con ríos trenzados y zonas de inundaciones.

Continúan hacia arriba arcillitas, varvitas y siltitas con abundantes nódulos de arcilla, acompañados por areniscas con alto contenido de dropstones. Los sedimentos señalan una deposición deltáica en ríos trenzados.

El Grupo Cnel. Oviedo representa una mayor sucesión glacial combinada (terrestre - marina) depositada en ciclos sedimentarios diferentes (aun no diferenciados satisfactoriamente en el Paraguay oriental), observados como secuencias tillíticas y de morenas, acompañados por material de avalancha glacial, sedimentos de planicies de erosión y zonas de inundación. En el Paraguay oriental la glaciación cubrió y rodeó áreas subcratónicas y zonas de secuencias paleozoicas inferiores aflorantes, generando así el material erosional a ser depositado en regiones basinales adyacentes. Un aumento del espesor de los sedimentos se registra hacia los depocentros existentes en la cuenca del Paraná, el bajo de San Pedro, la subcuenca de Pilar y la cuenca del Chaco.

2. Grupo Independencia (Sakmario/Kunguriano - Kazaniano/Tatariano)

La influencia glacial cesó hacia términos del Pérmico inferior. El ambiente deposicional pasa a parámetros fluctuantes de planicie costera y plataforma marina somera. El ambiente es extremadamente sensible a los más mínimos cambios de nivel de mar y de clima. Las secuencias depositadas bajo estas condiciones registran fuertes cambios de facies laterales y verticales, de espesores y de desarrollo de ciclos sedimentarios. Estos sedimentos son referidos como el **Grupo Independencia** desde el Sakmario/Kunguriano - Kazaniano/Tatariano.

El Grupo Independencia se inicia con la **Formación San Miguel**. Registros palinológicos establecen una zona vittatina continental con participación local de la asociación tasmanites marina somera. Los sedimentos se acumularon en ambientes mesotidales a macrotidales costeros a marino playos y zonas de estuarios en un mosaico complejo de facies.

Predominan areniscas medianas a finas, intercaladas por siltitas, arcillitas y niveles con nódulos de arcilla. Los espesores varían desde 50 a 570 metros.

Hacia niveles superiores del Grupo Independencia se registra el máximo de una suave transgresión playo marina, iniciando subsecuentemente una amplia regresión en la cuenca del Paraná. La configuración compleja de facies deposicionales es definida como **Formación Tacuary**. Registros palinológicos dan a conocer una concentración de flora continental (zona striatites), característica para el Kazaniano.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

La macroflora es representada por maderas petrificadas del tipo osmundites, guairea, dadoxylon, megasporas y otros. Brachiopodos, ostrácodos, pelecípodos, foraminíferos, lamellibranchiats y remanentes de peces han sido reportados. De indicada importancia es el hallazgo de restos de mesosaurus tumidus cope sp., localizados al oeste y norte de Villarrica.

Los ambientes formacionales de la Formación Tacuary son interpretados en condiciones de bahías marinas playas, de diferenciada profundidad y salinidad. Alcanzan hacia niveles superiores sistemas deltáicos progresivos y una pronunciada continentalización, incluyendo una participación eólica esporádica.

Mesozoico (Triásico medio - Eoceno superior)

Grupo Alto Paraná (Jurásico inferior - Eoceno superior)

Formación Misiones (Jurásico inferior - Cretácico superior)

Un levantamiento tectónico termal regional inicial durante el Triásico superior (en el Paraguay norte ya desde el Pérmico superior) ocasiona una pobremente documentada suave discordancia entre dos secuencias sedimentarias predominantemente desérticas continentales: la infrayacente Formación Cabacú y la suprayacente

Formación Misiones.

La Formación Misiones (nivel inferior del Grupo Alto Paraná) corresponde a un extenso sistema de campos de dunas, cubriendo y ocultando ampliamente la secuencia estratigráfica de la cuenca del Paraná. Registros bioestratigráficos corresponden a ornitópodos y celurosauria. Espesores oscilan entre 190 a 250 metros.

Cuaternario (Pleistoceno inferior - Holoceno/Presente)

Formación San Antonio (Pleistoceno inferior - Holoceno/Presente)

Durante el **Cuaternario** la parte occidental de la cuenca del Paraná acumuló sedimentos heterogéneos bajo condiciones y ambientes muy variables, Glyptodontia, lestodontia y megatheria son mamíferos encontrados en pequeños valles de drenaje (Pleistoceno inferior a Holoceno medio). Vertebrados de agua dulce en depósitos de arcillas son relacionados a ambientes lacustres someros, generados desde el Pleistoceno superior al Holoceno y Presente.

El clima desarrolla en el Paraguay oriental durante el Holoceno hacia condiciones húmedas y tropicales. Drenajes trenzados y ríos/arroyos meándricos transportan sedimentos aluviales hacia regiones de inundaciones en el sur y oeste, generando amplios terrenos arcillosos. Extensas áreas de inundaciones con abundantes depósitos aluviales y orgánicos se formaron a lo largo de los ríos Paraguay y Paraná, e igualmente en zonas de sus tributarios.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

5.3.1.3 Hidrología

El Tramo en estudio comienza sobre la ruta Maciel-Caazapá, en la zona urbana de la ciudad de Caazapá siguiendo ligeramente la traza de un camino existente hacia el río Pirapó en donde en el Km 7 toma una dirección recta hacia la ciudad de Yegros.

En el Tramo Norte en estudio se pueden describir en forma general las siguientes cuencas:

A. Sub-Tramo Norte - Traza Occidental

Cuencas situadas entre el Km 0 y el Km 31:

Estas cuencas son pequeñas y drenan de derecha a izquierda, existen cuencas de zona urbana y de zona rural, el tramo es ligeramente ondulado y el terreno es no inundable.

Cuenca situada entre el Km 31 y el Km 45:

En este tramo el trazado propuesto esta totalmente en variante acompañando paralelo al alineamiento del ferrocarril. Las aguas drenan de izquierda a derecha y lo conforman las cuencas de los esteros formados por cauces como el Arroyo Mbopicuá que desemboca en el Arroyo Cambay.

Cuenca del 45 al Km 48 (Cuenca del Río Pirapó):

En este tramo el trazado propuesto adopta el proyectado por trazado en el Diseño Final de Ingeniería de 1.999 haciendo una igualdad de progresivas como ser: Prog. 45+360=Prog31+360 (DFI 99).

En este tramo se produce el cruce del río Pirapó con una cuenca de 3.249,5 Km² , con una longitud de recorrido de más de 112 Km y una pendiente media de 0,0044 m/m.

Cuenca del Km 48 al Km 52 (Cuenca del Arroyo Yaratii):

La cuenca del arroyo Yaratii es de 64,1Km² y una longitud media de recorrido de mas de 18 Km, pendiente media de 0,0017 m/m tiene su nacimiento en las líneas cumbre situadas al nor este de Yuty en las zonas de Lambare, Guazucai, Yaratii y San Miguel. Constituyen cauces permanentes y meandricos en la zona de transposición.

Cuenca del Km 52 al Km 53,5:

Son cuencas pequeñas situándose la traza en las inmediaciones de la línea de cumbre, terreno no inundable.

Cuenca del Km 53,5 al Km 59:

Corresponde a la parte semi-urbana y urbana de la ciudad de Yuty , existe un cauce permanente denominado arroyo Itay que podría constituir uno de los desagües hídricos naturales de la ciudad

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

B. Sub-Tramo Norte - Traza Oriental**Cuencas situadas entre el Km 0 y el Km 5:**

Estas cuencas son pequeñas y drenan de izquierda a derecha, existen cuencas de zona urbana y de zona rural, el tramo es ligeramente ondulado y el terreno es no inundable.

Cuenca situada entre el Km 5 y el Km 12:

En este tramo las aguas drenan de izquierda a derecha, siendo los esteros provenientes de las crecidas del río Pirapó. Es una cuenca con niveles freático muy alto, inundable, en gran parte del año se tienen aguas permanentes.

Cuenca situada entre el Km 12 y el Km 28:

En ese segmento se verifican cuencas variando entre tamaño de pequeño a medianas, rurales y urbanas de la ciudad de Boquerón, son terrenos no inundables. En este tramo drenan de derecha a izquierda las cuencas de los esteros formados por la cuenca del río Capiibary.

Cuenca de Km 28 al Km 50 (Cuenca del Arroyo Tarumá):

Las cuencas observadas en este tramo son afluentes o contribuyentes de los ríos Capiibary y Tebicuary.

Cuenca del Km 50 al Km 88:

De la misma forma verificada en el descriptivo anterior, este tramo se desarrolla en terrenos altos entre los ríos Pirapó y Tebicuary. Son cuencas pequeñas y medianas situándose la traza en las inmediaciones de la línea de cumbre, terreno no inundable. Los principales cursos de agua transpuestos en este tramo son los arroyos Tacuary y Ayala Cué.

Cuenca del Km 88 al Km 92:

Corresponde al tramo final, englobando la parte rural y la parte semi-urbana y urbana de la ciudad de Yuty, existen cauce permanente denominado arroyo Yaretei y otro de menor porte que es el Itay, este último que podría constituir uno de los desagües hídricos naturales de la ciudad.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

5.3.1.4 Suelos

A. Taxonomía de suelos

En este capítulo se consignan los resultados del estudio de suelos del Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto en estudio, cuyo objetivo fundamental ha sido la realización de un inventario del recurso natural suelo. En ese sentido, la descripción de las unidades cartográficas contenidas en el mapa se basa en la caracterización de los suelos y del ambiente donde se distribuyen.

El Mapa de Suelos del Área de Influencia Indirecta (AII), contiene las unidades cartográficas en donde los suelos que las componen pertenecen a 4 Ordenes clasificados por el *Sistema Soil Taxonomy, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América* (USDA, 1992).

Los Ordenes y las superficies que abarcan, así como los símbolos con los que son reconocidos en este estudio son:

Cuadro 9. Clasificación de Suelos

Ruta 8: Caazapá - Coronel Bogado			Sub-Tramo Norte Occidental		Sub-Tramo Norte Oriental	
Tipo de Suelo	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%
Alfisol	71.548	9,66	32.602	12,38	37.972	14,42
Ciudad	1.913	0,26	513	0,19	284	0,11
Entisol	18.561	2,51	6.713	2,55	7.221	2,74
Inceptisol	93.093	12,57	86.218	32,75	904	0,34
Tierras Miscelaneas	1.343	0,18	-	0,00	1.343	0,51
Ultisol	554.383	74,83	137.255	52,13	178.570	67,82
Total	740.841	100	263.301	100	226.294	100

Los suelos que pertenecen al Orden **Ultisol** cubren una superficie de 528.862 hectáreas y representan el 74,72 % del AII. Se presentan formando numerosas unidades cartográficas, donde participan como unidades taxonómicas casi puras o se les encuentra en asociación con otros suelos del mismo Orden o de otros Órdenes.

Los Ultisoles tienen un horizonte argílico o kándico, pero sin fragipan y una saturación de bases (por la suma de cationes) de menos que 35% dependiendo de las profundidades

La característica principal de un Ultisol es la presencia del horizonte argílico o kándico con bajo porcentaje de saturación en bases. Generalmente se forman en climas húmedos y en regiones donde la precipitación supera a la evapotranspiración en algunas estaciones del año. Esta condición climática hace que el agua se mueva gravitacionalmente en el suelo y arrastre las arcillas y los cationes hacia los horizontes inferiores. De ahí que los horizontes inferiores pueden presentar un enriquecimiento con arcillas transportadas, y los agregados y los poros revestirse con películas de las mismas. Las bases son absorbidas por las raíces de las plantas y recicladas a la superficie del suelo mediante el aporte de materia orgánica. Es por eso que la saturación de bases decrece con la profundidad del suelo.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los Ultisoles se han desarrollado sobre una variedad de materiales rocosos, tales como areniscas, basalto, granito y sedimentos de estas rocas. Se encontraron también en diferentes paisajes, como llanuras, lomadas y serranías, y con cobertura vegetal de bosques, sábanas y praderas.

Los suelos que pertenecen al Orden **Alfisol** cubren una superficie de 67.559 Km², representando 9,54 % del AI.

El nombre de Alfisol proviene de la antigua denominación de Pedalferos que se daba a los suelos ricos en aluminio (Al) y hierro (Fe).

Los Alfisoles no tienen superficialmente un horizonte de acumulación de materia orgánica, no presentan grietas anchas y profundas, no tienen un epipedón mólico y no son arcillosos en superficie. Son suelos minerales que tampoco presentan un horizonte subsuperficial óxico.

La mayoría de los Alfisoles localizados en un ambiente de buen drenaje tienen naturalmente una cobertura vegetal boscosa, y aquellos que presentan un drenaje moderado a deficiente están cubiertos de pastos, bosques en islas o con árboles xerófilos aislados.

Los suelos que pertenecen al Orden **Inceptisol** cubren una superficie de 93.093 Km² del AI, lo que representa el 12,57%.

Los suelos se presentan en diversas unidades cartográficas, donde en algunas, tienen una participación de carácter dominante y en otras están en asociación con otros Inceptisoles o con suelos de los órdenes Alfisol y Entisol.

Son suelos que se desarrollaron en regiones climáticas húmedas y subhúmedas, donde la meteorización no ha actuado con el máximo nivel de intensidad para que los minerales primarios de la fracción arena y limo estén destruidos. Por consiguiente, los suelos son considerados inmaduros todavía, porque no han alcanzado a desarrollar horizontes con los caracteres diagnósticos de otros Ordenes, por lo que mantienen reservas de minerales intemperizables, como las arcillas del tipo 2:1, clorita, talco, feldespatos, micas, apatitas y otros minerales inestables.

Los suelos que pertenecen a este Orden se han encontrado cubiertos de vegetación boscosa y también de gramíneas. Son suelos minerales, con textura uniforme o casi uniforme en toda su profundidad y no presentan horizontes que hayan sufrido procesos de iluviación o eluviación significativa.

En el Area de Influencia Directa (AI), los Inceptisoles presentan comúnmente el horizonte diagnóstico superficial ócrico y el horizonte subsuperficial cámbico, y se encuentran tanto en ambientes pobremente drenados como bien drenados.

Los Entisoles cubren una superficie de 16.380 Km², que representa el 2,31 % del Area de Influencia Directa (AI).

En este Orden, se incorporan los suelos considerados "recientes", porque el tiempo en que los factores formadores han actuado ha sido corto y los suelos no poseen horizontes genéticos naturales o sólo presentan un comienzo de horizontes, de débil expresión. Los Entisoles pueden consistir de sedimentos aluviales muy recientes o tener roca firme a escasa profundidad; pueden tener diversos colores, como los grises, amarillos pardos y

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

rojos. Algunos Entisoles son profundos, arenosos y areno francos que presentan solamente un horizonte ócrico y pueden tener un horizonte álbico, de lavado, inmediatamente debajo.

En la Región Oriental del país, se los ha reconocido en todos los Departamentos, en paisajes de valles y llanuras, lomadas y serranías; desarrollándose de materiales sedimentarios, rocas de areniscas, basalto y granito, en relieve plano a fuertemente ondulado.

B. Capacidad de Uso de la Tierra

Se elaboró también un mapa de capacidad de uso de la tierra del Área de Influencia Directa (AID) con informaciones suministradas por el los mapas de Suelos, pendientes y datos sobre los parámetros físicos y químicos de los perfiles de suelos de las unidades cartográficas contenidas en el Manual N° 210 (USDA, 1964), la que fue adaptada para el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra de la Región Oriental del Paraguay. (MAG-BM, 1995).

En el Área de Influencia Se han identificado 8 clases de Capacidad de Uso, siendo las de mayor superficie son las II, la V y la VI, con 85% de ocurrencia:

Cuadro 10. Capacidad de Uso de la Tierra

Ruta 8: Caazapá - Coronel Bogado			Tramo Norte Occidental		Tramo Norte Oriental	
Clase	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%
II	109.190	15	10.684	4	36.633	16
III	71.173	10	10.837	4	54.364	24
IV	18.037	2	859	0	13.624	6
V	394.803	53	131.925	50	107.136	47
VI	112.025	15	86.626	33	7.028	3
VII	21.359	3	15.132	6	5.976	3
VIII	12.348	2	6.726	3	1.252	1
Urbano	1.905	0	511	0	281	0
Total	740.841	100	263.301	100	226.294	100

Los suelos que pertenecen a las Clase II (agrícolas intensivos) derivan principalmente de roca basáltica, o si son derivados de roca arenisca, tienen una textura arcillosa fina en la sección de control (25-100 cm), se utilizan para agricultura de cultivos anuales, con las únicas restricciones indicadas en las subclases a que pertenecen. Son los "suelos agrícolas" por excelencia. La gran mayoría de ellos son mecanizables sin mayores problemas, en todas sus fases (preparación del suelo, cuidados culturales y cosecha). Las recomendaciones principales de manejo son el uso de curvas de nivel de base ancha para cultivos mecanizados y/o la siembra directa, incluyendo el abono verde. Para los cultivos no mecanizados, se recomiendan las curvas de nivel con cordones de contención sembrados con especies vivas. También se recomienda la siembra directa, el abono verde y el cultivo en contorno.

Los suelos de la Clase V constituyen en su gran mayoría los campos bajos no inundables, por el que desaguan las partes altas de las lomadas y serranías. De estos campos bajos, las aguas desaguan a su vez, a los campos bajos fácilmente inundables, los esteros, los arroyos y ríos.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los suelos de la Clase VI tienen limitaciones demasiado severas para uso agrícola, aún con cultivos del tipo perennes (frutales, cítricos, banano, aguacate) o pasturas cultivadas de pisoteo. Las principales limitaciones son la pendiente, la rocosidad y/o pedregosidad o el alto riesgo de inundación. Se aconseja su uso en pasturas naturales con control de la carga animal y de las quemadas, el manejo forestal o la reforestación.

Las características particulares de cada tipo de suelo, se describen a continuación:

Cuadro 11. Características particulares de cada tipo de Suelo

CLASES	LIMITACIONES
Clase I:	Los suelos tienen ninguna o pocas limitaciones que restrinjan su uso.
Clase II	Los suelos tienen ligeras limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos, o requieren prácticas moderadas de conservación al cultivarlos.
Clase III:	Los suelos tienen moderadas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos, o requieren prácticas especiales de conservación al cultivarlos, o ambos.
Clase IV:	Los suelos tienen severas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos o requieren un manejo muy cuidadoso, o ambos.
Clase V:	Los suelos no tienden a erosionarse, pero tienen otras limitaciones, muy difíciles de eliminar, que limitan su uso.
Clase VI:	Los suelos tienen severas limitaciones que los hacen generalmente inadecuados para cultivos.
Clase VII:	Los suelos tienen muy severas limitaciones que los hacen totalmente impropios para cultivos.
Clase VIII:	Los suelos y áreas misceláneas tienen limitaciones que prácticamente impiden su uso para producción comercial.

CLASE II

Esta Clase, se considerada una de las mejores desde el punto de vista de uso agrícola, tiene moderadas limitaciones que reducen las posibilidad de selección de cultivos o requieren prácticas moderadas de conservación.

Ocupa una superficie de 47.318 hectáreas, que representa el 10 % del Área de Influencia Directa (AID) del estudio. Esta superficie es relativamente escasa, en consideración a la superficie total de la Región.

CLASE III

Esta Clase posee limitaciones relativamente severas que reducen la posibilidad de selección de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación, o ambos.

Ocupa una superficie de 55.428 hectáreas, que representa el 12 % del Área de Influencia Directa (AID) del estudio. Esta superficie es relativamente escasa, en consideración a la superficie total de la Región.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

CLASE IV

Ocupa una superficie de 5.098 hectáreas, que representa el 1 % del Área de Influencia Directa (AID) del estudio. Esta superficie es relativamente escasa, en consideración a la superficie total de la Región.

Los suelos tienen severas limitaciones, que reducen la posibilidad de selección de cultivos o requieren un manejo muy cuidadoso, o ambos.

CLASE V

Ocupa una superficie de 227.884 hectáreas, que representa el 50 % del Área de Influencia Directa (AID) del estudio. Esta superficie es relativamente escasa, en consideración a la superficie total de la Región.

Los suelos de esta clase son planos a casi planos, por lo que no tienden a erosionarse, pero tienen otras limitaciones, muy difíciles de eliminar, que limitan su uso, tales como escasa profundidad, muy pedregoso, drenaje lento, etc.

CLASE VI

Ocupa una superficie de 93.130 hectáreas, que representa el 20 % del Área de Influencia Directa (AID) del estudio.

Las limitaciones generales, solas o combinadas, son:

- riesgo de erosión alto por la pendiente de 3 a 8%.
- profundidad efectiva menor de 50 cm.
- fuertemente pegregoso: la superficie se encuentra cubierta de piedras y/o rocas, las cuales ocupan entre 20 y 50% de la superficie. Sólo se podrían usar implementos manuales ocasionalmente.
- drenaje y/o permeabilidad, rápida o lenta: si es rápida, el agua se elimina del suelo rápidamente, ya sea porque posee texturas gruesas o bien pendientes relativamente fuertes. Si es lenta, el agua se elimina del suelo con cierta lentitud, de modo que el perfil permanece saturado (humedad excesiva) durante períodos cortos, pero apreciables. Por lo general, tienen una capa freática relativamente alta (60-90 cm de profundidad) y con moteos después de 30 cm. Pueden aparecer ocasionalmente horizontes gleizados en el subsuelo.

Riesgo de inundación frecuente: las inundaciones por lo general ocurren todos los años, pero su permanencia es inferior a dos semanas

CLASE VII

Ocupa una superficie de 18.934 hectáreas, que representa el 4 % del Área de Influencia Directa (AID) del estudio. Esta superficie es relativamente escasa, en consideración a la superficie total de la Región.

Los suelos de esta clase tienen muy severas limitaciones que los hacen totalmente impropios para cultivos. Las limitaciones de esta clase, solas o combinadas, son:

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- riesgo de erosión muy alto, por la pendiente de 8 a 15%.
- profundidad efectiva menor de 50 cm.
- extremadamente pedregoso: la superficie se encuentra cubierta de piedras y/o rocas, las cuales ocupan más del 50% de la superficie.
- drenaje y/o permeabilidad, muy rápido o lento: si es muy rápido, el agua se elimina del suelo excesivamente rápido, ya sea porque posee textura gruesa o bien pendientes relativamente fuertes. Si es muy fuerte, el agua se elimina del suelo con mucha lentitud, de modo que el perfil permanece saturado (humedad excesiva) durante períodos largos de tiempo.
- riesgo de inundación muy frecuente: las inundaciones ocurren varias veces al año y por períodos mayores a dos semanas.

Las subclases encontradas fueron: VII-Sr y VII-Wi, lo que indica que las limitaciones principales son la rocosidad y/o pedregosidad por un lado y el riesgo de inundación por el otro.

CLASE VIII

Ocupa una superficie de 7.978 hectáreas, que representa el 0.3 % del Área de Influencia Directa (AID) del estudio. Esta superficie es relativamente escasa, en consideración a la superficie total de la Región.

Los suelos de esta clase tienen limitaciones tan severas que impiden su uso para producción comercial. Se incluyen en esta clase:

Sistemas de serranías en su parte más elevada y escarpada (cerros).

Sistema de áreas bajas inundadas permanentemente (riesgo de inundación permanente), como los pantanos y las áreas costeras bajas de los Ríos Paraná y Paraguay, principalmente.

C. Cobertura Vegetal Y Uso Actual De La Tierra

En la Región Oriental del Paraguay ocurren las principales actividades económicas del país, incluyendo las agropecuarias y de extracción forestal. Por lo anterior, según estimaciones preliminares de este Proyecto, en esta Región se tiene la siguiente distribución del uso de la tierra:

Cuadro 12. Distribución del uso de la tierra

Tipos de uso	Superficie (Km2)	%
Bosque	36.834	23.5
Uso agrícola	53.113	33.9
Campo alto	19.745	12.6
Campo bajo	39.832	25.4
Otros usos	7.275	4.6
TOTAL	156.799	100

Las cifras indicadas denotan que en la Región existe un marcado predominio de las actividades agropecuarias (uso agrícola, campo alto y campo bajo) sobre otras formas de uso de la tierra. En cuanto al uso agrícola, sobresalen los cultivos de soja, algodón, maíz,

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

mandioca y trigo, aunque también se producen otros rubros como frutales, caña de azúcar, arroz, hortalizas, etc.

Los análisis de uso actual de la tierra desarrollados en este estudio sirvieron para analizar las posibilidades de expansión de la producción agropecuaria del Área de Influencia Directa del Estudio. Los mismos se apoyaron en la interpretación de imágenes satelitarias LANSAT del año 2005 para la determinación de las distintas formas de uso de la tierra, con los respectivos controles de campo. De dichos estudios, se infiere la siguiente distribución del uso actual de la tierra en la zona de estudio:

Cuadro 13. Distribución actual del Uso de la Tierra

Uso actual de la tierra

Ruta 8: Caazapá - Coronel Bogado			Tramo Norte Occidental		Tramo Norte Oriental	
Uso Actual de la Tierra	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%
Bosque Alto	65.790	8,88	8.657	3,29	39.785	17,58
Bosque Bajo	59.741	8,06	12.589	4,78	27.263	12,05
Cultivos	34.100	4,60	8.073	3,07	11.982	5,30
Campo Bajo	388.461	52,44	134.934	51,25	121.615	53,74
Campo Bajo Inundable	160.632	21,68	79.738	30,28	21.853	9,66
Pastura	3.132	0,42	662	0,25	1.762	0,78
Zona Urbana	1.018	0,14	331	0,13	157	0,07
Agua	27.967	3,77	18.316	6,96	1.876	0,83
Total	740.840	100	263.300	100	226.294	100

D. Ordenamiento Territorial

El ordenamiento racional del territorio se refiere a la asignación estratégica del mismo en un país, considerando sus características agroecológicas, su potencial en recursos naturales, la vocación de uso de sus distintas porciones y áreas frágiles o que requieren atención especial.

Para la realización del estudio de Ordenamiento Territorial se estableció el siguiente planteamiento metodológico:

- ✓ Las características de las distintas clases de tierras se determinaron a partir del mapa de suelos y de capacidad de uso de la tierra, de acuerdo con dicho mapa, los suelos se agruparon por sus similitudes edáficas, de relieve y condiciones de drenaje en unidades tales que, según sus atributos y limitaciones, produjeran tipos de tierras con similar aptitud de uso.
- ✓ Una vez realizada esta clasificación, se procedió a hacer una generalización cartográfica, para las áreas silvestres protegidas y las reservas indígenas, se respetaron los límites legales que las definen.

De acuerdo con lo indicado, las categorías de ordenamiento territorial definidas en el referido estudio considerando el AI del proyecto es el siguiente:

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 14. Categorías de Ordenamiento Territorial del AID

Ruta 8: Caazapá - Coronel Bogado			Tramo Norte Occidental		Tramo Norte Oriental	
Ordenamiento Territorial	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%
Area de conservación ecológica	133.382	18,00	101.756	38,65	13.004	4,94
Areas urbanas	1.921	0,26	513,64	0,20	285	0,11
Campos bajos inundados	12.348	1,67	6.726,31	2,55	1.252	0,48
Tierras agrícolas	180.349	24,34	21.521,48	8,17	90.993	34,56
Tierras forestales de producción	14.584	1,97	-	0,00	13.624	5,17
Tierras pecuarias	398.256	53,76	132.783,07	50,43	107.136	40,69
Total	740.841	100	263.301	100	226.294	100

Estas áreas fueron jerarquizadas de acuerdo con las prioridades de intervención que demandan, proponiéndose acciones concretas para una de las categorías.

5.3.2 Medio Biológico

5.3.2.1 Comunidades naturales identificadas

Desde el punto de vista biogeográfico, el Paraguay está comprendido por dos Dominios: el Amazónico y el Chaqueño. El Dominio Amazónico cubre la mayor parte de América del Sur. Desde el punto de vista de la flora, este Dominio se caracteriza por la riqueza de endemismos de especies.

El Dominio Chaqueño ocupa un área disyunta que tal vez estuvo unida en otras épocas geológicas, y que en Paraguay ocupa gran parte de su territorio nacional. Florísticamente, este Dominio es bastante homogéneo y lo caracteriza el predominio de especies Leguminosas mayormente árboles y arbustos, Caparidáceas y numerosos géneros de Cactáceas y Bromeliáceas. En cambio el Dominio Amazónico está compuesto principalmente por un bosque higrofitico sub-tropical en el que predomina el bosque tipo Alto Paraná. También fue descripta como bosque húmedo templado cálido.

Mediante el uso de imágenes satelitarias, carta topográfica a escala 1:100.000, la literatura pertinente y las corroboraciones de campo, se determinaron las Comunidades Naturales y los Tipos de Vegetación dentro del Area de Influencia Indirecta del Proyecto.

La distribución geográfica y la cuantificación de las áreas que ocupan las Comunidades Naturales y los Tipos de Vegetación se efectuó mediante la utilización de imágenes satelitarias LANDSAT TM multiespectral y en formato digital, bandas 3,4,5; a los efectos de ampliar y actualizar los datos referentes a la cuantificación de áreas y uso actual se han utilizado imágenes que permitió georreferenciar toda la información y elaborar el **Mapa de Comunidades Naturales y Uso Actual del Suelo Año 08/09/2.005**.

Las Comunidades Naturales no comprendidas dentro de los tipos de vegetación fueron identificadas mediante el uso de las imágenes satelitarias, la carta topográfica y las corroboraciones de campo correspondientes. La descripción de las mismas se realizó mediante observaciones directas en el campo, complementadas con la literatura pertinente. Algunas comunidades naturales que no pudieron ser mapeadas por la escala en la que se trabajó, fueron solamente citadas y descriptas.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Una vez identificadas las Comunidades Naturales y definidos los Tipos de Vegetación, se procedió a la determinación de las especies vegetales (herbáceas y/o leñosas) predominantes en cada tipo de vegetación, mediante la instalación de **transectas** de dimensiones variables de acuerdo al tipo de formación, en donde se registraron y/o colectaron todas las especies vegetales fértiles y estériles. Esto se complementó con datos bibliográficos. La identificación y clasificación se realizó en el campo y laboratorio.

El levantamiento de datos de campo e inventario florístico permitió la colecta de los especímenes, los cuales fueron procesados y depositados en el Herbario PY del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay/SEAM y FCQ de la Facultad de Ciencias Químicas/UNA.

Se preparó un Listado Florístico y se realizó la valoración de la riqueza florística.

Según ACEVEDO & al (1990), el área de influencia del Proyecto abarca **dos ecorregiones**: La Ecorregión Selva Central y la Ecorregión Ñeembucu.

Ecorregión Selva Central. Las características biológicas de las Comunidades Naturales y la Flora, la ecorregión es típicamente una selva subtropical (Tortorelli, 1966), también descrita como bosque húmedo templado cálido por Holdridge (1969), presenta una combinación de bosque alto en su mayoría, intercalándose con praderas naturales, en menor grado. Se observan las siguientes Comunidades Naturales: lagos, esteros, bosques en suelo saturado, ríos, arroyos, nacientes de agua, saltos, bosques semicaducifolios altos y medios, cerrados, sabanas, roquedales y acantilados (ACEVEDO & al., 1990).

El bosque presenta ejemplares arbóreos de hasta 35 metros de altura. Las especies predominantes son **Tabebuia** sp. (Lapacho), **Cedrela** sp. (Cedro), **Peltophorum dubium** (Yvyra pyta), **Pterogyne nitens** (Yvyra ro), **Myrocarpus frondosus** (Incienso), **Balfourodendron riedelianum** (Guatambu), **Albizia hassleri** (Yvyra ju), **Cabralea** sp. (Cancharana), (ACEVEDO & al., 1990).

Ecorregión Ñeembucu. Desde el punto de vista de las características biológicas, en lo relacionado a las Comunidades Naturales y Flora, esta ecorregión presenta mucha similitud con la del Litoral Central, presentando las siguientes Comunidades Naturales: bañados, esteros con vegetación herbácea y arbustiva, embalsados, bosques en suelos saturados, bosques en suelos inundados, ríos, arroyos, nacientes de agua, bosques semicaducifolios medios y bajos y sabanas. Las comunidades se desarrollan en áreas que normalmente retienen agua en la superficie, (ACEVEDO & al., 1990).

TORTORELLI (1966), define esta ecorregión como una sabana arbolada o formación termo-hidro a mesófila, caracterizada por extenso tapíz herbáceo con árboles más o menos escasos, de tercera y cuarta magnitud (menos de 15 metros de altura). Las especies arbóreas más frecuentes son: **Luehea divaricata** (ka'a oveti), **Peltophorum dubium** (Yvyra pyta), **Tabebuia** spp. (Lapacho), **Holocalyx balansae** (Yvyra pepe), **Ficus** spp. (Guapo'y), **Albizia hassleri** (Yvyra ju), **Nectandra** spp y **Ocotea** spp (Laurel), (ACEVEDO & al., 1990).

Las especies herbáceas que ocurren en los terrenos bajos inundados e inundables son: **Thalia geniculata** (Guajo), **Panicum prionitis** (Carrizal), **Sorgastrum agrostoides**, **Andropogon lateralis**, **Paspalum devincenzii**, **Cyperus giganteus** (Piri), **Typha** sp. (Totora), **Eichornia** sp. (Camalotes), **Eleocharis** sp., **Pistia** sp. (Llantén de agua), (ACEVEDO & al., 1990).

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Entre las comunidades naturales identificadas dentro del AID se menciona:

A. Clasificación

A.1 Comunidades Palustres

Estero (VERA, 1990); Pantano (MERELES, 1993)

A.2 Comunidades Riparias

Río

Arroyo

Naciente de agua

A.3 Comunidades Terrestres

Bosque alto degradado

Bosque mesopotámico de Entre Ríos (BRACK & WEIK, 1994), que comprende: Bosques en isletas y Bosques de colinas.

Bosque de galería, (MERELES, DEGEN & LOPEZ DE KOCHALKA, 1992), (MERELES, 1993)

Pradera alta, (HUESPE & al., 1994)

Pradera baja inundable, (HUESPE & al., 1994)

Bambuzal, (VERA, 1990)

B. Descripción

Las comunidades naturales en el **Área de Influencia Indirecta** del Proyecto, han sido descritas por MERELES, DEGEN & LOPEZ DE KOCHALKA, 1992, dentro de la categoría "Humedales de la Región Oriental" como "Pantanales de la zona de Caazapá". Según dichas autoras, abarcan los Departamentos de Caazapá y Alto Paraná. Se desarrollan sobre suelos de tipo arcilloso férrico. Constituyen las nacientes del río Tebicuary, en las faldas de la Cordillera del Ybyturu, en el centro-sur de la región oriental en la zona de división de cuencas de los grandes ríos, Paraná y Paraguay, en comunicación con éstos. Se caracteriza por presentar un mosaico de vegetación, relacionadas directa o indirectamente con el agua, tales como: selvas de ribera, sabanas hidromórficas y pantanales.

B.1 Comunidades Palustres

Del Sistema Palustre y corresponden hábitats de humedales con vegetación emergente.

Estero, pantano o pradera baja inundada. Es un cuerpo de agua permanente, somero, sin estratificación térmica y dominado por vegetación emergente perenne (VERA, 1990).

Vegetación de tierras bajas, con nivel freático superficial, suelos afectados de manera casi permanente por las aguas de inundación, durante todo el año. Esta categoría incluye los extensos humedales, embalsados y bañados, resultado de los desbordes de los cursos de agua (ríos y arroyos), sobre suelos hidromórficos formados por el arrastre de sedimentos. En la Región Oriental ocupa una superficie de 795.878 ha, es decir, el 5 % de la superficie de la región, (HUESPE & al., 1994).

De acuerdo a MERELES, DEGEN & LOPEZ DE KOCHALKA, 1992, estos pantanos con agua permanente se caracterizan por tener una vegetación más cosmopolita, en las que predominan: ***Pontederia rotundifolia***, ***Lipocarpa sellowiana***, ***Xyris jupicai***, ***Echinodorus***

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

paniculatus, *Juncus densiflorus*, *Eleocharis fistulosa*, *Heteranthera reniformis*, *Rhynchospora flavisculus*, *Ludwigia sericea*, *Tibouchina gracilis*, entre otras. También MERELES, 1993, cita la presencia de especies de *Drosera* sp. (palo de agua).

En esta categoría se cita como el más característico de la zona al “**Estero Susu**”, al área de inundación del Río Capiivarý, y los pequeños esterales que se encuentran al sur de la Ciudad de Artigas.

En el Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto, esta comunidad palustre abarca una superficie de 99.598 ha, o sea, el 22% del área total del proyecto.

B.2 Comunidades Riparias

Río. Corriente de agua continua, con caudal anual promedio igual o mayor a 30 m³/seg.; caudalosa o no dependiendo de la declividad de la cuenca; desemboca en un lago o en otro río (VERA, 1990). Para esta categoría de Comunidad Natural se citan los ríos Tebicuary, Pirapó y Capiibary

Arroyo. Es un curso natural de agua continua, con caudal anual promedio menor a 30 m³/seg., de menor longitud y más angosto que un río (VERA, 1990). Los arroyos tales como Paso pe, Paso Inga, Cerrito, Guajho, Mba'e yuru ara, Yarati'i, Itay, Yhaca, Piky, Bobi, Yukyray y Syrycá.

Naciente de agua. Punto del terreno donde brota constantemente agua, creándose de esta forma un pequeño espejo de agua que favorece el desarrollo de una vegetación adaptada. Se constituye en la cabecera de los cursos de agua. La vegetación característica está conformada por representantes de las familias POACEAE, CYPERACEAE, XYRIDACEAE, ALISMATACEAE y PONTEDERIACEAE principalmente. Aquí podemos citar las nacientes de los arroyos Yarati'i, Itay, Cerrito, etc.

B.3 Comunidades Terrestres

Bosque alto degradado. Asociación forestal de composición florística similar al “Bosque alto continuo”, pero muy degradada y sometida a una gran presión de uso agropecuario. Las especies forestales económicamente valiosas fueron prácticamente eliminadas, dominando aquellas de estrato intermedio, con árboles que varían entre los 15 a 25 metros de altura. Abundan árboles de las familias Lauraceae, Myrtaceae y Meliaceae, (HUESPE & al., 1994).

Bosque mesopotámico de Entre Ríos. Se encuentra principalmente en los Departamentos de Ñeembucú y Misiones, pero existe también en los Departamentos de Caaguazú, Guairá, Cordillera y Paraguarí. Este tipo de Bosque se conoce en Paraguay como “Bosque bajo húmedo”. Este bosque forma islas de vegetación arbórea en los así llamados campos naturales. Los árboles no son tan altos como en el bosque de la selva central, pero el bosque bajo húmedo alberga un sinnúmero de especies forestales actualmente aprovechadas por la industria maderera. Este tipo de bosque, que fue muy extenso en épocas anteriores, ha disminuido notablemente en el presente siglo a causa de la quema de los campos naturales, especialmente en los Departamentos de Paraguarí, Misiones y Ñeembucú (BRACK & WEIK, 1994). Según MERELES, DEGEN & LOPEZ DE KOCHALKA, 1992, esta vegetación de “isletas” con especies características como *Chlorophora tinctoria*, *Diatenopterix sorbifolia*, *Inga uruguensis*, *Gomidesia palustris*, *Matayba elaeagnoides* y otras, se desarrolla en las sabanas inundadas periódicamente, en suelos más profundos.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los “Bosques de colina”, que también corresponde a esta categoría, son aquellos también desarrollados sobre suelos más profundos, en alternancia con los campos altos, presentan mayor extensión que los “Bosques en isletas”, de forma generalmente alargada, y ocupan las porciones más altas del terreno. Además son más ricos en especies

Bosque de Galería o Bosque de Ribera. Estos bosques son asociados a ríos en zonas desarboladas o pobres en bosques. Especialmente en la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná y a lo largo del río Pilcomayo. Este bosque juega un papel importante en la protección de las riberas. Este tipo de bosque tiene menor importancia para la producción de madera, por ser de árboles bajos y tortuosos, pero juega un pael importante en la protección de las márgenes y cuencas. Sin embargo alberga muchas especies aptas para leña y para el ramoneo del ganado, como por ejemplo las especies de *Inga*. (BRACK & WEIK, 1994).

Según MERELES, 1993, es una formación boscosa de unos 12 a 15 metros que acompaña a los cursos de agua, sobre suelos sometidos a inundaciones periódicas. El suelo es de color oscuro con abundante materia orgánica. Las especies características del estrato arbóreo son: ñangapiry (*Eugenia uniflora*), guavira pyta (*Campomanesia xanthocarpa*), yvaporoit (*Myrciaria rivularis* var. *baporeti*), guaviju (*Myrcianthes pungens*), ka'a oveti (*Luehea divaricata*), laurel hu (*Nectandra megapotamica*), kupa'y (*Copaifera langsdorfii*), tata jyva (*Maclura tinctoria*), yvyra piu guasu (*Enneatypus tenuiflorus*), guajaybi (*Patagonula americana*), y en algunos sitios takuara (*Guadua* sp.).

Las formaciones Boscosas en general ocupan una superficie de 71.981,7 ha en el área total del proyecto, es decir, el 15,8%.

Pradera alta. Comprende la formación natural de gramíneas, localizada en lugares de topografía alta, por encima de los niveles de máxima inundación. Incluye también las áreas con uso de ganadería extensiva (HUESPE & al., 1994).

Las especies características son el kapi'i pyta, el typycha moroti (*Vernonia* sp) y el jukeri (*Mimosa* sp). En algunos sitios aparecen ejemplares de ñanduvay (*Prosopis affinis*) y cactus (*Cereus* sp) reunidos en pequeños grupos. Esta comunidad abarca una superficie de 243.977,6 ha, o sea, el 53,4% del área total.

Pradera baja inundable. Vegetación generalmente herbácea localizada en lugares de topografía plana y/o valles afectados por las aguas de inundación durante cierta época del año. Están distribuidas generalmente sobre suelos de nivel freático superficial y de lento drenaje.

Según MERELES, DEGEN & LOPEZ DE KOCHALKA, 1992, estas sabanas constituyen planicies inundables temporariamente, con una vegetación acuático-palustre, entre las que predominan *Mayaca sellowiana*, *Eleocharis minima*, *E. Sellowiana*, *Syngonanthus caulescens*, *Rhynchospora tenuis*, *Gymnocoronis sphilanthoides*, *Siphocampylus verticillatus* y otras. Esta comunidad abarca una superficie de 99.597,54 ha, es decir, el 21,8% del Área de Influencia Indirecta del proyecto.

Bambuzal. Es una comunidad natural que acompaña generalmente a los cursos de agua, siendo la especie dominante el *Guadua* sp. (takuara o bambu). Esta comunidad natural fue observada en varios tramos del curso del río Pirapó y Tebicuary.

C. Campaña de relevamiento ecológico

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Dentro del marco del planeamiento de construcción de la Ruta VIII que uniría las ciudades de Cnel Bogado y Caazapá, en la región centro sur del Paraguay, se realizó una visita para un relevamiento rápido de la fauna circundante del lugar, y una caracterización rápida de la vegetación.

El principal objetivo de la presente campaña fue identificar la importancia de los humedales de la zona, y sus áreas de influencia como hábitat favorable para la fauna silvestre.

El área muestreada se encuentra comprendida entre las ciudades de Caazapá, San Agustín y Yegros (UTM 21 J 572500 708500)(Mapa 1). Para acceder al área núcleo del Estero Susu, la alternativa es el camino actual de la Ruta 8 a 28km aproximados al sur de la ciudad Caazapá, se accede por un camino en dirección este.

El área de estudio, si bien se sitúa dentro de la zona del Bosque Atlántico del Alto Paraná, está formada por un extenso humedal. La zona está cubierta por pastura natural inundable, con isletas de bosques y bosques en galería. Estos se encuentran compartiendo sitios pertenecientes al área de inundación de los dos principales ríos, caudalosos, el Tebicuary y el Capiibary, así como de pequeños arroyos y nacientes.

El área total de cobertura del estero es de 4957 ha., formado exclusivamente por vegetación acuática en algunas zonas, y pastizales inundables en otra. Toda la zona del estero corresponde a propiedades privadas, y ninguna porción del área se halla protegida bajo alguna figura de protección.

Toda el área donde el presente estudio fue llevado a cabo es en una mayor porción ganadera, con la presencia de muy pocas zonas cultivadas.

Para el presente informe se realizó una campaña de campo los días 10 y 11 de febrero de 2006. Los métodos de trabajo se dividieron en dos áreas temáticas: 1- Muestreo biológico y 2- Sensores remotos

C.1 Metodología general

C.1.i Relevamiento biológico y Caracterización del área

Durante la campaña se realizó un recorrido (en las zonas de influencia del Estero Susu y sus afluentes) por las 3 alternativas propuestas para cubrir el tramo de la Ruta N° 8 Caazapá-Yuty. El recorrido se realizó siguiendo toda la traza. En sitios específicos se realizaba observaciones detalladas de las características de la zona de cada una de las tres alternativas, realizando un relevamiento rápido de la fauna allí presente.

Se realizaron caminatas por el Estero Susu y su entorno inmediato, tanto a la mañana como en horas del atardecer en compañía del Sr. Carlos Insaurralde, poblador de la zona, a quien se le realizó una entrevista sobre la diversidad faunística del estero.

Se realizó una breve caracterización de la vegetación de la zona en base a Mereles, 2004. Así mismo se han consultado diferentes bibliografías que aportaron más datos a la zona de estudio.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

C.1.ii Evaluación del estado de la zona de estudio por Sensores remotos.

El trabajo de evaluación del estado de la zona se realizó mediante un análisis de la Imagen Satelital de la zona, imagen obtenida de los archivos de imágenes satelitales, de Guyra Paraguay, LANDSAT del año 2002.

C.1.iii Identificación de áreas de importancia para la Conservación de la Biodiversidad

Con una recopilación bibliográfica, y gracias a los datos obtenidos se pudieron identificar sitios de importancia como hábitat de especies de fauna

C.2 Resultados y Análisis**C.2.i Relevamiento Biológico y caracterización de la vegetación**

En cada una de las tres alternativas se realizó un inventario de las especies de la fauna allí registradas.

Cabe aclarar que dentro de toda la zona de estudio no ha llovido lo suficiente, puesto que toda el área estaba muy seca, inclusive las zonas de sabanas inundadas.

A continuación se expone una caracterización del área y la riqueza de especies.

C.2.i.a Segmento Oriental: que une Boquerón y Caazapá

Esta zona presenta dos tipos de Ambientes, según una clasificación hecha, por Mereles (2004):

El ambiente predominante es **Palustre o inundable**, es una zona de aguadas temporales, donde el humedal en una etapa del año se halla cubierta por las aguas, y descubierta otro tanto. En éste tipo de ambiente, los periodos de inundación y bajas tiene sus cotas máximas y mínimas, las que varían según los ciclos lluviosos.

Vegetación:

Sabanas de inundación: Constituye toda un área de inundación entre los ríos Pirapó y Capiibary. En algunos casos se forman mediante al intervención del hombre, como es el caso donde los caminos cortan las escorrentías naturales, constituyendo a los lados nuevas áreas inundables, con el paso del tiempo estas áreas se cubren casi completamente por vegetación acuática y se ha establecido en ellos todo un sistema que permite el desarrollo de peces, reptiles, entre otros.

Durante la presente época toda esta zona se encontraba prácticamente seca.

El otro ambiente que ocupa una menor porción de la zona es el **Ambiente acuático de aguas lóaticas**, constituido por los ríos Capiibary y Pirapó; es un área muy regada, sujeta a las crecientes y bajantes propias de los cursos de aguas, por lo que las áreas inundables son extensas.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Vegetación

Bosques en Galería: Son porciones del Bosque Atlántico que ingresan a la zona acompañando a los ríos, siguiendo sus cauces. Se encuentran en el margen del área de inundación de los ríos. Son bosques altos cuyo dosel puede alcanzar una altura de 25 mts.

Tacuarales: Son formaciones monoespecíficas, con dominancia de las Tacuaras, que se desarrollan a lo largo de los cursos de agua, y que presentan un solo estrato de vegetación, con límites bien definidos.

Riqueza faunística:

Durante el relevamiento, fue posible registrar tan solo 36 especies de aves (anexo 2), y una especie de mamífero (*Galictis cuja*), el corto tiempo de duración de la campaña, y el periodo del año en el que la misma fue realizada, resultó no ser adecuado para un relevamiento mas a fondo. En el caso de la avifauna febrero es un mes, donde la mayoría de las especies presentes son nidificantes residentes, todas las especies migratorias en estos momentos se encuentran, algunas rumbo a sus lugares de invernación, y otras en dirección a sus sitios de nidificación al Norte del continente americano.

Existen registros hechos por la Asociación Guyra Paraguay del *Xanthopsar flavus*, mas conocido como Chopi Sayju, observación de un grupo de 3 individuos, incluyendo un juvenil, lo que podría indicar que por allí existe una colonia de nidificación de la citada especie. Es una especie Amenazada a la extinción.

En zona aledañas al sitio existen registros del ciervo de los Pantanos (Base de datos de Guyra Paraguay, 2005), especie con grande problemas de conservación, por la presión de la caza y la destrucción del hábitat.

C.2.i.b Segmento: Proyecto 99, atraviesa el Estero Susu

El área presenta dos zonas, con marcadas diferencias entre sí.

Zonas antrópicas: son áreas que se encuentran bajo la influencia y modificación del hombre, en el área existen diversos poblados que ocupan una pequeña parte de este segmento, el cual se puede observar en la Imagen Landsat Año 2002 (anexo 3).

Zona de estero: es el área comprendida por el Estero Susu y sus áreas de influencia, con una cobertura de 4 957 ha., es un área completamente inundada, con periodos en el año de cotas máximas y mínimas del agua, que se encuentra en relación con los periodos de lluvia.

Vegetación:

Pastizales altos: Una extensa parte del humedal está formado por pastizales, que en los periodos de cota máxima del agua se encuentra en un suelo completamente inundado.

Totorales: Otra porción grande del estero se encuentra cubierta por asociaciones de totoras y otras plantas acuáticas radicales.

Islas de bosques: Algunas porciones de islas de bosques se encuentran en el área de influencia del estero.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Riqueza faunística de la zona

Según una consulta realizada a la base de datos de Guyra Paraguay y una entrevista realizada al Sr. Carlos Insaurrealde, poblador de la zona, se pudo estimar la riqueza de especies de la fauna del lugar.

Herpetofauna

Boa constrictor: Se la conoce comúnmente con el nombre de kuriyu. La entrevista con el poblador indicó una presencia abundante de la especie dentro del estero.

Caiman yacare: mas comúnmente conocido como yacare hu. La bibliografía indica una abundante presencia de la especie en todo el área de cobertura del estero. Es una especie que si bien no presenta problemas graves de conservación, tiene una relevante importancia económica pues es muy requerida por su carne, y mayormente por el cuero.

Caiman latirostris: o yacare overo, especie amenazada a la extinción (UICN,2002). La bibliografía y la entrevista con el lugareño dieron por sentada la presencia de la especie en la zona, el cual dicen ser abundantes. Es una especie muy solicitada por el cuero y en menor proporción por su carne.

Avifauna

Se han registrado hasta la fecha un total de 127 especies de aves (Base de datos de Guyra Paraguay y observaciones personales durante la presente campaña).

Se habló también de una gran congregación de aves acuáticas, lo cual en el momento del presente estudio no pudo ser observado debido a la gran sequía dentro del área.

El principal registro fue: Xanthopsar flavus o chopi sayju: pobladores indican un alto número de individuos observados casi diariamente en bandadas mixtas junto a el Chopi estero.

Mastofauna:

Según la entrevista realizada al poblador, y bibliografía consultada, existe numerosas observaciones de individuos como el:

Ciervo de los pantanos o Blastocerus dichotomus: especie Vulnerable a la Extinción (UICN, 2002). Especie que habita pastizales y praderas de inundación con bosques, que suelen utilizar como refugio. Es una especie peculiarmente sensible a la cacería furtiva y pérdida de hábitat.

Mazama sp.: o venado: sitio ideal para la presencia de este grupo de mamíferos. No presentan problema de grave de conservación, su principal amenaza: la cacería indiscriminada y pérdida de hábitat, por transformación de sus ambientes naturales en pastura para la ganadería y cultivos.

Tapirus terrestres: el tapir es una especie que habita los humedales, y se encuentra vulnerable a la extinción, por la cacería furtiva de la especie.

Otras numerosas especies, registradas en el área del humedal como el Carpincho, Lobito de río, Akutipak , Karaja fueron registrados dentro del área de estudio, estas especies

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

contribuyen a la diversidad biológica del área y cumplen importantes roles ecológicos que mantienen un humedal en buen estado de conservación.

C.2.i.c Segmento de alternativa propuesta que atraviesa las ciudades de Maciel, Bertoni y Yegros

El área atraviesa diversas zonas desarrolladas como: poblados, campos instalados para ganadería, con un amplio camino que une las tres ciudades: Maciel, Bertoni y Yegros.

No es una zona tan inundada como las anteriores, puesto que no se encuentra regada por ningún río. La mayor parte del ambiente se encuentra transformado, para plantaciones y en mayor proporción para áreas ganaderas.

Relevamiento Faunístico:

No se registraron especies de la fauna autóctona del lugar, puesto que el ambiente es netamente antrópico.

C.2.ii Identificación de Áreas importantes para la Conservación de la diversidad.

Se han identificado dos áreas de suma importancia para la conservación de la diversidad biológica, por constituir humedales en buen estado de conservación y con una alta riqueza faunística; estos son:

- Estero Susu
- Zona entre Caazapá y Boquerón

Justificación

Los humedales además de dotarnos del líquido vital, proveernos de recursos alimentarios, agrícolas y forrajeros, permitir el esparcimiento, también cumplen funciones poco valoradas (Granizo 1997).

El agua de los humedales desciende hasta los acuíferos subterráneos, y por lo general es filtrada durante el trayecto. La carga y descarga de acuíferos es muy importante para controlar posibles inundaciones. En dicho caso, los humedales actúan como embalses que se llenan y desaguan lentamente, lo cual disminuye la embestida destructiva de las crecidas de los ríos y favorece la escorrentía uniformes (Granizo 1997).

Los humedales en general, están relacionados a procesos muy dinámicos que hacen de estos sitios lugares de alta abundancia, diversidad faunística y riqueza mineral (Granizo 1997, Malvárez et al. 1999, Adámoli y Pott 1999, Cartes 2004). Los humedales pueden variar mucho en su composición faunística, ya que los factores de diversidad están relacionados a fuentes naturales como: características biogeográficas de los sitios, dinámicas del agua, mosaicos vegetacionales, y fuentes de origen humano como urbanizaciones, cambios en el uso de la tierra y extracción de los recursos. Estas afirmaciones reflejan lo que podemos ver en los humedales del Paraguay, ya que hasta la fecha posee una gran diversidad faunística: 107 especies de mamíferos, 76 especies de reptiles, 38 especies de anfibios y 112 especies de aves, son especies dependientes de humedales que han sido registrado dentro del país (Cartes 2004, Motte et al. 2004, Clay et al. 2004).

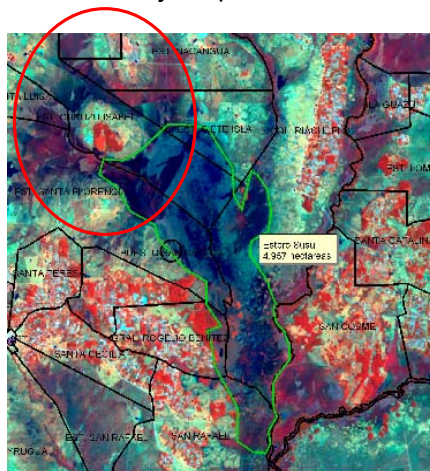
Esta diversidad de especies demuestra ya la gran importancia que poseen los humedales en el Paraguay para la conservación de la diversidad faunística. Si bien es arriesgado proponer

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

una explicación real que explicarían esta riqueza de especies, se pueden plantear ciertos factores aportados por los humedales, que pueden acercarnos al por que de tanta diversidad faunística.

Los factores más importantes según Cartes 2004 son:

- Presencia de marcados ecotonos entre áreas de gran diversidad: según Caughley y Sinclair 1994 las zonas asociadas a áreas de transición entre dos bio-regiones diferentes (ecotonos) favorecen el intercambio y desarrollo de las especies. En la zona de los humedales, específicamente el del Estero Susu, y el comprendido entre Caazapá y Boqueron, representa una zona de transición entre una región de pastizales y esterales y la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná.
- Corredores biológicos: los humedales actúan como un corredor para el intercambio de las especies entre una isla de bosque y otra. El ejemplo es tangible al observar la imagen satelital del Estero Susu, el cual se encuentra entre varias islas de bosques, y probablemente se podría predecir que actúa como una ruta de migración entre una isla de bosque y otra.
- Gran heterogeneidad espacio-temporal: Los ambientes húmedos son sistemas dinámicos, puesto que están en dependencia de diferentes factores que cambian las condiciones del ambiente. Esta dinámica crea un mosaico de diferentes ambientes dentro de una misma área: lagunas, sabanas inundables, embalsados, vegetación acuática, bosques en galerías, islas de bosques, entre otros.
- Poco desarrollo socioeconómico de las zonas húmedas: las grandes extensiones de los esteros ayudan a desarrollos de sistemas de cultivos tradicionales, mediante previo drenaje y cambios radicales en la dinámica de las aguas; estos cambios destruyen casi completamente el humedal. Como se puede observar en la Imagen del estero, la región noroeste (en círculo rojo) es una zona completamente canalizada: el aspecto del humedal es otro, completamente diferente al área núcleo. Pero algunos humedales son casi inaccesibles, muchos humedales mantienen aun sus condiciones naturales, con bajo impacto sobre la biodiversidad.



5.3.3 Importancia ecológica y económica de los humedales

Los humedales son grandes filtros de penetración de las aguas, al mismo tiempo que la acumulan y la retienen, formando grandes reservorios de aguas subterráneas. La vegetación impide la evaporación de estas aguas, evitando la desecación. También se encargan de filtrar los contaminantes (efecto "depurador") (MERELES & AGUINO-SHUSTER, 1990).

Por otro lado, posee una amplia variedad de hábitats para la amplia variedad de especies de flora y fauna. La biodiversidad de los humedales es una de las más ricas entre todos los ambientes biogeográficos del continente. Sirve de refugio para todo tipo de animales, especialmente aves, las cuales pueden ser autóctonas del lugar como migratorias, puesto que ofrece también amplias fuentes de alimentación.

Muchas especies florísticas, acuáticas y palustres, poseen un buen potencial forrajero en su propio ambiente natural. Algunas de estas especies son: los repollitos de agua **Pistia stratiotes**, helechitos de agua **Azolla filiculoides** y **A. caroliniana**, **Salvinia sp**, los aguapé-puruá y camalotes **Eichornia crassipes** y **E. azurea**, las totoras **Typha dominguensis**, los pastos de agua **Eleocharis contracta**, **E. elegans**, **E. nodulosa**, **E. minima**. Desconociendo este potencial, se introducen especies exóticas en pasturas artificiales en la zona, para lo cual se deben desecar parte de las zonas húmedas (MERELES & AQUINO-SHUSTER, 1990).

También existen algunas plantas acuáticas usadas como plantas medicinales tales como: el aguapé-puruá **Eichornia crassipes**, ceibo **Erythrina cristagalli**, el kaá-tai **Polygonum punctatum**, el chapel **Echinodorus longiscapus** y **E. grandiflorus**, la Santa Lucía morotí **Commelina platyphylla**, el agrial **Begonia cucullata**, y el yacaré-yrupé **Victoria cruziana** (MERELES & AQUINO-SHUSTER, 1990).

5.3.3.1 Conclusiones y recomendaciones

El extenso estero Susu, y el área de inundación entre las ciudades de Caazapá y Boquerón son áreas de importancia para la conservación de la diversidad biológica, y como reserva de tan importante recurso: el agua.

La diversidad en la zona es alta, lo que implicaría que la zona de tales esteros debería estar bajo alguna figura de conservación, de manera a evitar su destrucción a largo plazo.

En la imagen satelital ampliada, se observa como dos importantes ríos Capiivary y Pirapó, que corren en dirección norte-sur, vuelven a recargarse a su paso por el Estero Mbaé yurú atá y Susu, en la imagen se puede ver este fenómeno; más allá de todas las funciones que cumple este estero ya vistas mas arriba, ambos esteros recargan dos importantes ríos que riegan los departamentos de Caazapá e Itapúa (Rodas, com.pers).

La recomendación principal que este primer informe pretende dar es el Mantenimiento de los pocos humedales que aún quedan dentro del país. Se tiene ejemplos tangibles de construcciones sobre humedales como la Ruta IV; y la nueva Ruta III, ambas han cortado esteros, de mucha importancia poniendo en riesgo la continuidad de una gran masa de agua y por sobre todas las cosas la recarga de acuíferos. Resulta evidente que una obra de ingeniería que afecte la dinámica de escurrimiento del agua, afecte directamente al complejo dinamismo de los pulsos hídricos (Canevari et al. 1999). Al respecto existen graves

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

evidencias en nuestro país donde muchas propiedades, principalmente ganaderas, canalizaron sus esteros (el caso mismo mostrado mas arriba). Este proceso induce a un cambio radical de paisaje, más aún si se introduce pasturas exóticas y efectos extremos en época de sequía. Con ello se están perdiendo importantes recursos hídricos y faunístico por pérdida directa de hábitat.

El paso de una ruta por estos humedales, a más de destruirlo, crearía accesibilidad al humedal, facilitando la entrada de cazadores furtivos dentro de las zonas que afectarían directamente contra la fauna del lugar, considerando más aún que dicho estero figura entre los que serán solicitados su incorporación dentro del marco de protección de humedales “Convenio internacional Ramsar”, del cual nuestro país es signatario importante, y de participación activa.

Algunas veces el “desarrollo” de una ciudad, de una región o de un país se realiza exclusivamente y a expensas de sus recursos naturales, en especial de los humedales ante el desconocimiento del importante aporte de este. Así en el caso concreto del Susu, alberga más de 243 especies de fauna características de los mismos, recarga y purifica grandes porciones de agua.

Ante ese desconocimiento, se recomienda un estudio profundo y sistemático de la fauna y flora, en estos dos humedales, durante al menos un año, en épocas de lluvia y sequía.

Resulta muy importante señalar que el Estero Susu tal como lo dice su nombre, guaraníco, está aparentemente conformado por una ciénaga, y por embalsados de diferentes dimensiones separados unas de otras comunidades por isletas de bosque bajo húmedo. Las profundidades varían de 5 a 25 m y más según han manifestado los pobladores del lugar. Consideramos que desde el punto de vista vial tendría un sobre costo muy alto en relación a las otras dos alternativas, sin considerar el daño ambiental.

5.3.4 Medio Socioeconómico

5.3.4.1 Aspectos sociales.

El área geográfica del Proyecto (conjuntamente con Guaira y Caaguazú) tiene una situación de inmejorable potencialidad en el contexto de los corredores de desarrollo que se plantea y emergen en el MERCOSUR, tanto los corredores viales como los energéticos y los comerciales.

Entre los corredores viales troncales la ruta 8, que cruza el área, es la que presenta un mayor déficit debido a la falta de pavimentación de su tramo Caaguazú – Cnel. Bogado. Esta situación constriñe la posibilidad del área de acceder al mercado del sur del país y al de las provincias del nordeste argentino.

A. Características de las Localidades del Sub-Tramo1

El Área de Influencia Indirecta del componente social del proyecto Vial está limitada por la extensión geográfica de los distritos que conforman el Polígono de influencia del Proyecto. En esta área están incorporadas las localidades que atraviesan las trazas del sub tramo vial, otras localidades colindantes y las capitales de estos distritos.

Se da esta delimitación considerando entre otros los siguientes criterios:

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- Los distritos constituyen una unidad político – administrativa, cuyo gobierno reside en sus núcleos urbanos, los que tienen carácter de capitales.
- En las capitales distritales se concentran los servicios sociales básicos, constituyéndose en centros de atracción poblacional.
- Las localidades rurales (compañías y colonias) conforman redes de solidaridad, intercambio e interacción, por lo que deben ser consideradas según sus límites.

Esta área de Influencia del Proyecto está conformada por el departamento de Caazapá.

Este departamento posee una superficie de 9.385 Km², con una población total de 139.537 habitantes de los cuales 25.008 (11,5%) reside en áreas urbanas y 114.509 en áreas rurales (88,5 %). Su capital es Caazapá. El Departamento se divide en 10 distritos.

El área de estudio comprende 4 de estos distritos, Caazapá, Buena Vista, San Juan Nepomuceno y Yuty.

El Departamento de Caazapá tiene un elevado aislamiento, por su deficiente infraestructura de comunicación. Este factor, así como sus características físico-ambientales, condicionan su crecimiento económico/poblacional.

Esta situación es causa y efecto de los niveles de pobreza, según ingresos, que presenta el departamento, los que indican que de la población total, el 56,9 % es pobre. De esta proporción el 36,8% se encuentra en la pobreza extrema.

En la zona central y oeste del Departamento, donde los suelos tienen un menor índice de fertilidad y predomina la explotación ganadera, se presentan altos índices de pobreza rural.

Los distritos de San Juan Nepomuceno, Abaí y Tavaí, son los que presentan un mayor crecimiento económico relativo generado por los cultivos de la soja y la explotación forestal.

En relación a la pobreza, según indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), en el periodo 1.992 – 2.002 disminuyeron los niveles de incidencia de necesidades básicas insatisfechas de los cuatro subconjuntos de indicadores.

Los valores de estos conjuntos de indicadores sustentan esta apreciación con lo siguiente: NBI en calidad de la vivienda, 61,76% (1.992), 43,4% (2.002);

- ✓ NBI en Acceso a la educación: 31,74% (1.992), 9,2% (2.002)
- ✓ NBI en capacidad de subsistencia: 23,77% (1.992), 19,2% (2.002)
- ✓ NBI en infraestructura sanitaria 26,61% (1.992), 21,3% (2.002)

(1) En base a los siguientes documentos: Una Metodología para la Planificación Territorial, Caso Caaguazú, Guaira y Caazapá STP – AECI

-Plan de Desarrollo Departamental. Gobernación de Caazapá GTZ, MAG 2.003

-Datos Socio-Demográficos y Socio-Económicos 2.002 de los departamentos de Caazapá e Itapúa STP 2.005

-Geografía Ilustrada del Paraguay. Editorial Promociones Culturales 1.997

-Atlas de Desarrollo Humano PNUD-DGEEC – 2.005

-Atlas de las Comunidades Indígenas en el Paraguay DGEEC, 2.005

Las condiciones demográficas del Departamento de Caazapá muestran un crecimiento y distribución diferenciada ⁽²⁾ con una alta dispersión, siendo básicamente rural. A nivel

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

departamental la tasa de crecimiento poblacional anual, en el periodo 1992-2002 es de 0,8%. Una mayor concentración y dinamismo poblacional se aprecia en las ciudades de Caazapá, Yuty y San Juan Nepomuceno, que no obstante no presentan altas tasas de crecimiento poblacional (1.992 – 2.002), siendo de 0,98, 0,03 y 0,13 respectivamente.

El Índice de Desarrollo Humano del Departamento es de 0,746, superando al del año 1.992 que fue de 0,664; el Índice de Esperanza de Vida Estimada, es de 0,804, también superado por el de 1.992 que fue de 0,714.

La dispersión poblacional del Departamento es una limitante para la cobertura de los servicios sociales básicos, especialmente los de educación y salud.

El Departamento cuenta con 2.500 indígenas de distintas familias lingüísticas. En el distrito de San Juan Nepomuceno residen 135 habitantes de la etnia Mbya, de la familia lingüística Tupí - Guaraní. Estos indígenas viven en comunidades urbanas situadas fuera del polígono de influencia del proyecto⁽³⁾

La dinámica migratoria departamental da una Tasa de Migración Neta de - 49,5 por mil, lo que señala que Caazapá expulsa población. Entre los distritos con más alta tasa se encuentran San Juan Nepomuceno (-75,5 por mil), Gral. Higinio Morínigo (-64,1 por mil), Yuty (-57,6 por mil) y Yegros (54,6 por mil). Los emigrantes del Departamento tienen como principal destinos el Área Metropolitana de Asunción, 31,8%; Alto Paraná 27,3%; Itapúa 14,5% y el resto de los departamentos del País 26,4% (1.992 – 2.002).

El Departamento de Caazapá tiene grades potencialidades turísticas relacionadas con sus recursos histórico-religioso, culturales y arqueológicos⁽⁴⁾.

(2) Véase al respecto el ítem B.

(3) y (4) Se explican estos apartados en ítems posteriores

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Resumen de las Características Socio- Demográficas del Departamento, según Distritos que conforman el Polígono de Influencia del Proyecto.

Cuadro 15. Datos Demográficos. Departamento de Caazapá. Paraguay 2006

INDICADORES	DISTRITOS						
	Caazapá	Buen a Vista	San Juan Nepomuceno	Yuty	Maciel	Bertoni	Yegros
Población total	22.372	5.340	24.233	28.003	3.957	4.616	5.958
Población Urbana	5.990	1.416	6.937	4.299	431	330	1.067
Población Rural	16.382	3.924	17.306	23.704	3.526	4.286	4.891
Tasa de Crecimiento 92 / 2002	0,98	-072	0,13	0,03	0,39	0,79	-0,40
Tasa de Migración neta	-4,95	-28,5	-7,55	-5,76	-2,97	-3,56	-4,21

Cuadro 16. Índices de Desarrollo Humano. Departamento de Caazapá. Paraguay 2006

INDICADORES	DISTRITOS						
	Caazapá	Buena Vista	San Juan Nepomuceno	Yuty	Maciel	Bertoni	Yegros
Índice de Desarrollo Humano	0,775	0,718	0,731	0,730	0,756	0,703	0,759
Tasa de Alfabetismo	92,5	87,1	88,8	84,6	93,3	78,7	89,3
Nivel de Pobreza (%)	36,2	54,5	50,9	47,4	38,6	57,4	31,0
Nivel de pobreza extrema (%)	7,7	15,3	13,9	12,3	7,2	16,9	6,0
Hogares con al menos 1 NBI (%)	54,6	71,7	62,2	62,8	65,9	75,2	55,2

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

B. Características específicas de las trazas viales

✓ SUB TRAMO NORTE - TRAZA ORIENTAL.

Localidades y Población del Polígono Geográfico (All).

Localidades		Población
Total:	68 -----	53.772
Área Urbana:	4 -----	16.642
Área Rural:	64 -----	37.130

Localidades y Población del (AID) por las que cruza el Trazado Vial.

Localidades		Población
Total:	27 -----	24.914
Área Urbana:	2 -----	10.289
Área Rural:	25 -----	14.625

✓ SUB TRAMO NORTE - TRAZA OCCIDENTAL.

Cuadro 17. Localidades y población urbana y rural del Sub Tramo Norte – Segmento Nor Occidental. Departamento de Caazapá, Paraguay, 2006.

Distrito	Localidades del polígono geográfico (AID)		Localidades del AID por las que cruza el trazado propuesto		Localidades ubicadas sobre la actual ruta que queda fuera del trazado propuesto.	
	Nominación	Población (Hbts)	Nominación	Población (Hbts)	Nominación	Población (Hbts)
Caazapá	Distrito Total.	22.372	Caazapá urbana a través de los accesos.	5.990	-	-
	-Área Urbana Total.	5.990				
	-Área Rural Total.	16.382	Jahapety	576		
	Compañías y Colonias del AID occidental - Jahapety - San Miguel	576 86	San Miguel	86		
Sub Total	3 Localidades	Total 6.652 Hbts. - Urbana 90%. - Rural 10%.	3 Localidades	6.652 Hbts. -Urbana 90%. - Rural 10%.	- - -	- - -

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Distrito	Localidades del polígono geográfico (AID)		Localidades del AID por las que cruza el trazado propuesto		Localidades ubicadas sobre la actual ruta que queda fuera del trazado propuesto.	
	Nominación	Población (Hbts)	Nominación	Población (Hbts)	Nominación	Población (Hbts)
Maciel	Distrito Total. - Área Urbana Total. - Área Rural Total. Compañías y Colonias del AID occidental. - Solalinde - Costa Dulce. - San Miguel - 29 de Setiembre - San Francisco mí - Zanja Pytá - Valois Rivarola - Caracará i - Maciel	3.957 431 3.526 281 241 502 222 235 494 469 1.075 7	- Maciel urbana a través de Accesos - Solalinde Costa Dulce - - - - - - Caracará i Maciel	- 431 - 281 241 - - - - 1.075 7	- - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - -
Sub Total	10 Localidades	Total 3957 Hbts. -Urbana 10.8%. - Rural 89.2%	5 Localidades.	Total 2.035 Hbts. - Urbana 21.1%. - Rural 78.9%	-	-
Dr. Moisés Bertoni.	Distrito Total - Área Urbana Total. - Área Rural Total. Compañías y Colonias del AID occidental - San Roque. - San Carlos. - Loma i - Sta. Teresa. - Rogelio Benítez. - Sta. Cecilia. - Corralito San Ramón. -Corralito San Miguel. - Moisés Bertoni	4.616 330 111 393 160 1275 531 327 232 1189 68	- Bertoni Urbana - San Roque - Loma i Sta. Teresa - Sta Cecilia - - - -	330 111 - 160 1275 327 - - - - -	- - - - - - - - - - -	
Sub total	10Localidades.	Total 4.616 Hbts.	5 Localidades.	Total 2.203 Hbts.		

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Distrito	Localidades del polígono geográfico (AID)		Localidades del AID por las que cruza el trazado propuesto		Localidades ubicadas sobre la actual ruta que queda fuera del trazado propuesto.	
	Nominación	Población (Hbts)	Nominación	Población (Hbts)	Nominación	Población (Hbts)
Fulgencio Yegros	Distrito Total	5.958	-	-		
	- Area Urbana					
	Total	1.067	F. Yegros Urbana a través de los Accesos (Barrios)	1067		
	Barrios:		San Sinforiano			
	- San Sinforiano.	331	San Luís	331		
	- San Luís.	245	Caacupé	245		
	- Caacupé.	285	Fátima	285		
	- Fátima.	206		206		
	- Area Rural					
	Total.		-			
	- San Rafael.	4891	-		San Rafael	530
	- San Rafael.	530	-			
	- Costa Lima.	545				
	- Puesto Naranjo		PuestoNaranjo			
	- Punta Guazú	427	-	427		
	- Pindoyu	657	-			
	- Guyra katú.	469	Guyra Katú		Pindoyú	469
	- Isla Saká	510	-	510		
		992				
Sub Total	12 Localidades	Total 5.958	7 Localidades	3.071 hbts.	2 localidades	999 hbts.
Yuty	Distrito Total	28.003			-	
	- Area Urbana				-	
	Total	4.299	Area Urbana por los Accesos (Barrios)			
	Barrios:					
	# María Goretti.		María Goretti		-	
	# Sto. Domingo.	940		940	-	
	# San Luís.		Sto. Domingo		-	
	# Sta. Inés.	944	San Luis	944	-	
	- Área Rural	1.087	Sta. Inés	1.087	-	
	Total.	1.328		1.328	-	
	Compañías,					
	Colonias del AID	23.704		-		
	Occidental.					
	# Takuarembó					
	# Abay.					
	# San Mguel.		-		Tacuarembó	472
	# Yaratí í.	472	-	-	Abay	459
	#San Antonio.	459				
	# Loma Uruguay.	285	San Miguel			
	# San Juan	878	Yaratí í	285		
	Loma.	269	San Antonio	878		
	# San Juan.			269		
	# Sta. Bárbara.	230	-			
	# Estación Yuty.		San Juan Loma	-		
	# Estación San	715	-			
	Lorenzo.	1.497	Sta. Bárbara.	715		
	# Sta. Rosa de	811				
	Lima.		-	811		
	# San Isidro.	585				
			-			
		26	-	-		
			-			
		535		-		
		987		-		
Sub Total	14 Localidades	Total.	6 Localidades	Total	2 Localidades	931 Hbts.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

✓ SUB TRAMO NORTE - TRAZA CENTRAL

Localidades y Población del Polígono Geográfico (All).

Localidades		Población
Total:	30 -----	26.717
Área Urbana:	3 -----	11.355
Área Rural:	27 -----	15.362

Localidades y Población del (AID) por las que cruza el Trazado Vial.

Localidades		Población
Total:	19 -----	19.080
Area Urbana:	3 -----	11.358
Área Rural:	16 -----	7.724

C. Características específicas de los sub tramos viales

- Indicadores Socio-Demográficos
- Traza Oriental

**Cuadro 18. Sub Tramo Norte. Traza Oriental. Localidades cruzadas por la Traza Vial.
Departamento de Caazapá. Paraguay 2006**

DISTRITO/ LOCALIDAD	POBLACION TOTAL CANTIDAD	%	DENSIDAD POBLACIONAL HABITANTES POR KM2		TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (1992-2002)	TASA DE ALFABETISMO	VIVIENDAS PARTICULAR ES OCUPADAS	CONDICION DE POBREZA, SEGÚN HOARES CON AL MENOS 1 NB i (%)
			TOTAL	RURAL				
Departamento de Caazapá	139.517	2,7⁽¹⁾	14,7	12,2	0,76	88,4	28.290	63,1
Caazapá Distrito	22.372	1⁽⁴⁾	27,8	20,4	0,98	93,0	4.765	54,6
Caazapá Urbana	5.990					94,6	1.427	47,5
Galeano Cué	744					91,7	163	59,5
Arroyo Porá	739					92,1	153	54,2
Fátima	301					87,7	58	65,5
Nu pyahu mi	699					95,6	147	54,7
20 de julio	233					93,6	50	40,0
San Ignacio	792					91,5	148	61,5
Boquerón	921					94,9	216	39,8
San Juan Nepomuceno Distrito	24.243	17,4⁽²⁾	24,3	17,4	0,13	87,4	4.919	62,2
San Francisco	2.658					91,1	541	55,5
Yuty Distrito	28.003	20,1⁽²⁾	15,3	12,9	0,03	90,6	5.642	62,8
Vera Cué	185					98,0	36	47,2
Sta. Ursula	408					90,3	85	48,2
Yataity	813					88,3	162	55,2
Potrero Anteojo	308					90,6	59	64,4
Gasory	4					100,0	1	-
3 de Mayo	1.454					88,3	280	62,1
Potrero Ybate	508					93,2	106	44,3
Aguaray Guazú	215					86,0	43	74,4
Ayala Cué	398					91,7	75	68,0

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

DISTRITO/ LOCALIDAD	POBLACION TOTAL CANTIDAD	%	DENSIDAD POBLACIONAL HABITANTES POR KM2		TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (1992-2002)	TASA DE ALFABETISMO	VIVIENDAS PARTICULAR ES OCUPADAS	CONDICION DE POBREZA, SEGUN HOARES CON AL MENOS 1 NB i (%)
			TOTAL	RURAL				
Jaguareté Korá	589					83,9	114	71,1
Yacuraá	362					92,2	70	62,9
Cerro Ybú	505					95,3	89	61,8
Tatacua	463					87,1	81	70,4
San Miguel	285					93,6	63	52,4
Yarati i	879					94,2	195	52,3
San Antonio	269					94,8	53	47,2
Loma Uruguay	230					92,7	44	79,5
Yuty urbana	4299					93	992	58,9

- En relación al país
- En relación al Departamento

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- **Traza Occidental**

Cuadro 19. Sub Tramo Norte. Traza Occidental. Localidades cruzadas por la Traza Vial. Departamento de Caazapá. Paraguay 2006.

DISTRITO/ LOCALIDAD	POBLACION TOTAL CANTIDAD	%	DENSIDAD POBLACIONAL HABITANTES POR KM2		TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (1992-2002)	TASA DE ALFABETISMO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS	CONDICION DE POBREZA, SEGÚN HOARES CON AL MENOS 1 NB i (%)
			TOTAL	RURAL				
Departamento de Caazapá	139.517	2,7⁽¹⁾	14,7	12,2	0,76	88,4	28.290	63.1
Caazapá Distrito	22.372	16,0⁽²⁾	27,8	20,4	98	93,0	4.765	54,6
Caazapá Urbana	5.990					94,6	1.427	47,5
Maciel Distrito	4.616	3,3⁽²⁾	9,8	8,7	0,39	91,3	847	65,9
Maciel Urbana	431					93,6	104	62,5
Solalinde	281					93,2	73	60,3
Costa Dulce	241					90,5	64	62,5
Cara carai	1.075					88,6	209	77,5
San Francisco mi	235					94,2	45	86,7
Compañía Maciel	7					100	3	-
Moisés Bertoni Distrito	3.957	2,8⁽²⁾	6,7	6,2	0,79	87,9	866	75,2
M. Bertoni Urbana	330					88,9	69	71,8
Sta. Teresa	1.275					88,1	264	79,5
Sta. Cecilia	327					88,9	63	63,5
Loma i	160					91,2	28	71,4
San Roque	111					84,7	24	79,2
Moisés Bertoni	68					90,5	14	50,0
Yegros Distrito	5.958	4,3⁽²⁾	6,3	5,2	-0,40	89,2	1.438	55,2
Yegros Urbana	1.067					89,4	306	50,3
Costa Lima	545					87,3	134	54,5
Guyracatú	510					90,5	121	52,1
Pindoyu	469					91,6	125	54,4
Puesto Naranja	427					92,3	104	43,3
Yuty Distrito	28.003	20,1⁽²⁾	15,3	12,9	0,03	90,6	5.642	62,8
Yuty Urbana	4.299					93,0	992	58,9
San Antonio	269					94,8	53	47,2
Tacuarembó	472					91,5	89	57,3
Yarati i	878					91,0	195	52,3
San Miguel	285					93,6	63	52,4
San Juan Loma	715					91,5	166	63,9
Santa Barbara	811					91,0	194	57,7

- En relación al país
- En relación al Departamento

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- **Traza Central**

**Cuadro 20. Sub Tramo Norte. Trazado Propuesto en el Diseño Final de 1.999.
Localidades atravesadas por la Traza Vial. Departamento de Caazapá. Paraguay 2006**

DISTRITO/ LOCALIDAD	POBLACION TOTAL CANTIDAD	%	DENSIDAD POBLACIONAL HABITANTES POR KM2		TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (1992-2002)	TASA DE ALFABETISMO	VIVIENDAS PARTICULARE S OCUPADAS	CONDICION DE POBREZA, SEGÚN HOARES CON AL MENOS 1 NB i (%)
			TOTAL	RURAL				
Departamento de Caazapá	139.517	27⁽¹⁾	14,7	12,2	0,76	88,4	28.290	63,1
Caazapá Distrito	22.372	16⁽²⁾	27,8	20,4	0,98	93,0	4.765	54,6
Caazapá Urbana	5.990					94,6	1.427	47,5
Galeano Cué	744					91,7	163	59,5
Tajy	816					93,1	166	61,4
Sta. Catalina	216					95,7	41	56,1
Colonia Cosme	622					90,0	136	70,8
Isla Pau	195					84,3	41	63,4
Isla Guazú	178					94,4	38	55,3
Distrito Maciel	4.616	3,3⁽²⁾	9,8	8,7	0,39	91,3	847	65,9
Maciel Rural	7					100	3	-
Moisés Bertoni Distrito	3.957	2,8⁽²⁾	6,7	6,2	0,79	87,9	866	75,2
Rogelio Benítez	531					81,8	115	68,7
San Carlos	393					90	67	83,6
Sta. Cecilia	327					88,9	63	63,5
San Roque	111					84,7	24	79,2
Yegros Distrito	5.958	4,3⁽²⁾	6,3	5,2	-0,40	89,2	1.438	55,2
Yegros Urbana	1.067					89,4	306	50,3
Costa Lima	545					87,3	134	54,5
Punta Guazú	657					84,7	142	68,3
Puesto Naranjal	427					92,3	104	43,3
Pindoyu	469					91,6	125	54,4
Guyracatú	510					90,5	121	52,1
Isla Saka	992					87,5	231	54,1
Isla Tercera – Mbohapy	490					92,9	111	54,1
Mbarigui	179					80,4	37	67,6
Yuty Distrito	28.003	20,1⁽²⁾	15,3	12,9	0,03	90,6	5.642	62,8
Takuaremboy	472					91,	89	57,3
San Miguel	285					93,6	63	52,4
Yarati i	878					91,0	195	52,3
San Antonio	269					94,8	53	47,2
Yuty Urbana	4.299					93,0	992	58,9

- En relación al país
- En relación al Departamento

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 21. Resumen de las Localidades y de la Población del Área de Influencia Indirecta del Proyecto Departamentos de Caazapá

DEPARTAMENTO	SUBTRAMO Y SEGMENTO	DISTRITO	LOCALIDADES			POBLACIÓN			OBSERVACIÓN
			TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	
CAAZAPÁ	ORIENTAL	CAAZAPÁ	21	1	20	15.404	5.990	9.414	Estos distritos comparten los dos segmentos
		BUENA VISTA	7	1	6	4.534	1.416	3.118	
		SAN JUAN NEPOMUCENO	14	1	13	13.535	6.937	6.598	
		YUTY	46	1	45	22.978	4.299	18.679	
	SUB TOTAL	4 Distritos	88	4	84	56.451	18.642	37.809	
	OCCIDENTAL	CAAZAPÁ	3	1	2	7.955	5.990	1.965	
		MACIEL	10	1	9	3.541	431	3.110	
		MOISÉS BERTONI	10	1	9	4.616	330	4.286	
		YEGROS	12	1	11	5.958	1067	4.891	
		YUTY	12	1	11	10.831	4.299	6.532	
	SUB TOTAL	5 DISTRITOS	47	5	42	32.954	12.170	20.784	
	TOTAL	9 Distritos	218	10	205	133.075	49.705	83.370	

Cuadro 22. Resumen de Indicadores Demográficos de las localidades atravesadas por los Sub Tramos Viales, Según Trazas. Departamento de Caazapá. Paraguay 2006

Indicador	SUBTRAMO NORTE		
	Traza Oriental	Traza Occidental	Traza Central
Localidades que atraviesa Total	27	24	26
Urbana	5.990	12.117	11.356
Rural	19.261	9.093	10.313
Población de localidades que atraviesan Total	25.251	21.210	21.669
Urbana	2	5	3
Rural	25	21	22
Tasa de crecimiento (%) promedio	0,38	-0,14	0,14
Tasa de Migración neta (%) promedio	-5,8	-4,29	-4,29

D. Comunidades Indígenas del departamento de Caazapá

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- Las comunidades indígenas incorporadas en el estudio de Impacto Ambiental del año 1999, no están registradas en el polígono de influencia del Proyecto, por el Censo Indígena del 2002, por lo que se presupone que las familias indígenas migraron o no fueron censadas.
- La comunidades mencionadas en el Estudio de 1999 estaban constituidas por las siguientes:²
 - Comunidades Mbya Pindo (Distrito de San Cosme y Damián) de aproximadamente 30 familias, asistidas por la Entidad Binacional Yacyreta en el marco de un Proyecto de Desarrollo Agrícola. (Programa de Mitigación de la Represa.
 - Asentamiento (Tapyi) Mbya del Municipio de Moisés Bertoni de 5 familias nucleares “ubicadas posiblemente en tierras municipales con cierto grado de integración al pueblo de Moisés Bertoni.
 - Asentamiento (Tapy i) Mbya de Santa Potrero, (Distrito de Yuty) Estaba integrado por 8 familias que vivían dispersas en lotes ajenos en las compañías Santa Potrero, Santa Bárbara y Mbarigui.
- Según el mismo estudio, la ruta 8 en el tramo que va desde Yuty hasta Coronel Bogado, atraviesa un espacio físico - geográfico de dispersión de la etnia Mbya de (familia lingüística guarani).

Este espacio constituye parte de un antiguo Tekohá denominado Tekohá del Tebicuary, que según estudios de 1977 contaba con varios asentamientos cercanos a la ruta 8.

En el año 1999 estos asentamientos ya no se encontraban en el área de influencia directa del Proyecto.

- El Área de Influencia del Proyecto, también constituía hasta inicios del siglo xx parte del territorio histórico de los Ache- Guarani, esencialmente el distrito de San Pedro del Paraná y la Serranía de San Rafael. Los indígenas de esta etnia habitan en los distritos de Avai y Tavai hasta el Parque Nacional Caaguazú.

E. Servicios Sociales Básicos.

E.1 Educación.

- El Departamento de Caazapá tiene una tasa de analfabetismo, de 10,6%; la que es superior a la media nacional. Esta tasa se incrementa en el grupo de personas de más de 40 años, en este rango las de 65 y más años de edad alcanzan una tasa de 28,9%.
- El en nivel educativo de la población de 5 y más años de edad señala que el 63,6% tiene educación primaria y solo el 0,9% educación universitaria. El acceso a la educación de grupo etario de 6 a 14 años, da una tasa de 86,6% que también es inferior a la del país que es de 90,4%. El promedio de años de estudio es de 5, 4 años.
- Los servicios educativos comprende un total de 205 instituciones para la Educación Inicial, con 233 docentes y 3.437 alumnos matriculados. Para la Educación Escolar Básica se cuenta con 402 escuelas, 2537 docentes y 40.088 alumnos matriculados.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- Para la Educación Media se cuenta con 52 Instituciones y con 3523 alumnos matriculados. La Formación Docente se imparte en tres instituciones que cuentan con 831 alumnos matriculados.
- En relación a la Educación Superior, 5 Universidades tienen sus filiales en el Departamento: UNA, UCA, UTIC, UPAP y UTCD, las que ofrecen carreras de ciencias agrarias, ciencias de la educación, ciencias veterinarias, ciencias empresariales, ciencias jurídicas, entre otras.

E.2 Salud

- La tasa bruta de natalidad del Departamento es de 35,2 persona p/ mil; la tasa global de fecundidad es de 5,67 hijos p/ mujer; la tasa bruta de mortalidad llega a 3,56 p/ mil habitantes; la mortalidad infantil tiene una tasa de 12,09 p/ mil nacidos vivos (2002).
- Entre las enfermedades que tiene mayor prevalencia en la población infantil, están la gripe y los resfríos, en un 60%; la diarrea, en un 26,5% y las afecciones cutáneas en un 15,3% de esta población.
- La infraestructura de los Servicios de Salud comprende un Hospital Regional (Caazapá), Dos Hospitales Distritales, Siete Centros de Salud, 38 Puestos de Salud dependiente del MSPyBS. El Instituto de Previsión Social cuenta con 3 Hospitales (Caazapá, Yuty y San Juan Nepomuceno). También existen centros privados de atención sanitaria. El total de establecimiento sanitario es 48, con 188 camas disponibles para internación.
- El Departamento cuenta solo con un total de 11 médicos para servicios de atención general (clínica y cirugías). La atención materno – infantil esta preferentemente a cargo de obstetras (clínicas y partos)

E.3 Características Distritales

El siguiente cuadro informa sobre los servicios educativos, sanitarios y otros a nivel distrita. I.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 23.
SERVICIOS SOCIALES BÁSICOS Y OTROS SERVICIOS, SEGÚN TIPO DE SERVICIO Y DISTRITO. PARAGUAY, 2006

Área del Proyecto: Departamento de Caazapá

DISTRITOS	SERVICIOS										
	GUBERNATIVOS, TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS	EDUCATIVOS	SANITARIOS	RELIGIOSOS	DE SEGURIDAD PÚBLICA	DE APOYO A LA PRODUCCIÓN	JUDICIALES, ELECTORALES Y OTROS AFINES	SOCIALES Y DEPORTIVOS	DE COMUNICACI ÓN	OTROS	TOTAL
CAAZAPÁ	5	69	14	69	2	5	4	6	3	5	182
MACIEL	1	12	3	13	1	-	2	-	-	1	33
BERTONI	1	6	2	10	1	-	3	-	-	-	23
YEGROS	1	14	3	18	1	4	3	1	2	1	48
YUTY	1	66	10	59	1	5	4	-	3	2	151
BUENA VISTA	1	12	2	15	1	-	1	3	1	-	36
SAN JUAN NEPOMUCENO (2)	1	35	4	29	1	-	-	-	-	-	70
TOTAL	11	214	38	213	8	14	17	10	9	9	543

Fuente: Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos, 2002.

Observaciones:

1. No incorpora servicios de energía eléctrica, teléfono, comercios y otros.
2. Se refiere esencialmente al área rural.

F. La afectación de las propiedades de la franja de dominio de las trazas viales

F.1 Criterios considerados para definir los niveles de afectación territorial y socio-económica

El carácter de corredor vial de acceso, que tiene la ruta en estudio, determina el ancho de su franja de dominio, la que al plantearse superior a las que tienen los sub-tramos segmentos viales, condiciona que estas franjas se definan sobre el espacio de las propiedades frentistas

Esta situación se constituye en un impacto negativo sobre el territorio de las propiedades frentistas, las que adquieren el carácter de afectado.

La afectación que tendrían es diferenciada, según la magnitud de la superficie a ser intervenida, la infraestructura existente y el uso del suelo de la propiedad.

A fin de identificar la cantidad de propiedades frentistas existentes en los distintos segmentos viales, sus elementos tangibles a ser afectados y su situación jurídico-legal y económico-productiva, se realizó un Catastro Social en el Sub Tramo Norte, Segmentos Oriental y Occidental y en el Sub Tramo Sur, en sus dos variantes viales.

Este Catastro Social referencia y sustenta el dimensionamiento del nivel de afectación de cada propiedad frentista.

A fin de definir este nivel de afectación se elaboraran criterios objetivos, con indicadores verificables, que orientaran esta definición.

Se establecieron así 5 (cinco) estratos de afectación, que contemplan aspectos físicos (superficie de la propiedad), aspectos infraestructurales (socio-económico) y aspectos productivos. Estos estratos a su vez se segmentan según rangos de superficie de la propiedad, los que consideran las superficies de recurrencias según zonas urbanas y rurales, teniendo prevalencia sobre los otros indicadores de medición de la afectación.

El marco referencial de la definición de los estratos de afectación constituyen los hallazgos del catastro inicial realizado en el Sub Tramo Sur, los que se obtuvieron en base a una planilla estructurada.

La sistematización de los datos de este catastro inicial evidenció algunas falencias en el contenido de la planilla catastral, la que fue reestructurada.

Las ponderaciones de los niveles de afectación se da según un orden ascendente de estratos, lo que sitúa al estrato 1 en la categoría de mayor ponderación.

Las propiedades situadas en este estrato conforman la categoría de afectación total, con derecho a indemnización plena y a reasentamiento (ver PGA) .

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

F.2 Afectación de propiedades Frentistas.

Las Sub Tramos viales en estudio, afectan diferenciadamente a las propiedades de sus franjas de dominio; estas afectaciones se resumen en lo siguiente:

- **Traza Oriental**

El trazado vial diseñado para este segmento afecta a un total de 273 propiedades frentistas, con un total de 221,44 Has. En estas propiedades están asentadas 42 viviendas (15%). De las 273 propiedades, el 42.7%, 133, está fraccionada por el trazado vial. Al categorizar estas propiedades según estratos de afectación (E) se tiene lo siguiente:

- Frentistas del E1, 14.70 %
- Frentistas del E2, 15.40 %
- Frentistas del E3, 4.70 %
- Frentistas del E4, 26.40 %
- Frentistas del E5, 38.80 %

Del total de 40 frentistas del E1, perdería su vivienda el 60 % (24 viviendas), también el 25,05 % perdería otras mejoras.

Estas 40 propiedades estarían siendo fraccionadas en su 37.5 %; su condición de tenencia indica que el 30 % esta titulada.

El uso actual de estas propiedades es agrícola, además el 15.5 % de las mismas también es ganadera.

En el E2, se ubica el 15.4 % (42) de las propiedades frentistas, en estas se ubica el 42.8 % de las viviendas ubicadas en la franja de dominio.

En anexos se presentan las especificidades de esta Traza.

- **Traza Occidental**

La Traza Occidental tiene 177 propiedades frentistas.

Estos frentistas tienen una alta afectación solo en un 14.2 % (Estrato 1), siendo las localidades del distrito de Yuty, las de mayor ocurrencia (52.0%). Los frentistas de este estrato 1 también “pierden su viviendas en un 56.0 %, proporción que se considera alta y preocupante, porque supone reasentamiento involuntario; fuera de su propiedad. En este segmento el estrato 2 es el que integra a la mayor cantidad de frentistas (31.0 %), de las cuales 35.5 % también tienen viviendas afectadas, las que podrían ser reubicadas en el mismo inmueble, si bien el 18.2 % lo tiene fraccionado; presentándose en el distrito de Yegros la mayor proporción en este Estrato 2.

En este segmento se afectan las construcciones de un colegio y una escuela, ubicadas en las localidades Guyrakatú (Yegros) y Estación Yuty (Yuty).

Guyrakatú es la localidad que tiene la mayor infraestructura social y productiva en el E1.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los 25 inmuebles de este Estrato 1 están ocupados por sus propiedades, pero solo el 48.0 % están titulados; el 49.0% de los mismos se ubica en el estrato de pequeña propiedad, menos de 3 Has, el 49.5 %.

La actividad pecuaria es la predominante en el uso del suelo, 57.0 %.

G. Características socio culturales. La participación poblacional en la gestión vial

- La población de los Tramos Norte y Central tiene lecciones aprendidas en relación a la gestión vial. Estas se relacionan con:
 - La propuesta / habilitación de ruta/caminos no pavimentados, entre otros casos, como los siguientes:
 - La construcción de la ruta Caazapá – Boquerón, con la apertura de senderos en el humedal intermedio, peatonales primero, y vehicular después, con mano de obra vecinal voluntaria y con mínima utilización de maquinarias²
 - El mantenimiento del camino rural en un sector de la Colonia San Francisco y de compañías vecinas, con la limpieza del área de dominio y el bacheo de calzadas deterioradas, con mano de obra contratada por la Municipalidad de San Juan Nepomuceno, vía comisiones vecinales.
 - El arreglo de puentes en varios caminos vecinales
 - La acción conjunta con las instituciones locales, departamentales y nacionales para la rehabilitación de la ruta 8 y de los caminos vecinales.
 - La realización de actividades socio-culturales y deportivas en cada municipio para la consecución de aportes comunitarios aplicables a la red vial no pavimentada, en cada municipio.
 - La solicitud a las instituciones públicas pertinentes, para la atención de la problemática vial.
- La participación de la sociedad civil en relación al abordaje de la temática vial y a programas, proyectos y/o propuestas de desarrollo territorial, está en un proceso de fortalecimiento en algunos municipios³ y en otros en un proceso de emergencia del Tramo Caazapá – Cnel. Bogado.

Un impulso relevante para ésta participación se ha dado a través de la realización de talleres estratégicos departamentales y distritales gerenciados por: la Secretaría Técnica de Planificación, con el apoyo de la agencia de Cooperación Internacional (AECI), para encarar el desarrollo territorial (caso Caazapá, 2004).

- La gobernación de Caazapá con el apoyo de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para la elaboración del Plan de Desarrollo Departamental de Caazapá (Sector Económico 2.003 / 2.013).

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- La Municipalidad de Yuty, con la cooperación de la GTZ, para la elaboración del Plan Distrital de Desarrollo y del Presupuesto Municipal del 2005, con la participación ciudadana (80 comisiones vecinales y comités). Esta metodología posibilitó la aprobación de 48 proyectos comunitarios, con un monto global de 273.900.010 Gs.
- El MOPC con el apoyo de la gobernación y los municipios (taller exploratorio – noviembre 2.005) para encarar una selección priorizada de caminos vecinales y departamentales no pavimentados, para su mejoramiento y conservación, entre otros.
- Las comisiones vecinales habilitadas en los ámbitos municipales del área de influencia, para encarar la problemática comunitaria tangible, constituyen factores de dinamización e integración de los distintos actores sociales y un medio para:
 - Minimizar el paternalismo estatal y el clientelismo político.
 - Potenciar liderazgos locales con sustentación poblacional.
 - Coadyuvar a las instituciones públicas para la cobertura de los servicios sociales básicos.
- La organización y el funcionamiento de la Coordinadora “Asfalto Ya”, que integran representantes de los municipios de Yegros, Yuty, Leandro Oviedo, San Pedro del Paraná y Gral. Artigas, constituye una instancia válida de participación de la sociedad civil y de los responsables de las instituciones distritales, para canalizar sus inquietudes, sugerencias y propuestas en relación al asfaltado de la traza actual de la ruta 8. Esta Coordinadora no integra a los municipios de Caazapá, Maciel y Bertoni de la traza occidental y a los de Buena Vista y San Juan Nepomuceno de la traza oriental.

La Coordinadora está asumiendo ahora la función de “contralora ciudadana” siguiendo el proceso de elaboración del Proyecto de Factibilidad. Además está planteado el abordaje de otros Proyectos a niveles distritales de los Sub Tramos.

- Las radios comunitarias de los diferentes municipios del área se han constituido en canales preponderantes de información y concienciación social sobre la gestión institucional-poblacional, en el periodo de estudios para la factibilidad del Proyecto vial

Estas emisoras radiales son entre otras:

- Yegros: Radio Aguai Poty FM.
- Colonia San Francisco: Caavy Roke
- Se potencian y emergen indicadores de conflictos sociales interdistritales (oriental/occidental) en relación a la selección del Sub Tramo vial que será asfaltado. Factores que potencian de ésta situación constituyen las promesas políticas a la población y a las autoridades, de que ambos segmentos viales serán asfaltados.

H. Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico

La ciudad de Caazapá fue fundada como reducción franciscana, el 10 de enero de 1607 por el Fray Francisco Luís de Bolaños con el nombre de San José del Tebicuary. Fue declarado municipio en el año 1.884.

La denominación de Caazapá que adquirió la Ciudad y el Departamento, está asociada a un indígena que tenía ese nombre. La toponimia de Caazapá significa “el final del monte”, “después del monte”.⁴

Su estación ferroviaria estaba ubicada en el pueblo de Maciel. El ferrocarril que comenzó a implementarse desde finales del siglo XIV contribuyó a la creación de nuevos poblados en la zona.

Los mejores vestigios de esta época colonial franciscana constituyen:

- La iglesia de Caazapá, que aún conserva tallas de madera policromada en su altar principal, así como otros elementos de la cultura tangible de esa época, tales como el púlpito, retablos, cruces, entre otros.
- La arquitectura colonial aún se visibiliza en algunas casas con galerías frontales.
- El Museo “Fray Juan Bernardo” conserva variadas muestras del patrimonio histórico-cultural de San José Caazapá, promoviendo el conocimiento y la valoración de las reducciones franciscanas del Paraguay, que constituyen el principal centro evangelizador del Río de la Plata.
- El Ykuá Bolaños, que es una surgente natural que el Fray Francisco Luís de Bolaños hiciera brotar, hundiendo su cayado en la tierra, como prueba de fe ante un amenazante requerimiento de 40 caciques indígenas y sus pueblos, sedientos de agua por la prolongada sequía de la época (leyenda/mito/historia).
- Los vestigios estructurales de casas indígenas encontradas en recientes excavaciones en el distrito.

Maciel

- Maciel fue fundada en el año 1890, con empleados italianos del ferrocarril CAL, que habitaban en el lugar. En el año 1.918 fue elevada a la categoría de distrito.
- El ferrocarril cumplió un papel dinamizador en el área; transportando naranjas silvestres y madera hacia mercados europeos y sirviendo como el principal medio para la movilidad poblacional. El ferrocarril dejó de funcionar en el año 1.996 circunstancia que acentuó el aislamiento del pueblo.
- Maciel conjuntamente con Iturbe (Guaira) esta planteado como parte del llamado “corredor de la caña de azúcar”.
- El turismo rural o turismo e estancia que se desarrolla en la estancia modelo “Loma Linda”, también es un factor de interés departamental, que puede potenciarse con el

⁴ Referencias: Kaa = monte ; hasa = pasar; pa = terminado

Fuente: Municipalidad de Caazapá. Sr. Artemio Vásquez. Director de Cultura, 2006

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

mejoramiento de la estructura vial. Esta estancia esta ubicada en territorios de los distritos de Maciel y Bertoni.

Moisés Bertoni

- Esta localidad era llamada anteriormente estación Sosa, debido a su relación con la parada del ferrocarril CAL, para recepcionar productos destinados a los mercados nacionales e internacionales (naranjas y maderas, entre otros).
- La infraestructura de la estación del ferrocarril si bien se encuentra en deficientes condiciones de mantenimiento, es planteada como potencial museo histórico-cultural.

Fulgencio Yegros

- Fue fundada oficialmente el 17 de diciembre de 1891, bajo la presidencia de Juan Carlos González, con el nombre de “Colonia Nacional”.
- Su población inicial fue de inmigrantes europeos, esencialmente alemanes, rusos, polacos, franceses, españoles e italianos, que llegaron en ferrocarril y acamparon bajo un árbol de aguai, que pasó a constituirse en un símbolo histórico.
- Yegros llego a tener 47 nacionalidades en 4º y 5º generación
- El 1er. asentamiento poblacional fue de alemanes los que se establecieron en el año 1.888 en el lugar llamado Guyracatú.
- Yegros es el 1er. pueblo habitado sobre un plano preestablecido. El trazado del municipio se distingue por sus 12 diagonales que convergen en la plaza central, como la estrella de París, con el arco del triunfo en el centro.
- El distrito de Yegros abarca más de 28 km., con manzanas de 700 x 700 mts. Y calles perfectamente delineadas y todas transitables, que en total suman 76 km. de Yegros a Arasapé, Misiones y 35 km. de Yegros a Colonia Cosme.

San Juan Nepomuceno

- La ciudad de San Juan Nepomuceno fue fundada por el gobernador Don Lázaro de Rivera, el 16 de mayo de 1798, con indios guaraníes, con el nombre de San Juan Nepomuceno de Caravanas.

Yuty

- La ciudad de Yuty fue funda por el Fray Francisco Luís de Bolaños el 4 de octubre de 1611, con el nombre de San Francisco de Yuty, como reducción de indígenas guaraníes; medida que logró la estabilidad demográfica, pues la población venía siendo disminuida por causa de las pestes que se generaron en la zona. Un exponente principal de esa época constituye la iglesia “Ntra. Sra. de la Natividad”.
- Yuty fue declarado “leal pueblo” por la corona española, por sus contribuciones productivas.
- Yuty constituye un eje importante al igual que Caazapá, en el denominado “Camino Franciscano”

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

I. Recursos naturales relevantes

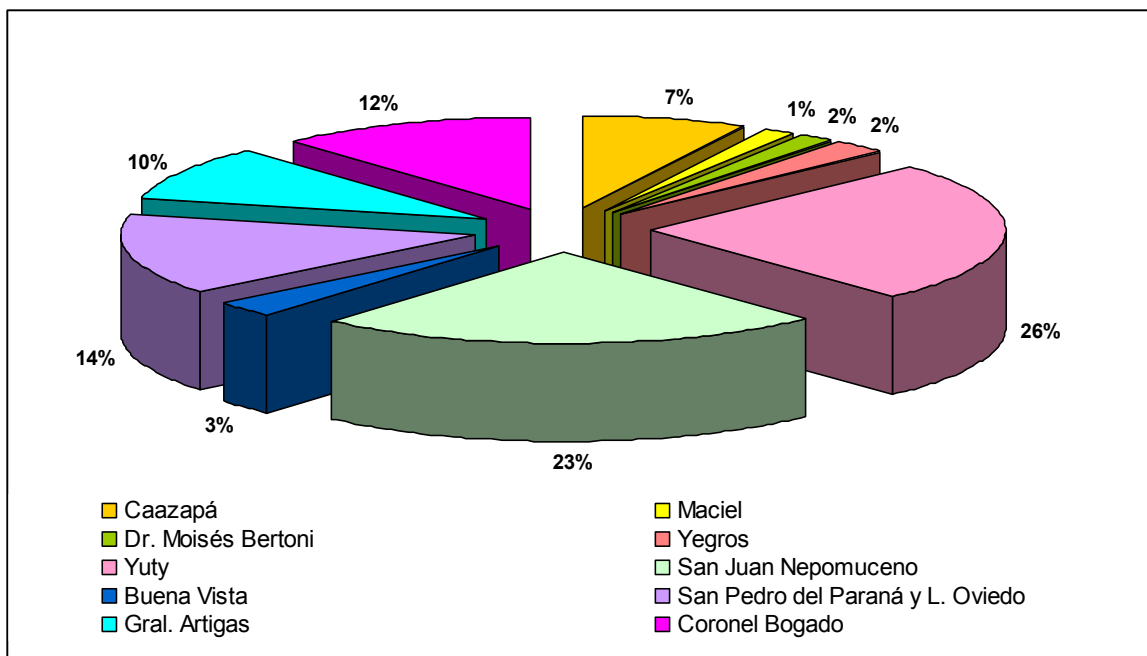
- Hidrográficamente Caazapá esta bien regado; su territorio es cruzado por los ríos Pirapó, Capiibary, Tebicuary, con numerosos afluentes tributarios. Estos cursos de agua no solo tienen riqueza ictícola sino que son explotados para el turismo interdistrital.
- Tal como se ha expresado en el Departamento de Caazapá existen números humedales, entre ellos el sistema estero Susu, peculiar por su conformación geológica y su fauna.
- Caazapá alberga a las mayores reservas naturales en áreas protegidas del Paraguay, tales como:
 - El Parque Nacional Caaguazú con 16.000 has.; el Parque Nacional San Rafael, que comparte con el Departamento de Itapúa, la reserva privada Tapytá (4.000 has.), con reforestación de especies nativas y eucaliptus grandis; y la estancia Golondrina con 24.077 has., que incluye la reserva Ypety.
 - La cordillera de Caaguazú también está en su territorio, entre otros recursos naturales relevantes.

5.3.4.2 Aspectos Económicos**A. Contexto General del Área de Influencia Directa**

El criterio metodológico adoptado para el análisis de la producción de la zona de influencia (All) del tramo en estudio se basó en el relevamiento de la información in situ con la aplicación de entrevistas semi estructuradas a informantes calificados; recopilación de información secundaria de fuentes oficiales, principalmente del tipo estadístico; el sondeo de las características de producción y de la comercialización de los principales rubros de renta del All.

El área de influencia del proyecto en estudio cubre unas 740.807 hectáreas y esta conformado por once distritos ubicados entre los departamentos de Caazapá (Caazapá, Maciel; Dr. Moisés Bertoni; F. Yegros; San Juan Nepomuceno; Buena Vista) e Itapúa (Leandro Oviedo; San Pedro del Paraná; Gral. Artigas; Coronel Bogado). La superficie agrícola cultivada en los distritos ubicados dentro del polígono del All cubre unas 140.300 hectáreas representando el 20% del total del All, y distribuidas 64% (90.117 há) en el departamento de Caazapá y 36% (50.236 há) en el departamento de Itapúa.

Gráfico 5
Superficie Cultivada por Distrito en el Área de Influencia



Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería - Dirección de Extensión Agraria. Periodo 2004/2005

Para el presente capítulo fueron efectuados análisis diferenciados del tramo Caazapá – Coronel Bogado, tomando en cuenta lo establecido en los términos de referencia para la selección de la traza más adecuada, consecuentemente el área de influencia total fue dividida para los siguientes sub-tramos:

- Sub-tramo Norte: Traza Occidental
- Sub-tramo Norte: Traza Oriental
- Sub-tramo Sur

El Polígono del área de influencia definido para cada sub-tramo fue determinado con los mismos criterios del polígono general de área de estudios; sin embargo al ser analizado en forma individual cada sub-tramo se considera una zona de influencia mayor como efecto de la incorporación de puntos de intersección comunes para cada sub-tramo. Así por ejemplo, el Sub-tramo Norte Occidental ejerce influencia sobre parte del área del polígono del sub-tramo Norte Oriental en la intersección con el All del distrito de Caazapá y Yuty; y ejerce influencia a sobre parte del área del polígono del sub-ramo Sur de Yuty, esto representa 32.603 há adicionales a las del Polígono de All calculada.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 24
Superficie del Polígono del Área de influencia para Análisis de la Producción

Sub-tramo analizado	Superficie Polígono All		Superficie Polígono All (incorporando superficies agrícolas con intersecciones comunes)		
	(há)	%	(há)	%	Intersecciones
Tramo Caazapá - Cnel Bogado	703.314	100	766.300	100	
Sub-tramo Norte: Traza Oriental	191.434	27	210.089	27	18.655 há. En las All de los distritos de Caazapá y Yuty.
Sub-tramo Norte: Traza Occidental	226.807	32	259.410	34	32.603 há. En las All de los distritos de Caazapá y Yuty.
Sub-tramo Sur	285.073	41	296.800	39	11.727 há. En el All del distrito de Yuty.

El uso actual de la tierra para cada sub-tramo analizado indica que en el Sub-tramo Norte Oriental existen unas 64.949 há destinadas a cultivos, en tanto que en el Sub-tramo Norte Occidental la superficie cultivada es de 45.237 há, esta situación esta determinada por los tipos de suelo y la capacidad de los mismos. Así en el Sub-tramo Norte Occidental predominan los suelos de la Clase V y VII (82%), en tanto que en el Sub-tramo Norte Oriental predominan los suelos de las Clases II, II y V (88%), y en el Sub-tramo Sur predominan los suelos de la Clase II y V (87%)

Cuadro 25
Uso actual de la tierra en el Área de Influencia

Uso actual de la tierra	Ruta 8: Tramo Caazapá - Cnel Bogado		Sub-tramo Norte: Traza Oriental		Sub-tramo Norte: Traza Occidental		Sub-tramo Sur	
	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%
Superficie Total	766.300	100	210.089	100	259.410	100	296.800	100
Superficie Cultivada Total	187.779	25	64.949	31	45.237	17	77.593	26
Cultivos temporales	182.846	97	62.213	96	44.346	98	76.286	98
Plantas forrajeras cultivadas	2.845	2	1.494	2	516	1	834	1
Cultivos permanentes	2.089	1	1.241	2	375	1	473	1
En barbecho y en descanso	29.231	4	14.377	7	6.766	3	8.088	3
Pastoreo natural Permanente	404.488	53	70.789	34	173.184	67	160.516	54
Plantaciones forestales cultivadas y montes naturales	117.934	15	58.280	28	18.808	7	40.847	14
Otras Tierras	26.867	4	1.695	1	15.416	6	9.756	3

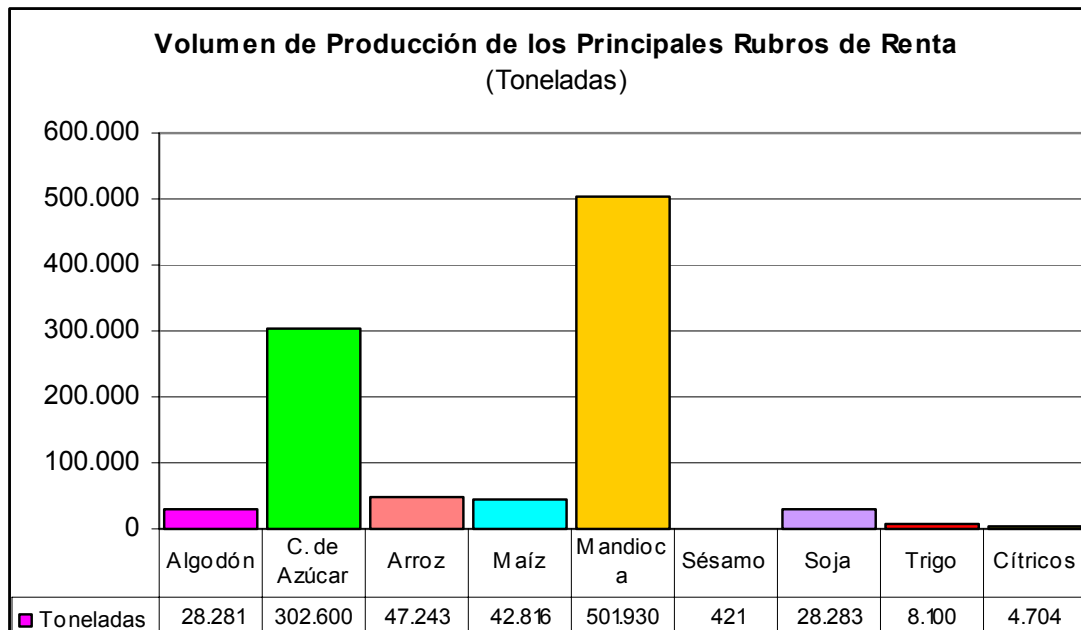
Fuente: Base Censo Agropecuario 1991, actualizado con Imágenes Satelitales LANSAT 2005.

Con respecto a la actividad pecuaria, la misma se desarrolla mayormente en los polígonos de influencia de los Sub-tramos Norte Occidental cubriendo una superficie de 173.314 há (66.7% del All) y Sur cubriendo 161.350 há (54.4% del All).

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los principales rubros de renta identificados en el área de influencia son el algodón; Arroz con riego; Maíz; Mandioca; Soja; Trigo; Cítricos; Ganadería de Carne.

Gráfico 6



El análisis de cada sub-tramo se describe a continuación:

B. Sub-tramo Norte Oriental: Caazapá – San Francisco – Yuty

El eje del Sub-tramo Norte Oriental se extiende desde la zona urbana del distrito de Caazapá, hacia los distritos de Buena Vista y San Juan Nepomuceno hasta llegar a la zona de Yuty; el área de influencia donde el sub-tramo en estudio ejerce influencia sobre la economía local fue delimitada a partir de la conjugación de criterios geográficos, físicos y naturales, además del factor equidistancia para los casos donde existiendo otro camino en igualdad de condiciones se considera un límite imaginario del 50% entre ambos. La superficie total del área estudio abarca unas **210.089 hectáreas**.

B.1 Sector Primario

En términos general esta zona se caracteriza por la presencia de explotaciones de estratos pequeños, donde la generación de ingresos ocurre a partir de la producción de rubros de renta como el algodón, la caña de azúcar, la soja y otros como la mandioca, el maíz que se desarrollan en un sistema de producción mixto para consumo y renta. Igualmente la ganadería menor se desarrolla como actividad de consumo.

B.1.i Tenencia de la tierra

El análisis de la forma de tenencia de tierra en el área de influencia, indica que existen unas 8.959 explotaciones; de las cuales la mayor parte corresponden a tierras propias representando 50% con respecto al total. Otra forma muy frecuente de tenencia corresponden a las tierras ocupadas, representando 29% del total de explotaciones, en tanto que 19% corresponden a tierras alquiladas, conforme se indica en el cuadro siguiente:

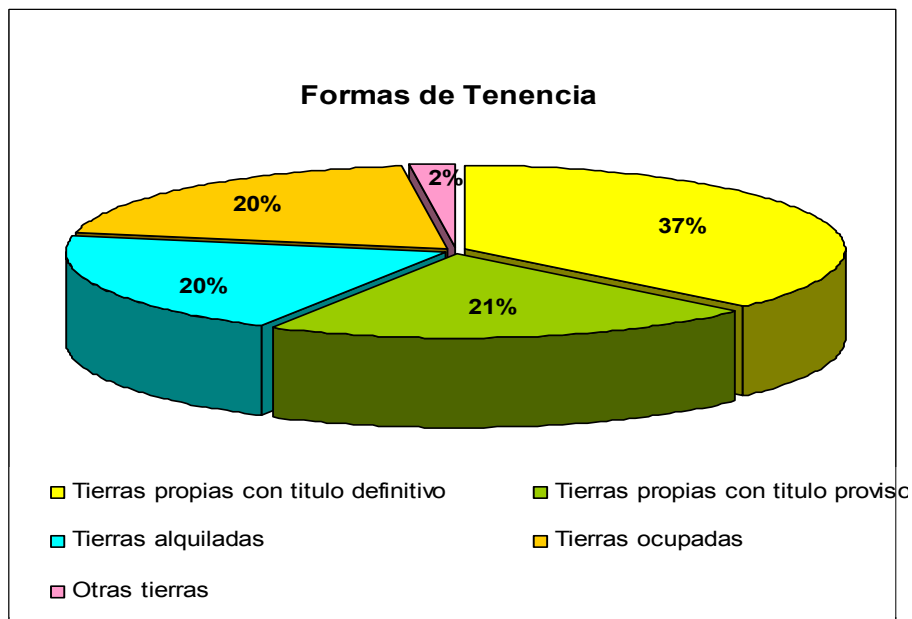
CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 26
Tenencia de la tierra

Forma de tenencia	Superficie (en hectáreas)	%	Cantidad	%
1. Tierras propias	192.299	92	4.500	50
Con título definitivo	175.348	91	2.860	64
Con título provisorio	16.951	9	1.640	36
2. Tierras alquiladas	7.212	3	1.696	19
Del fisco o particular	6.555	91	1.551	95
En aparcería o mediería	656	9	145	9
3. Tierras usadas como ocupante	10.092	5	2.613	29
Fiscal	3.775	37	1.078	41
Particular	6.317	63	1.536	59
4. Otras formas de tenencia	486	0,2	149	2
Total de Explotaciones con tierra	210.089	100	8.959	100

En el cuadro anterior se observa que de las tierras propias, unas 2.860 explotaciones cuentan con título definitivo representando el 64% de las mismas y las demás cuentan con título provisorio o en trámite. Con respecto a las tierras ocupadas, casi el 59% (1.536) son de tierras particulares o privadas y las demás corresponden a tierras fiscales.

Gráfico 27
Tenencia de la tierra

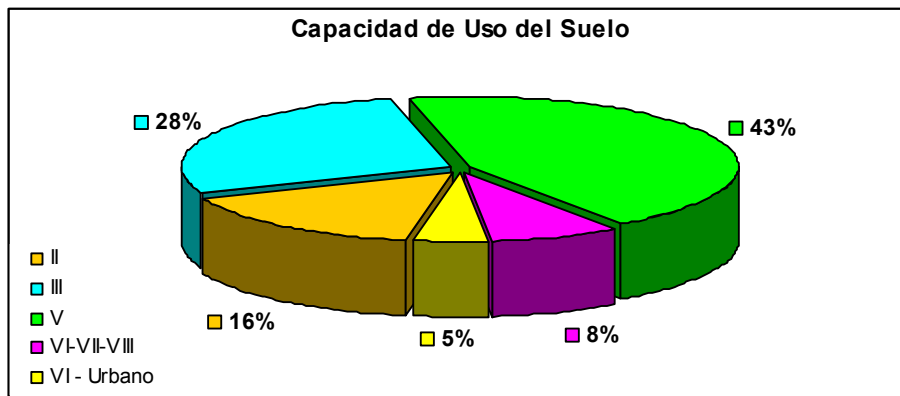


Fuente: Elaboración propia

B.1.ii Uso de la Tierra

El **Sector Primario** de esta zona presenta un acentuado desarrollo debido principalmente a la naturaleza de sus suelos, que corresponden al tipo franco arenoso con un alto poder de infiltración y desarrollo de pendientes constantes, lo que da su condición de aptitud para prácticas agrícolas. El 88% de los suelos (168.191 há) pertenecen a las Clase II, III y V.

Gráfico 7



Los suelos de Clase II (agrícolas intensivos), cubren una superficie de 30.648 há (16%) del área de influencia, y son considerados uno de los mejores desde el punto de vista de uso agrícola, tiene moderadas limitaciones que reducen las posibilidad de selección de cultivos o requieren prácticas moderadas de conservación. La mayoría de ellos son mecanizables sin mayores problemas, en todas sus fases (preparación del suelo, cuidados culturales y cosecha).

Los suelos de la Clase III, cubren una superficie de 52.937 há (28%) en el área de influencia, esta clase posee limitaciones relativamente severas que reducen la posibilidad de selección de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación, o ambos. Usualmente son tierras dedicadas a agricultura, tanto anual como perenne, y en algunos casos a pasturas cultivadas, requiriendo la utilización de prácticas de conservación como curvas de nivel, abonos verdes, terrazas de manera a controlar la erosión de estos suelos, debido a que son muy susceptibles a la misma.

Las limitaciones de esta clase son pendiente de 8 a 15%, que denotan un riesgo muy alto de erosión, profundidad efectiva del suelo: 75-100 cm, textura francosa gruesa o francosa fina, Pedregosidad y/o rocosidad moderada, Fertilidad aparente baja, drenaje y permeabilidad rápida.

Los suelos de la Clase V, cubren una superficie de 84.570 há (44%) en el área de influencia y constituyen en su gran mayoría campos bajos no inundables que son utilizados como campo de pastoreo, en su mayor parte en ganadería extensiva. En general estos suelos no tienden a erosionarse, pero tienen otras limitaciones, muy difíciles de eliminar, que limitan su uso.

Las limitaciones de esta clase, que aparecen solas o combinadas, son: profundidad efectiva del suelo menor de 50 cm; muy pedregoso, dificultando el uso de maquinaria agrícola en la preparación de terrenos; permeabilidad lenta; riesgo de inundación ocasional

En la zona de influencia, la agricultura desarrollada es de tipo minifundiario, de periodicidad anual y alta diversificación de cultivos dado que las condiciones del suelo poseen aptitud

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

adecuada para dicha práctica, presentando una textura franco arenosa como se mencionara anteriormente. Por tratarse de una zona considerada apta para la actividad agrícola, la apertura de tierras nuevas en pequeña escala debe estar sujeta a técnicas adecuadas de conservación de suelos como sistemas de fertirriego, abonos verdes, rotación de cultivos entre otros, sin embargo estas prácticas actualmente son restringidas debido a las características minifunditarias de las propiedades. La ganadería menor se desarrolla en menor cuantía y principalmente para consumo familiar.

En base al análisis del uso de la tierra del área de influencia, elaborado a partir de la interpretación de imágenes satelitales (Lansat 2005), se indica que 30,9% (64.949 há) de la superficie total corresponde a áreas de producción agrícola y con 26,05% (54.732 há) dedicadas a cultivos de renta. Con respecto a las áreas de bosques naturales e implantados, se indica una cobertura de 27,7% del total AII.

Cuadro 28
Uso Actual y Proyecto de la Tierra

Tramo Norte: Traza Oriental	ACTUAL		CON PROYECTO	
Superficie total AII (hectáreas)	210.089	100	210.089	100
1. Superficie Cultivada Total	64.949	30,9	77.855	37,5
1.1 Cultivos temporales	62.213	95,8	75.107	95,2
Algodón	13.550	21,8	16.946	22,56
Maíz	15.250	24,5	19.073	25,39
Mandioca	14.560	23,4	18.210	24,24
Sésamo	841	1,4	1.052	1,40
Soja	6.930	11,1	8.667	11,54
Trigo	2.100	3,4	2.626	3,50
Caña de Azúcar	1.109	1,8	3.810	5,07
Otros	7.873	12,7	4.724	6,29
1.3 Plantas forrajeras Cultivadas	1.494	2,3	1.196	1,5
1.2 Cultivos Permanentes	1.241	1,9	1.552	2,0
Cítricos	392	31,6	490	31,59
Yerba Mate	849	68,4	1.062	68,41
2. En barbecho y en descanso	14.377	6,8	3.594	1,7
3. Pastoreo natural Permanente	70.789	33,7	68.665	32,7
4. Plantaciones forestales cultivadas y montes naturales	58.280	27,7	58.280	27,7
5. Otras Tierras	1.695	0,8	1.695	0,8

Fuente: Base Censo 91, actualizado con Imágenes Satelitales Lansat 2005 del AII.

Las posibilidades de expansión de la superficie de cultivo se sustentan a partir de optimización en el uso de las superficies actualmente destinadas a *Otros cultivos* en el orden del 40% (reducción de superficie de 7.873 ha a 4.724 há) y de tierras que actualmente se encuentran en *Descanso (barbecho)* en el orden del 75% (de 14.377 ha a 3.594 há), debido a que no existe un sistema planificado de rotación de cultivos. Igualmente se estima la utilización de tierras actualmente destinadas a Pastoreo natural en el orden del 3% (de 70.789 ha a 68.665 há) y a Plantaciones forrajeras cultivadas en el orden del 20%, totalizando 2.423 há que serán incorporadas como superficie de siembra del cultivo de caña de azúcar.

B.1.iii Rubros Principales

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

La producción agrícola generadora de renta de este tramo se sustenta en los cultivos de Algodón (11.111 TN), Caña de Azúcar (55.450 TN), Maíz (16.775 TN), Mandioca (203.840 TN), Soja (12.474 TN), y otros que en su conjunto generan un volumen de 303.674 toneladas y cubren 54.463 hectáreas de siembra de que representa el 26.05% total del AII.

Cuadro 29
Principales Rubros de Renta
Sub-tramo: Norte Oriental

Principales rubros de Renta	Rendimientos Kg/ha	Superficie Há	Producción Ton
Algodón	820	13.550	11.111
Caña de Azúcar	50.000	1.109	55.450
Maíz	1.100	15.250	16.775
Mandioca	14.000	14.560	203.840
Sésamo	500	841	421
Soja	1.800	6.930	12.474
Trigo	1.000	2.100	2.100
Cítricos	12.000	392	4.704
Total AII		54.732	306.875

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados levantados in situ y de las agencias DEAG/MAG⁵

Los rendimientos promedios de los principales rubros de renta obtenidos del área de influencia varían en función al Sistema de Producción utilizada y a los niveles de tecnología aplicada. En el caso del cultivo de algodón los estratos pequeños a medianos obtienen rindes que varían entre 820 a 1200 Kg./ha con escasa utilización de insumos técnicos adecuados.

El comportamiento de los demás cultivos que se indica en el cuadro siguiente, oscila en función al tipo de estrato y a los niveles de uso de técnicas adecuadas de cada cultivo:

⁵ Dirección de Extensión Agraria del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 30
Rendimientos promedios por Estrato obtenidos en All

Rubros	Rendimientos promedios (en Kg/ha)		
	Estratos Medianos	Estratos Pequeños	Estratos Grandes
Algodón	975	820	1.200
Caña de Azúcar	63.750	50.000	75.000
Maíz	1.225	1.100	1.500
Mandioca	15.000	14.000	16.000
Sésamo	575	500	800
Soja	2.250	1.800	2.500
Trigo	1.250	1.000	1.500
Cítricos	12.000	12.000	16.100

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados levantados in situ y DEAG/MAG

Las posibilidades de optimización y mejoramiento de los rendimientos está directamente asociada al sistema de cultivo y al uso de tecnologías y variedades de semillas apropiadas que se adecuen a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, en este sentido se considera que la aplicación de estos supuestos asociados al mejoramiento del tramo en estudio permitirán la obtención de rindes adecuados, conforme se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro 31
Rendimientos promedios óptimos para el All

Rubros	Rendimiento Actual (Kg/ha)	Tecnología de Siembra Convencional	Tecnología de Siembra Directa
Algodón	820	1.200	2.000
Caña de Azúcar	50.000	75.000	100.000
Maíz	1.100	1.500	4.250
Mandioca	14.000	16.000	30.000
Sésamo	500	800	1.300
Soja	1.800	2.500	4.000
Trigo	1.000	1.500	3.000
Cítricos	12000	19.250	25.000

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados levantados in situ y DEAG/MAG

Asociando los supuestos de: incrementos de superficie debido a la optimización del uso actual del suelo y la utilización de técnicas de cultivo adecuados se proyecta que el volumen de producción generado en el área de influencia considerando la ejecución del proyecto, tendrá en siguiente comportamiento:

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 32
Proyección de la Producción

Escenario	Actual En toneladas	Proyectado En toneladas
Base (actual)	303.647	303.647
Año 5	341.323	577.248
Año 10	376.661	790.928
Año 15	378.509	1.088.968
Año 20	378.786	1.089.245
Tasa de Crecimiento	1,11%	6,60%

B.1.iv Asistencia Técnica y Crediticia

El crédito que llega a los productores es de cobertura limitada; los entes oficiales de servicio de crédito son el Banco Nacional de Fomento- BNF y el Crédito Agrícola de Habitación- CAH. Las Cooperativas locales como la Ykua Bolaños y COOPEDUC, pertenecen al sector privado que, junto con empresas proveedoras de insumo y compradoras de materia prima, completan el conjunto de organismos y empresas que otorgan créditos.

Cuadro 33
Cooperativas de Asistencia técnica y crediticia

Cooperativas	Tipo
Coopeduc Ltda.	Multiactiva
Ycua Bolaños Ltda.	Multiactiva
Yegros Ltda.	Producción

Fuente: elaboración propia

Los productores de la zona reciben la asistencia técnica de las Unidades Técnicas Tercerizadas – UTTs, conformadas en el marco del Programa PRODESAL del Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG. La Dirección de Extensión Agraria – DEAG, junto con la Cooperativa Ykua Bolaños, la Gobernación de Caazapá y empresas privadas vendedoras de insumos, completa el espectro de organismos que asisten a la producción.

Las consultas realizadas a los referentes calificados indican que esta asistencia, si bien se pudo coordinar mejor en los últimos años con la ejecución del Proyecto de Manejo y Conservación de Suelos de la GTZ, tiene escasa cobertura, baja intensidad y periodicidad de presencia en la zona.

Cuadro 34
Asistencia Técnica a la producción

Organismos	Nº de socios atendidos
Dirección de Extensión Agraria -DEAG	3.027
Proyecto PRODESAL	4.306
UTI	43
Total	7.376

Fuente: citado por Plan de Desarrollo Económico Caazapá.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Es evidente que los requerimientos de niveles de asistencia técnica pública y/o privada necesarios para mejorar y optimizar la producción de rubros de renta actual y potencial son bastante altos, ya que la carencia de estos servicios en la mayoría de las situaciones se halla por encima del 50%.

Cuadro 35
Créditos y Asistencia Técnica

Tipo de Servicio	Cobertura
Dirección de Extensión Agraria -D.E.A.	6,7%
Crédito Agrícola de Habitación - C.A.H.	6,7%
Banco Nacional de Fomento - B.N.F.	1,8%
Fondo Ganadero	0,4%
Cooperativas	0,7%
Otras	3,8%
Total	20,2%

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior indica que únicamente el 20.2% de las explotaciones del área de influencia reciben asistencia técnica o crediticia, siendo los entes públicos los que prestan mayores servicios.

B.2 Sector Industrial

A nivel del desarrollo del **Sector Secundario** con afectaciones para el AI del trazado para el caso de la soja y sus sustitutos en la zona existen silos privados que concentran el acopio de la zona. La empresa ALPA cuenta con una planta de 1.000 Tn.

Por otro lado también en Yuty se encuentran empresas desmotadoras de algodón como Algodonera Guaraní S.A. y Uniagro S.A. y la yerbatera UNIMATE SRL.

B.3 Sector Comercial

La actividad comercial se concentra en un gran porcentaje en las regiones distritales y en la capital departamental, destacándose Yuty y San Juan Nepomuceno, las que irradian una fluida vida comercial a través de los caminos vecinales y carreteras de todo tiempo a los demás puntos de concentración poblacional del departamento.

Actualmente en los puntos de intermedios de las cabeceras o puntos de partida y llegada considerados en el trazado, (Caazapá y Cnel Bogado) y que no fueran referidos mas arriba, la actividad comercial se desarrolla a través de comerciantes ambulantes.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

C. Sub-tramo Norte Occidental: Caazapá - Maciel - Bertoni- Yegros - Yuty

El eje del Sub-tramo Norte Occidental se inicia en la zona urbana del distrito de Caazapá, extendiéndose hacia la zona de Maciel y culminando en Yuty, pasando por los distritos de Moisés Bertoni y Fulgencio Yegros respectivamente, el área de influencia donde el sub-tramo en estudio ejerce influencia sobre la economía local fue delimitada a partir de la conjugación de criterios geográficos, físicos y naturales, además del factor equidistancia para los casos donde existiendo otro camino en igualdad de condiciones se considera un límite imaginario del 50% entre ambos. La superficie total del área estudio abarca unas **259.410 hectáreas**.

C.1 Sector Primario

En general este tramo se caracteriza por atravesar una zona donde la producción se orienta a la explotación de ganado vacuno, con un gran número de establecimientos instalados en la Región dedicados a la producción de carne bovina y reproductores. Existen además cultivos de renta como la caña de azúcar en forma extensiva o en asociación con la producción ganadera, el algodón, soja, maíz, mandioca, entre otros, que son los principales generadores de ingresos en la zona.

C.1.i Tenencia

El análisis de la forma de tenencia de tierra en el área de influencia directa del estudio indica que en la misma existen unas 7.342 explotaciones; de las cuales la mayor parte corresponden a tierras propias representando 48% con respecto al total. Otra forma muy frecuente de tenencia corresponden a las tierras ocupadas, representando 38% del total de explotaciones, en tanto que 12% corresponden a tierras alquiladas, conforme se indica en el cuadro siguiente:

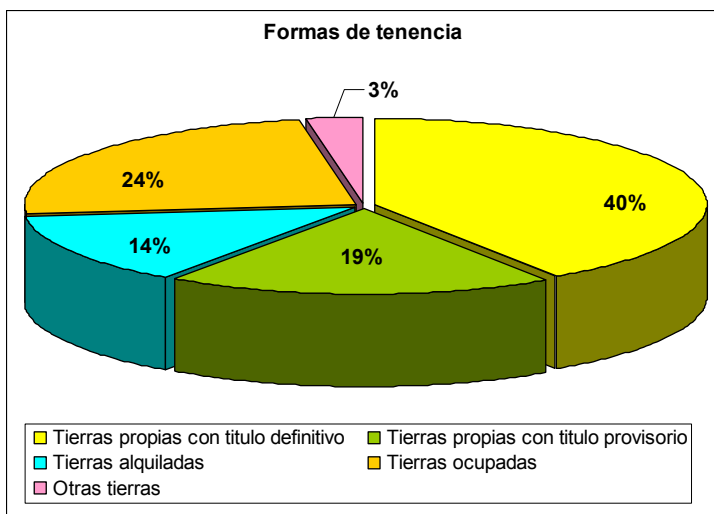
Cuadro 36
Tenencia de la tierra

Forma de tenencia	Superficie (en hectáreas)	%	Cantidad	%
1. Tierras propias	236.203	91	3.505	48
<i>Con título definitivo</i>	227.869	96	2.401	69
<i>Con título provisorio</i>	8.333	4	1.104	31
2. Tierras alquiladas	4.644	2	890	12
<i>Del fisco o particular</i>	4.401	95	796	89
<i>En aparcería o mediería</i>	242	5	94	11
3. Tierras usadas como ocupante	13.869	5	2.786	38
<i>Fiscal</i>	4.073	29	1.383	50
<i>Particular</i>	9.796	71	1.403	50
4. Otras formas de tenencia	4.694	2	161	2
Total de Explotaciones con tierra	259.410	100	7.342	100

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se observa que de las tierras propias, unas 2.401 explotaciones cuentan con título definitivo representando el 69% de las mismas y las demás cuentan con título provisorio o en trámite. Con respecto a las tierras ocupadas, el 50% son de tierras particulares o privadas y 50% corresponden a tierras fiscales.

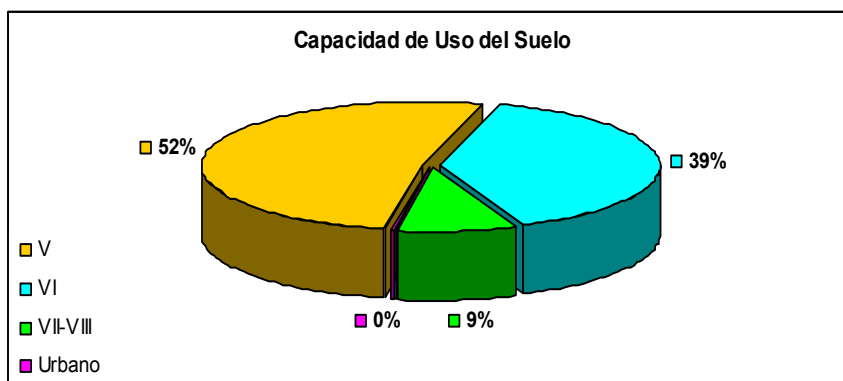
Gráfico 8
Tenencia de la Tierra



C.1.ii Uso de la tierra

El **Sector Primario** de esta zona presenta un acentuado desarrollo debido principalmente a la naturaleza de sus suelos que en un 82% (187.102 há) corresponden a las Clase V y VI.

Gráfico 9
Capacidad de Uso del Suelo



Los suelos de la Clase V, cubren una superficie de 106.339 há (47%) en el área de influencia y constituyen en su gran mayoría campos bajos no inundables que son utilizados como campo de pastoreo, en su mayor parte en ganadería extensiva. En general estos suelos no tienden a erosionarse, pero tienen otras limitaciones, muy difíciles de eliminar, que limitan su uso. Las pasturas que se encuentran en esta zona son capii-pé-cabayú, jesuita y capii-pytá principalmente. Las pasturas cultivadas son brachiaria humidícola, pangola y estrella.

Las limitaciones de esta clase, que aparecen solas o combinadas, son: profundidad efectiva del suelo menor de 50 cm; muy pedregoso, dificultando el uso de maquinaria agrícola en la preparación de terrenos; permeabilidad lenta; riesgo de inundación ocasional

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los suelos de la Clase VI, cubren una superficie de 80.763 há (36%) en el área de influencia, se caracterizan por tener limitaciones demasiado severas para uso agrícola, aún con cultivos del tipo perennes (frutales, cítricos, banano, aguacate) o pasturas cultivadas de pisoteo. Las principales limitaciones son la pendiente, la rocosidad y/o pedregosidad o el alto riesgo de inundación. Se aconseja su uso en pasturas naturales con control de la carga animal y de las quemas, el manejo forestal o la reforestación.

Las limitaciones de esta clase, que aparecen solas o combinadas, son: riesgo de erosión alto por la pendiente de 3 a 8%; profundidad efectiva menor de 50 cm.; fuertemente pedregoso, solo permite el uso de implementos manuales; drenaje y/o permeabilidad, rápida o lenta; Riesgo de inundación frecuente.

Como se mencionara anteriormente, la producción de esta zona se caracteriza por la actividad pecuaria principalmente debido a la característica de los suelos existentes; en general muchos ganaderos utilizan la producción mixta de ganadería con cultivos de caña de azúcar y pasto elefante, este último en forma de forraje luego de la práctica de ensilado.

Igualmente, en esta zona se desarrollan rubros de renta como el algodón; el maíz y la mandioca (utilizado en un sistema mixto de renta y consumo); y la soja. Los estratos de cultivo se caracterizan por ser unidades pequeñas a medianas.

En base al análisis del uso de la tierra del área de influencia, elaborado a partir de la interpretación de imágenes satelitales (Lansat 2005), indica que 66,96% (pasturas cultivadas y pastoreo natural permanente) de la superficie total corresponde a áreas de producción de ganado vacuno y 17,2% (38.023 há) a zonas de cultivos agrícolas, donde 14,66% (38.023 há) corresponden a cultivos de renta. Con respecto a las áreas de bosques naturales e implantados, se indica una cobertura de 7,3% del total All.

Cuadro 37
Uso Actual y Proyectado de la Tierra Sub-tramo: Norte Occidental

Uso de la tierra	ACTUAL		CON PROYECTO	
Superficie total AID (hectáreas)	259.410	100	259.410	100
1. Superficie Cultivada Total	45.237	17,4	50.311	20,4
1.1 Cultivos temporales	44.346	98,0	49.346	93,4
Algodón	9.965	22,5	11.938	24,19
Maíz	11.140	25,1	13.346	27,05
Mandioca	10.800	24,4	12.939	26,22
Soja	1.175	2,6	1.408	2,85
Caña de Azúcar	4.943	11,1	5.921	12,00
Otros	6.324	14,3	3.794	7,69
1.3 Plantas forrajeras Cultivadas	516	1,1	516	1,0
1.2 Cultivos Permanentes	375	0,8	449	0,9
Cítricos	126	33,6	151	33,60
Yerba Mate	249	66,4	298	66,40
2. En barbecho y en descanso	6.766	2,6	1.691	0,7
3. Pastoreo natural Permanente	173.184	66,8	173.184	66,8
4. Plantaciones forestales cultivadas y montes naturales	18.808	7,3	18.808	7,3
5. Otras Tierras	15.416	5,9	15.416	5,9

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Las posibilidades de expansión de la superficie de cultivo se sustentan a partir de optimización en el uso de las superficies actualmente destinadas a *Otros cultivos* en el orden del 40% (reducción de superficie de 6.324 ha a 3.794 há) y de tierras que actualmente se encuentran en *Descanso (barbecho)* en el orden del 75% (de 6.766 ha a 1.691 há), debido a que no existe un sistema planificado de rotación de cultivos.

C.1.iii Rubros Principales

La producción agrícola generadora de renta de este tramo se sustenta en los cultivos de Algodón (7.972 TN), Maíz (11.140 TN), Mandioca (129.600 TN), Soja (1.763 TN), Caña de Azúcar (247.125 TN), que en su conjunto generan un volumen de 397.600 toneladas y cubren 38.023 hectáreas de siembra de que representa el 14,66% total del AI.

Cuadro 38
Principales Rubros de Renta

Principales rubros de Renta	Rendimientos Kg/ha	Superficie Há	Producción Ton
Algodón	800	9.965	7.972
Maíz	1.000	11.140	11.140
Caña de Azúcar	50.000	4.943	247.125
Soja	1.500	1.175	1.763
Mandioca	12.000	10.800	129.600
Total AI		38.023	397.600

Los rendimientos promedios de los principales rubros de renta obtenidos del área de influencia varían en función al Sistema de Producción utilizada y a los niveles de tecnología aplicada. En el caso del cultivo de algodón los estratos pequeños a medianos obtienen rindes que varían entre 800 a 1200 Kg./ha donde la aplicación de insumos técnicos adecuados es escasa o nula y la posibilidad de acceso a ellos se ve limitada por las dificultades de acceso a Asistencia crediticia y técnica.

El comportamiento de los demás cultivos que se indica en el cuadro siguiente, oscila en función al tipo de estrato y a los niveles de uso de técnicas adecuadas de cada cultivo:

Cuadro 39
Rendimientos promedios por Estrato

Rubros	Rendimientos promedios (en Kg./ha)		
	Estratos Medianos	Estratos Pequeños	Estratos Grandes
Algodón	915	800	1.200
Caña de Azúcar	60.000	50.000	60.000
Maíz	1.360	1.000	1.500
Mandioca	15.600	12.000	16.000
Soja	2.000	1.500	2.200

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Las posibilidades de optimización y mejoramiento de los rendimientos está directamente asociada al sistema de cultivo y al uso de tecnologías y variedades de semillas apropiadas que se adecuen a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, en este sentido se considera que la aplicación de estos supuestos asociados al mejoramiento del tramo en estudio permitirán la obtención de rindes adecuados, conforme se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro 40
Rendimientos promedios óptimos para el All

Rubros	Rendimiento Actual (Kg/ha)	Tecnología de Siembra Convencional	Tecnología de Siembra Directa
Algodón	800	1.200	2.000
Caña de Azúcar	50.000	60.000	100.000
Maíz	1.000	1.500	3.800
Mandioca	12.000	16.000	25.000
Soja	1.500	2.200	4.000

Con respecto a la producción de ganado vacuno, el sistema tradicional es la de mayor desarrollo. El ganado cebuino es el de mayor producción, las razas que mejor se adaptan son Braman y Nelore, incorporándose también en establecimientos de punta, razas como Braford, Angus; Brangus. Existe también una gran difusión de de ganado criollo sobre todo en los pequeños establecimientos.

En el cuadro siguiente, se resume que los rendimientos potenciales de las razas existentes en la zona de estudios varían entre 400 a 420 kilos por animal terminado, esto considerando condiciones adecuadas de manejo y sanización; en tanto que las razas criollas pueden alcanzar rindes finales de 360 Kg. por animal.

Cuadro 41
Rendimiento potencial Razas existentes en All

Razas existentes	Rendimiento en Kg/Cb
CRIOLLA	360
NELORE	410
BRAHMAN	420
BRANGUS	420
HEREFORD	400
BRAFORD	420

Fuente: elaboración propia

La existencia actual de ganado vacuno en el área de influencia registra unas 184.480 cabezas representando el 77% de la existencia departamental, en las condiciones actuales de manejo y sanización se obtiene novillos terminados con peso promedio de 380 Kg. cuando la edad de venta apenas alcanza los tres años y de más de 400 Kg. cuando la edad supera los tres años y medio.

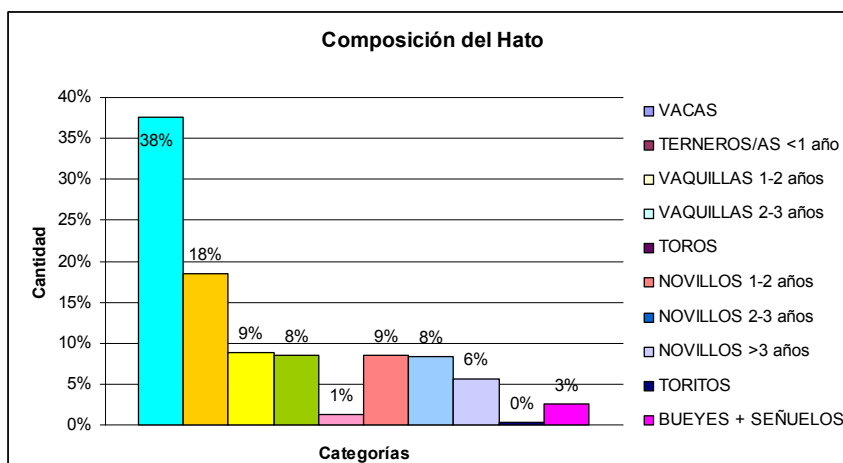
Cuadro 42
Rebaños Bovinos Registrados y Población Bovina
Departamento de Caazapá - Año 2005

Distritos	Rebaño Bovino	Población Bovina
Caazapá	1.348	38.492
Moisés S. Bertoni	302	29.158
Maciel	510	16.260
Yegros	594	35.624
Yuty	2.058	64.946
Total Área de Influencia	4.812	184.480
Total Departamental	8.370	258.143
Relación	57%	71%

Fuente: Departamento de Estadística DIG ESETEC - SENACSA

La superficie destinada a la actividad pecuaria actual es de 173.699 há, los indicadores promedios muestran una tasa de Extracción del 20%, estimándose para la situación actual volúmenes de venta anual de 10.526 toneladas; con promedios de 60.6 Kg./há. La composición del Hato se indica en siguiente gráfico:

Gráfico 10
Composición del Hato



Asociando los supuestos de incrementos de superficie debido a la optimización del uso actual del suelo y la utilización de técnicas de cultivo adecuados se proyecta que el volumen de producción generado en el área de influencia considerando la ejecución del proyecto, tendrá en siguiente comportamiento:

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 43
Proyección del volumen de producción en el AII

Escenario	Actual en toneladas	Proyectado en toneladas
Base (actual)	408.126	408.126
Año 5	501.487	646.286
Año 10	510.368	825.327
Año 15	510.800	1.010.805
Año 20	511.155	1.014.343
Tasa de Crecimiento	1,13%	4,66%

C.1.iv Asistencia Técnica y crediticia

Los servicios de crédito son ofertados por diversas entidades ubicadas en el departamento de Caazapá, pudiendo mencionarse a la Cooperativa de Ycua Bolaños, Yegros y Coopeduc, que activan en varios de los distritos otorgando estos servicios. Además de las instituciones tradicionales como el Banco Nacional de Fomento y el Crédito Agrícola de Habitación, que operan con varias oficinas distritales.

Cuadro 44
Cooperativa de asistencia técnica y crediticia

Cooperativas	Tipo
Coopeduc Ltda.	Multiactiva
Ycua Bolaños Ltda.	Multiactiva
Yegros Ltda.	Producción

Fuente: elaboración propia

La asistencia técnica llega a los productores del departamento por medio de distintas instituciones; las *Cooperativas* (Ycua Bolaños Ltda., Capiibary Ltda., Yegros Ltda.) la Dirección de Extensión Agraria del Ministerio de Agricultura y Ganadería DEAG; las Unidades Técnicas – UTT's de Proyectos como PRODESAL (Proyecto de Desarrollo de Fincas Algodoneras (SER-FUNDEI-C&G)- SFN – MAG-; el Cuerpo de Paz, la Fundación Norma para el Desarrollo Social y Pastoral Social entre otros son las responsables de esta tarea en la zona de influencia.

Cuadro 45
Asistencia Técnica a la producción

Organismos de Asistencia	Nº Socios atendidos
Dirección de Extensión Agraria -DEAG	3.027
Proyecto PRODESAL	4.306
UTI	43
Total	7.376

Fuente: citado por Plan de Desarrollo Económico Caazapá.

En el cuadro anterior se destacan algunas cifras que refieren de la asistencia técnica a la producción, destacándose la importancia de la cobertura de PRODESAL por encima de los otros organismos.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 46
Créditos y Asistencia Técnica

Tipo de Servicio	Cobertura
Dirección de Extensión Agraria -D.E.A.	13,7%
Crédito Agrícola de Habilitación - C.A.H.	13,7%
Banco Nacional de Fomento - B.N.F.	2,1%
Fondo Ganadero	0,3%
Cooperativas	1,4%
Otras	5,1%
Total	36,4%

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro de anterior no se considera la calidad de la asistencia, ni la pertinencia y la eficiencia de la misma. La cobertura de estos servicios es de 36,4%, centrándose en los entes estatales.

C.2 Sector Industrial

En el *Sector Secundario* se destaca la planta industrial de azúcar orgánica y alcohol absoluto que se encuentra en etapa de implementación en la ciudad de Yegros que tiene como proyecto el desarrollo de una capacidad de procesamiento de 7 a 10 Tn de caña/ hora, esta impulsado por la Industrial Yegros S.A de capital cooperativo (Cooperativa Yegros Ltda.) y capital privado, involucrando directamente a unos 200 socios productores y abiertas a todos los productores de la zona.

Un comité de productores lecheros de la ciudad del Yegros cuenta con un centro de acopio de leche, de una inversión de 300 millones de guaraníes, que procesa yogurt, queso y dulce de leche comercializados en Yuty, Caazapá e incluso en Asunción.

Otra de las actividades industriales desarrolladas en el AI es la producción de caña en estado fuerte a partir de la miel de caña de la cual existen registro de producción de hasta unas 100 Tn/ año. De hecho, de las 7 plantas procesadora hoy se encuentran en funcionamiento 3.

Con afectaciones para el área de influencia de este segmento, en similitud al anterior segmento, para el caso de la soja y sus sustitutos en la zona la empresa ALPA cuenta con silo para 1.000 Tn, que para este año tiene como meta el acopio de 7.000 Tn de soja y 1.000 Tn de trigo.

Por otro lado igual al segmento anterior, en Yuty se encuentran empresas desmotadoras de algodón como Algodonera Guaraní S.A. y Uniagro S.A. y la yerbatera Unimate SRL.

C.3 Sector Comercial

La actividad comercial se concentra en un gran porcentaje en las capitales de las regiones departamentales del área de influencia del proyecto en cuestión. Así es Caazapá capital del VI departamento y las ciudades como Yegros y Yuty irradian mayor fluidez comercial.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Actualmente en los puntos de intermedios de las cabeceras o puntos de partida y llegada considerados en el trazado, (Caazapá y Cnel Bogado) y que no fueran referidos mas arriba, la actividad comercial se desarrolla a través de comerciantes ambulantes.

6 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

6.1.1 Medio Físico

La ruta actual que unen las ciudades de Caazapá con Yuty presenta una elevación variable de los Terraplenes, algunas alcantarillas se encuentran colmatadas y funcionando por debajo de su capacidad, produciendo el represamiento de las aguas superficiales procedentes de las precipitaciones pluviales (efecto dique), originando la formación de pequeños esteros, lagunas temporales a lo largo de la vera del camino a ambos lados. La permanencia de aguas en ciertos sitios por las razones citadas, ha ocasionado igualmente cambios en los niveles de la napa freática, (se ha elevado), permitiendo esto que el suelo pierda más lentamente su humedad.

En relación a los suelos no se observa la formación de grandes cárcavas, si en algunos sitios donde la pendiente supera los 2 a 3 %, y en donde el suelo se encuentra desprotegido de cobertura vegetal, tanto dentro de la franja de dominio como en algunas fincas de productores. Si se ha observado erosión laminar, con la consecuente pérdida de suelo y colmatación de cunetas, cauces de arroyos y nacientes.

La Traza del Proyecto 99 que cruza el estero Susu afectará directamente a un total de **100 ha de esteros y campo bajo inundado** en tanto que la **Traza Occidente a 29 ha** y la **Traza Oriente a 19 ha** de la misma comunidad natural.

La traza central afectará igualmente de forma indirecta a todo el ecosistema del Estero Susu, el cual es de 650 ha. Esta alternativa ha quedado descartada por estas circunstancias.

6.1.2 Medio Biológico

Conforme a las observaciones realizadas, se concluye que dentro del AID tanto los sitios como las comunidades naturales se encuentran fuertemente alterados por acción del hombre. Así las formaciones boscosas, los campos naturales y campos bajos inundables y algunos esteros, sufrieron modificaciones debido al camino y a la vía ferroviaria. Es importante señalar que mediante los caminos se potencia la incorporación de los sitios en otros sectores productivos como agrícola o ganadero. Como consecuencia de esta alteración la vegetación se ha degradado, afectando a la vez el comportamiento natural de la fauna silvestre la habita.

Por otra parte, al incorporarse nuevos sitios o a modificarse en el uso de la tierra, se han introducido nuevas especies tanto de la flora como de la fauna, así se ha introducidos nuevas especies forestales como la grevilea, paraíso gigante, leucaena, eucaliptus, pinos, frutales, entre otros. Con el aumento de los cultivos de granos se han modificado las poblaciones y las costumbres de ciertas aves como el caso de las palomas, torcazas y yerutíes, al igual que las cotorras. Otras especies que identifican áreas alteradas son la piririta y el anhó, los cuales son insectívoros y ayudan sobremanera al control de poblaciones de insectos no deseados en la agricultura.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

También se han incorporado dentro del hato ganadero otras especies muy bien adaptadas al medio tal como los búfalos.

En relación a la **cobertura boscosa nativa**, la afectación será de **26 ha en la occidente**, y **63 ha en la oriente**. En cuanto a **bosque implantado** será de **0,5 en la occidente** y **2 en la oriente**.

6.1.3 Medio Socioeconómico

Toda el área de proyecto ha quedado más relegada que otras regiones. No obstante la misma presenta un gran potencial actual y futuro y se crearán varios polos de desarrollo económico/social, cuyo logro no ha sido por causas fortuitas sino, gracias a los esfuerzos mancomunados de todos los actores, socios de las Cooperativas, gobierno departamental, central, municipal, comunidades indígenas, establecimientos privados entre otros. En ese sentido, el mejoramiento y el asfaltado de la Ruta N° 8 – Blas Garay, contribuirá enormemente para el despegue económico de las Poblaciones y Colonias circunvecinas y se constituirá en un corredor vial de mucha importancia y trascendencia a nivel Distrital, departamental y regional.

Se observa dentro del All la atomización o fragmentación de las propiedades rurales de las colonias campesinas por herencia anticipada. Por otra parte también se da el proceso de desplazamiento o migración de la población campesina hacia otras ciudades como consecuencia de la venta o alquiler de las tierras agrícolas a productores brasileños de soja y arroz principalmente. Aquellos propietarios que no migran quedan a trabajar generalmente como operarios en sus propias parcelas o peones de establecimientos ganaderos.

Una mayor concentración de la población urbana se da sobre la traza occidental y población rural se da sobre la traza oriental.

Los servicios de salud tienen una insuficiente cobertura en infraestructura y de atención médica.

La población tiene un nivel organizativo bajo, si bien la actual demanda y expectativas por el asfaltado constituye un elemento aglutinador de las fuerzas vivas. Este factor está siendo potenciado con las oportunidades de participación que se está brindando a las localidades del Sub-Tramo.

En este segmento se afectan las construcciones de un colegio y una escuela, ubicadas en las localidades Guyrakatú (Yegros) y Estación Yuty (Yuty).

A los efectos de identificar los pasivos ambientales existente ex-ante del proyecto y así generar una línea base, se ha hecho además del análisis de información existente, visitas de campo y levantamiento de datos primarios, identificando los problemas preexistentes que eventualmente podrían afectar al proyecto a corto, mediano o largo plazo.

La mayoría de los productores no cuentan con el Plan de Uso de la Tierra y con Licencias Ambientales de sus explotaciones conforme lo estipula la Ley 294. Las prácticas de conservación son mínimas, salvo algunos productores que hacen siembra directa, rotación de cultivos, curvas de nivel, utilización de abonos verdes entre los principales. La quema de los pastizales es una práctica común y periódica así como también continúa muy arraigada en la población la actividad de la cacería de subsistencia.

7 PASIVO AMBIENTAL

Tal como se ha expresado el diagnóstico ambiental, ésta presenta un inventario ambiental, de los medios tanto bióticos como abióticos del área, y el estudio y cuantificación cuali y cuantitativa de los pasivos ambientales por componentes.

Las observaciones de campo también fueron apoyados y enriquecidos por estudios realizados anteriormente, información tanto bibliográfica, como cartográfica elaborados por Instituciones de Gobierno y entidades de cooperación técnica internacional, publicaciones periódicas etc.

A los efectos de identificar los pasivos ambientales existente ex-ante del proyecto y así generar una línea base, se han hecho además del análisis de información existente, visitas de campo y levantamiento de datos primarios, identificando los problemas preexistentes que eventualmente podrían afectar al proyecto a corto, mediano o largo plazo.

Dentro de esta etapa se ha dado un espacio importante para la participación de la sociedad civil a través de las consultas públicas.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

7.1.1 Sub-Tramo Norte - Occidental

MEDIO	COMPONENTE	PASIVOS AMBIENTALES	UBICACION
FISICO	RELIEVE Y GEOMORFOLOGÍA	Erosión de Contrataludes en zonas de desmontes.	0+00 a 01+500 empalme
		Efecto dique del terraplén de la ex - ferrovia.	12+500 a 43+500
		Alteración del régimen hidrológico por canalizaciones – explotaciones agropecuarias.	4+500 a 52+500
	HIDROLOGIA	Cruce de arroyo Cerrito, .Problemas de desbordes de los arroyos. Cunetas actualmente en proceso de ampliación. Alcantarillas en mal estado. Arroyo, puente de madera existente, alcantarilla Zona urbana de Yegros. Cruce Rio Pirapó , planicie de inundación. Cruce arroyo Yaratí	1+500 a 4+500 31+668 42+955 a 43+105 49+874
		A lo largo del trazado actual puede identificarse sitios vulnerables a fenómenos erosivos y de anegamiento del camino.	
		Anegamiento por efecto barrera y drenaje inadecuado.	12+500 a 52+500
		Presencia de esteros a ambos lados de la ruta probabilidad de anegamiento Planicie de inundación.	1+500 a 4+500 41+300 a 42+000
	SUELO	Acumulación de agua a los costados del camino.	
		Se observa que el suelo de bacheo no compactado, con las lluvias es arrastrado a las áreas de menor cota, generando la pérdida de suelo y la Colmatación/contaminación de los cauces de arroyos y ríos.	A lo largo de toda la traza actual
		Se observa que el suelo acopiado al costado de la calzada posterior al perfilado de la superficie de rodadura, permanece expuesto a erosión laminar, generando la pérdida de suelo y la Colmatación/contaminación de los cauces de arroyos y ríos.	A lo largo de toda la traza actual
BIOLOGICO	FLORA	Quema controlada periódica de las praderas naturales a fin de eliminar los pastos endurecidos y favorecer el rebrote de los mismos para hacerlos más palatables para el ganado, peligro para el tránsito vehicular por generación de humos.	4+500 a 52+500
		Incorporación de nuevas especies tanto de gramíneas para la explotación ganadera como de nuevos rubros agrícolas. Plantación de Soja y Maiz dentro de la franja de dominio.	A lo largo de toda la traza actual
	FAUNA	La Fauna local se encuentra fuertemente alterada debido a los cambios en el uso de la tierra, la disminución de la cobertura boscosa, la cacería de subsistencia entre los principales.	A lo largo de toda la traza actual
		Tránsito y/o cruce por camino actual de ganado vacuno.	Zona urbana de Maciel, Yedros, Bertoni
SOCIOECONOMICO	VERTEDERO	Se observa vertido o disposición de basuras a lo largo de la franja de dominio a ambos lados de la ruta actual, produciendo contaminación de suelo y agua y se constituyen en sitios apropiados para la cría de ratas y ratones y otros vectores	1+000 a 2+500

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

7.1.2 Sub-Tramo Oriental

MEDIO	COMPONENTE	PASIVOS AMBIENTALES	UBICACION
FISICO	RELIEVE Y GEOMORFOLOGÍA	Erosión de Contrataludes en zonas de desmontes.	A lo largo de toda la traza actual
		Efecto dique del terraplén de la ex - ferrovía.	No afecta
		Alteración del régimen hidrológico por canalizaciones – explotaciones agropecuarias.	3+500 a 12+500
	HIDROLOGIA	Cruce de arroyo Mbaé yurú atá Rio Pirapó. Problemas de desbordes de los arroyos. Cunetas erosionadas y colmatadas. Alcantarillas en mal estado. Arroyo, puente de madera existente en mal estado. Cruce planicie de inundación arroyo Mbae yurú atá y Rio Pirapó.	12+000 a 24+500
		A lo largo del trazado actual puede identificarse sitios vulnerables a fenómenos erosivos y de anegamiento del camino.	80% de la traza hasta Yegros
		Anegamiento por efecto barrera y drenaje inadecuado.	2+000 a 12+500
		Presencia de esteros a ambos lados de la ruta probabilidad de anegamiento Planicie de inundación.	2+000 a 12+500
	SUELO	Acumulación de agua a los costados del camino.	2+000 a 12+500
		Se observa que el suelo de bacheo no compactado, con las lluvias es arrastrado a las áreas de menor cota, generando la pérdida de suelo y la Colmatación/contaminación de los cauces de arroyos y ríos.	A lo largo de toda la traza actual
		Se observa que el suelo acopiado al costado de la calzada posterior al perfilado de la superficie de rodadura, permanece expuesto a erosión laminar, generando la pérdida de suelo y la Colmatación/contaminación de los cauces de arroyos y ríos.	A lo largo de toda la traza actual
BIOLOGICO	FLORA	Quema controlada periódica de las praderas naturales a fin de eliminar los pastos endurecidos y favorecer el rebrote de los mismos para hacerlos más palatables para el ganado, peligro para el tránsito vehicular por generación de humos.	A lo largo de toda la traza actual
		Incorporación de nuevas especies tanto de gramíneas para la explotación ganadera como de nuevos rubros agrícolas. Plantación de Soja y Maiz dentro de la franja de dominio.	A lo largo de toda la traza actual
	FAUNA	La Fauna local se encuentra fuertemente alterada debido a los cambios en el uso de la tierra, la disminución de la cobertura boscosa, la cacería de subsistencia entre los principales.	A lo largo de toda la traza actual
		Tránsito y/o cruce por camino actual de ganado vacuno..	En todos los cruces de áreas urbanas y sub urbanas Boquerón, San Francisco, 3 de Mayo,
SOCIOECONOMICO	VERTEDERO	Se observa vertido o disposición de basuras a lo largo de la franja de dominio a ambos lados de la ruta actual, produciendo contaminación de suelo y agua y se constituyen en sitios apropiados para la cría de ratas y ratones y otros vectores	1+000 a 1+500

7.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS ACCESOS

Las variantes consideradas en el estudio son los accesos a las siguientes ciudades:

Norte-Occidental

- ✓ Caazapá
- ✓ Maciel
- ✓ Bertoni
- ✓ Yegros
- ✓ Yuty

Norte-Oriental

- ✓ Caazapá
- ✓ Boquerón
- ✓ San Francisco
- ✓ 3 de Mayo
- ✓ Yuty

La construcción y pavimentación de las variantes tiene una longitud aproximada que va de 15,7 km. Para la traza occidente y 15,01 para la traza oriente. Actualmente no existe ningún tipo de obra vial en las trazas de las variantes estudiadas.

Los parámetros a ser adoptados son los mismos de la traza existente.

Las actividades principales en las etapas de diseño, construcción y mantenimiento también son similares al tramo principal existente.

No se observan diferencias en el inventario de los medios físicos y bióticos con respecto al observado en la traza existente, dado que la distancia de desvío de estas variantes no supera los 3 km.

8 ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES

8.1 POLÍTICA AMBIENTAL ACTUAL DEL PARAGUAY

El Gobierno de la República del Paraguay establece su política ambiental a través de leyes, reglamentos y normas en el sector, además de convenios, acuerdos y declaraciones internacionales firmadas por el Poder Ejecutivo y ratificadas por el Congreso de la Nación.

Los gobiernos locales (municipal y departamental) también tienen la autoridad para la preparación de ordenanzas en el aspecto ambiental las cuales deben estar acordes con la legislación nacional.

El sector institucional ha reaccionado preparando leyes y reglamentos ante acciones del propio medio que afectan a los intereses vitales de la Nación: tráfico de madera en rollos, denuncia de tráficos de residuos tóxicos, devastación de grandes áreas forestales, mal uso de los recursos hídricos (desvío, represamiento, descargas de efluentes contaminantes), invasión de tierras indígenas, o las propias exigencias de las entidades internacionales de crédito.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

El país ha asumido compromisos a nivel internacional (CNUMA; Convenio de Basilea, Convenio de Cambio Climático; Convenio de Montreal; Conferencia de las Américas para el Desarrollo Sustentable, Cochabamba, 1996; etc.) a través de los cuales deberían producir cambios en el diseño de las macro políticas y las políticas sectoriales enfocando al hombre y al ambiente como primera prioridad.

El marco legal existente abarca desde Artículos de la Constitución Nacional hasta las Ordenanzas municipales. Es importante también destacar que una vez reunidos todas las exigencias se deberá firmar un Convenio de Préstamo Internacional entre el Gobierno Nacional y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) organismo financiero interesado en financiar el proyecto vial, dicho convenio de préstamo deberá ser ratificado por Ley de la Nación. Este convenio, en el nivel de prelación jurídica, estará por encima de cualquier ley nacional.

8.2 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La Legislación de saneamiento y protección ambiental son establecidas por el Congreso Nacional. Las normas y reglamentaciones son establecidas por el Gobierno Nacional, principalmente a través del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, que lo faculta por el Código Sanitario tal como establece el artículo 3ro.

En lo que se refiere a la parte de los Recursos Naturales propiamente dicho, el mismo está a cargo de la Secretaría del Ambiente (SEAM). El Congreso Nacional mantiene una importante participación en lo que respecta a la legislación apropiada al tema. El Congreso Paraguayo, en setiembre de 1990, creó la Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONAM). Esta Comisión tiene por objeto desarrollar una acción eficiente y eficaz para la defensa de los recursos y ecosistemas, y velar por la preservación del medio ambiente. Para ello, la Comisión debe orientar y coordinar la acción de los organismos que desarrollan actividades en estos mismos campos.

8.2.1 Legislación del sector ambiental

La Constitución del Paraguay, sancionada en 1992, se refiere al medio ambiente en los siguientes artículos:

De la calidad de vida. Artículo 6.

Del ambiente. Artículo 7

De la protección ambiental. Artículo 8

De la política económica y de la promoción del desarrollo. Artículo 176. “La política económica tendrá como fines, fundamentalmente, la promoción del desarrollo económico, social y cultural”.

“El estado promoverá el desarrollo económico mediante la utilización racional de los recursos disponibles, con el objeto de impulsar un crecimiento ordenado y sostenido de la economía, de crear nuevas fuentes de trabajo y de riqueza, de acrecentar el patrimonio nacional y de asegurar el bienestar de la población. El desarrollo se fomentará con programas globales que coordinen y orienten la actividad económica nacional”

Ley N° 1561/2000, “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”, la cual le confiere el carácter de Autoridad de Aplicación de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario 14281/96. La SEAM tiene por objeto la formulación, coordinación, ejecución y

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

fiscalización de la política ambiental nacional. Tanto la gestión ambiental y el ordenamiento ambiental están a cargo de esta institución.

Para la correcta implementación, seguimiento y concreción de los objetivos propuestos en la mencionada normativa jurídica se vio la necesidad de reglamentar los artículos 27, 28, 32, 33, 34, 35 mediante el Decreto N° 10.579/2000.

Ley 1.100/97 de la prevención de la polución sonora, en sus artículos 1, 2, 5, 7, 9 y 10, éstos últimos establecen los niveles máximos permisibles de ruidos.

Ley 716/95 o Ley que establece el Delito Ecológico. Protege al medio ambiente y la calidad de vida contra cualquiera que ordene, ejecute, o por medio de poder autorice actividades que amenace el equilibrio del sistema ecológico, el sostén de los recursos naturales o de la calidad de vida. En sus artículos 7° y 8° hace referencia a la contaminación de la atmósfera y de los cursos de agua respectivamente.

En su artículo 5° establece penas para los que empleen datos falsos o adulteren los verdaderos estudios de impacto ambiental, así como a los eludan las obligaciones legales referentes a las medidas de mitigación de impacto ambiental.

Ley 294/93 De Evaluación de Impacto Ambiental promulgada por el Poder Ejecutivo de la Nación el 31 de diciembre de 1993 y su Decreto Reglamentario N° 14.281/96. La Ley establece en el artículo 7 incisos f, la realización de Estudio de Impacto Ambiental de obras de construcción y operación de conductos de agua, petróleo, gas, minerales, agua servida y efluentes industriales en general.

Ley 1.160 Código Penal:

Artículo 197 que establece penas para quien indebidamente ensuciara o alterara las cualidades del agua mediante el derrame de petróleo o sus derivados.

Artículo 198 que establece penas para quien indebidamente produjera la contaminación del aire vinculada con una actividad comercial.

Artículo 199 que establece penas para quien indebidamente ensuciara o alterara el suelo mediante el derrame sustancias nocivas para la conservación del mismo

Artículo 200 que establece penas para quien indebidamente procesara o eliminara en forma inadecuada cualquier tipo de desechos.

Artículo 203 que de refiere a los hechos punibles contra la seguridad de las personas frente a riesgos colectivos

Artículo 205 que establece penas para quienes incumplan las disposiciones legales sobre la seguridad y la prevención de accidentes en lugares de trabajo

Ley 1.183/85 – Código Civil:

Artículo 2000: se refiere a uso nocivo de la propiedad y a la contaminación

Ley N° 836/80 – Código Sanitario, se refiere a la contaminación ambiental en sus artículos 66, 67 y 68; y a los alcantarillados y desechos industriales en su artículo 84. Se refiere también a la salud ocupacional y del medio laboral en los artículos 86 al 89.

CAPÍTULO DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL - DE LA CONTAMINACIÓN Y POLUCIÓN

Artículo 66. - Queda prohibida toda acción que deteriore el medio natural, disminuyendo su calidad, tornándolo riesgoso para la salud.

Artículo 67. - El Ministerio determinará los límites de tolerancia para la emisión o descarga de contaminantes o poluidores en la atmósfera, el agua y el suelo y establecerá las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y del transporte, para preservar el ambiente de deterioro.

Artículo 68. - El Ministerio promoverá programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y de polución ambiental y dispondrá medidas para su preservación, debiendo realizar controles periódicos del medio para detectar cualquier elemento que cause o pueda causar deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos.

Artículo 84. - El Ministerio tiene facultad para autorizar, restringir, regular o prohibir la eliminación de sustancias no biodegradables a través de los sistemas de evacuación de los establecimientos industriales, comerciales y de la salud, a fin de prevenir daños a la salud humana o animal y al sistema de desagüe.

Artículo 86. - El Ministerio determinará y autorizará las acciones tendientes a la protección de la salubridad del medio laboral para eliminar los riesgos de enfermedad, accidente o muerte, comprendiendo a toda clase de actividad ocupacional.

Artículo 87. - El Ministerio dictará normas técnicas y ejercerá el control de las condiciones de salubridad de los establecimientos comerciales, industriales y de salud, considerando la necesaria protección de los trabajadores y de la población en general.

Artículo 88. - Se requerirá la previa autorización del Ministerio para la concesión de patente o permiso para el funcionamiento de establecimientos industriales y otros lugares de trabajo, así como para ampliar o modificar las instalaciones existentes.

Artículo 89. - El Ministerio podrá cancelar la autorización otorgada a los establecimientos industriales, comerciales, o de salud, cuyo funcionamiento representen riesgo para la salud.

Resolución N° 396/93 por la cual se reglamenta el Código Sanitario, establece asimismo las características de los recursos hídricos relacionados con el saneamiento ambiental.

Resolución N° 397/93 sobre las Normas Técnicas de la Calidad del Agua Potable y su distribución.

Resolución N° 54/93 que reglamenta las Resoluciones 396 y 397 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

El Código Sanitario establece las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y de transporte, para promover programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y polución ambiental, para disponer medidas para su preservación y para realizar controles periódicos del medio a fin de detectar el eventual deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos. Actualmente, la autoridad de aplicación de este código es la Secretaría del Ambiente (SEAM).

Decreto Ley N° 14.390/92, del Ministerio de Justicia y Trabajo, organismo encargado de velar por el cumplimiento del Reglamento General Técnico de Seguridad, Medicina e Higiene Ambiental, creado por El Instituto de Tecnología y Normalización como ente que dicta las normas para diseño de este tipo de obras y regula el funcionamiento técnico de las mismas.

Ley N° 1.294/87 Orgánica Municipal, la cual otorga a los municipios el derecho a legislar localmente en materias tales como suministros de agua, alcantarillado sanitario, control de actividades industriales, planificación urbana, entre otros.

Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG's) del MOPC, que establece un conjunto de normas a los cuales el proyecto debe ajustarse, en especial en su etapa de construcción.

8.2.2 Instituciones involucradas

En cuanto al aspecto Institucional, los Organismos directamente relacionados con el proyecto son:

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, quién a través de su Dirección de Medio Ambiente tiene la función de fiscalizador ambiental del proyecto en sus fases diferentes fases y se constituye en el nexo entre las contratistas y el principal organismo ambiental que es la Sub-Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

La Secretaría de Estado de Recursos naturales y Medio Ambiente - SEAM, como administradora de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, es la que establece el alcance del estudio ambiental y la que da la Licencia Ambiental para que se ejecute la obra.

La Gobernación de Caazapá tienen injerencia sobre el proyecto, pues la vía pasa por territorio de su jurisdicción.

Las municipalidades afectadas por el proyecto están íntimamente ligadas al mismo. En este sentido, es importante la participación de estas comunas en el desarrollo del proyecto y en la misma aprobación del Estudio Ambiental.

Participación Comunitaria.

Durante todo el proceso de elaboración tanto de los estudios técnicos, económicos como ambientales, la participación comunitaria tanto de la ciudadanía propiamente dicha como de las instituciones y organizaciones locales ha sido muy efectiva y considerada. Ello ha quedado confirmado en las tres consultas públicas realizadas a los efectos del proyecto.

9 DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO.

En base al análisis de las informaciones recopiladas, a la visita al sitio del proyecto, y formulado el diagnóstico ambiental, se identifican las acciones que podrían causar impactos, tanto positivos como negativos, directos e indirectos en los medios físico, biológico y socioeconómico.

La presente evaluación global es el primer nivel llamado también nivel de macroevaluación, y se realiza con el objeto de poner la obra en el contexto general de los recursos, usos y actividades de su área de influencia.

La metodología utilizada consta de los siguientes pasos concatenados:

- Identificación de las principales acciones actuales (en el estado actual de la fase de preoperación o de diseño).

Se identificarán todos los cambios que el proyecto pueda atraer como por ejemplo: nuevas oportunidades de empleo; depósito de los efluentes y desechos sólidos; modificación en el uso de la tierra; infraestructura; ruidos molestos; olores; pérdida de la cobertura vegetal; alteraciones físicas, entre otros.

- Identificación y caracterización de las principales condiciones del medio susceptibles de modificación por las acciones anteriores en base a tres grupos:

- Físicas.*
- Biológicas.*
- Socioeconómico y cultural.*

En la predicción del impacto que tendrá el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto sobre el medio ambiente deben tenerse en cuenta los ámbitos ya considerados en la identificación de las fuentes de impactos, de manera de establecer el alcance de las transformaciones para cada componente del proyecto considerando sus consecuencias a partir de las secuencias que parten del medio físico, socioeconómico y biológico.

9.1 CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTO

9.1.1 Medio físico

9.1.1.1 Agua

La elevación de los terraplenes producirá el represamiento de las aguas superficiales procedentes de las precipitaciones pluviales (efecto dique), originando la formación de grandes esteros, lagunas y embalsados a lo largo de la vera del camino, que alterará y degradará la vegetación afectando a la vez el comportamiento natural de la comunidad animal que la habita, estas formaciones hídricas también ocasionarán cambios en los niveles de la napa freática (elevándola), arriesgando la misma, la estabilidad de la estructura de los terraplenes.

Así mismo, durante las operaciones de la construcción de los terraplenes, en las épocas de las grandes lluvias se notará en los caudales de agua un considerable aumento de arrastre de materia sólida (arena), producto de la erosión ocasionada por los movimientos de suelo, la cual consecuentemente contribuirá a incrementar los depósitos de sedimentos en los cauces y lagunas existentes, obstruyendo los primeros y contaminando las aguas del segundo, ya que se modificarán los sólidos disueltos y en suspensión, alterando su calidad.

Se debe también conceder especial atención a la disposición final de las aguas colectadas en las cunetas procedentes del drenaje de la superficie terminada del pavimento y las banquetas, ya que esta agua arrastrará pequeñas cantidades de aceite y derivados de petróleo, descargándolas en las corrientes de aguas que alimentan a las lagunas, aguadas y riegan, a lo largo de su recorrido, en extensas áreas de vegetación. A este impacto contaminante sobre las plantas y los animales se debe considerar su probable efecto a largo plazo sobre el medio ambiente.

Las aguas superficiales también arrastran residuos contaminantes de los patios de máquinas/obradores y planta de asfalto. Estos contaminantes pueden causar ciertos cambios químicos y físicos en la masa de agua que la recibe finalmente, inutilizando su calidad al imponerle sabor, olor y hasta puede resultar tóxica para plantas, animales y población humana que la utilice.

9.1.1.2 Atmósfera

Existe la contaminación del aire cuando uno o más sustancia como el polvo, gas, humo, olor, bruma o vapor se encuentran por un tiempo suficiente en la atmósfera en cantidades y con característica dañina al hombre, animal y planta. Aun que actualmente hay muy pocas guías que relacionen la construcción de rutas con la contaminación del aire, se puede determinar las principales fuentes de donde provienen los contaminantes, como la de sus persistencia y grado de alteración posible que puedan causar al medio ambiente.

Durante las actividades desarrolladas para la construcción, la contaminación del aire se produce por la quema de los desechos vegetales que resultan de las operaciones de desbosques y limpiezas, estas operaciones emanan humos con emisiones de gases orgánicos volátiles.

El excesivo movimiento de máquinas pesadas durante la construcción además de levantar polvo de tierra, emanan hidrocarburos y gases tóxicos como el CO₂ de los motores diesel.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Las plantas de asfalto contaminan también el aire por las emisiones de gases de SO₂ y NO₂, más humo y polvo. Estos contaminantes además de causar distintos efectos adversos sobre la salud del hombre, son perjudiciales al desarrollo de las plantas y la vida de los animales.

Desde la puesta en servicio de los caminos y durante la duración de la misma, la contaminación por las emisiones tóxicas de hidrocarburos y CO₂ producido por los vehículos que los circulan es permanente y aunque no se conocen con exactitud los efectos nocivos acumulativos de estos contaminantes, se debe considerar el efecto a largo plazo.

9.1.1.3 Suelo

La contaminación del suelo como consecuencia de las actividades asociadas con la construcción del camino, se produce principalmente por derrame de contaminantes, como aceite carburante y petróleo en las playas de maquinarias/obradores de los campamentos y plantas de asfaltos, o por efecto de la erosión/sedimentación del suelo resultante de las operaciones de remoción de la capa vegetal en la preparación del terreno y de los movimientos del suelo (cortes y terraplenes), la cual es intensificada por acción de factores naturales, como la pendiente del terreno, tipo de suelo e intensidad de las precipitaciones.

La erosión conlleva pérdida de volúmenes importantes de la capa superior del suelo e incide en los cauces, aguadas y lagunas, ya que al modificarse lo sólido disuelto y en suspensión, altera la calidad de las aguas y aumenta el arrastre de sólidos que se sedimentan alterando las corrientes naturales, las cuales pueden contribuir a un deterioro ecológico de extensas áreas.

9.1.1.4 Ruidos

Durante la construcción del camino debe considerarse la necesidad de controlar los ruidos de forma tal que los niveles no superen los 80 Db durante el período de actividad, principalmente en zona densamente poblada.

La técnica y los criterios para evaluar los ruidos en la construcción de caminos, se encuentran todavía en desarrollo. En general para disminuir o mitigar los ruidos aún hay poco consenso en cuanto a los mejores métodos para lograrlo. Las actividades sensibles de ruidos incluyen Hospitales, Iglesias, Escuelas, Bibliotecas y Áreas recreacionales.

9.1.2 Medio Biótico

9.1.2.1 Flora - Fauna

En el ámbito de los impactos debe notarse que la demanda de grandes volúmenes de suelo necesarios para la construcción de los terraplenes, requerirá obligatoriamente la formación de cajas de préstamos sobre la comunidad vegetal aledaña al camino, alterando a la comunidad natural en áreas de 1 a 2 ha, y afectando a su vez a la fauna que habita en ella.

La continua reducción del ámbito natural de muchas formas de vida se refleja también en el interés público respecto a los efectos del camino sobre el medio. Estos efectos van desde las obstrucciones del movimiento de los animales silvestres, atropellamientos ocasionados por el tráfico vehicular hasta la pérdida de una diversidad de aves y animales silvestres debido a la cacería deportiva o furtiva, la que se incrementará a causa de la facilidad de acceso.

9.1.2.2 Comunidades naturales

El efecto represa se constituye en el mayor impacto que va causar la ruta sobre las comunidades naturales, principalmente en las lagunas y esteros.

En sitios muy puntuales se formarán e instalarán pequeñas lagunas y con ellas se instalarán nuevas comunidades naturales conformadas principalmente por vegetación lacustre. A partir de la instalación de éstas, se conformará igualmente una nueva fauna, compuesta principalmente por moluscos, insectos, aves, peces, entre otros.

9.1.3 Medio Socioeconómico

9.1.3.1 Afectación de inmuebles

Uno de los impactos más significativos constituye la afectación de inmuebles, viviendas o mejoras. Por ello es importante considerarlo de antemano y contemplar las maneras o mecanismos para mitigar o compensar dichos impactos.

9.1.3.2 Valores de calidad de vida:

En cuanto compete a los problemas de bienestar y salud durante el desarrollo de obra en los campamentos/obradores, se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud, deberán ser inmunizados y recibir tratamientos profilácticos contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región como la asistencia médica de emergencia.

9.1.3.3 Estética:

Debe cuidarse la calidad visual del camino, así como la vista desde el camino. El proyecto en conjunto debe considerar el uso múltiple del espacio mediante la apropiada relación del mismo con el entorno, previendo los costosos y algunas veces ineficaces tratamientos posteriores. Se debe considerar también como de fundamental importancia tanto en la estética como en los servicios que ella ofrece la implementación de refugios carreteros, para la recreación y descanso del usuario de la ruta, tal como prevé el proyecto.

Con la implantación del proyecto el paisaje natural quedará modificado, tanto por la pérdida de la cobertura vegetal en ciertos sitios, como por la modificación del suelo y cambios en el uso de la tierra en otros.

9.2 ACCIONES QUE CAUSARÁN IMPACTO SOBRE LAS CONDICIONES DEL MEDIO EN SUS DIFERENTES ETAPAS

9.2.1 Etapa de Construcción

Al modificar el área e incorporar tierras a nuevos usos se producen impactos iniciales locales importantes, algunos de los cuales son irreversibles. Se pierden recursos naturales, baja la productividad de los suelos, desaparecen ciertas especies de la flora y fauna, disminuye el hábitat de la fauna silvestre, se producen efectos inducidos por la mayor afluencia de personas (caza) y se reducen los servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas existentes. Entre las actividades que producen impactos se encuentran las siguientes:

9.2.1.1 Desbroce, Desmonte y Despeje

Esta actividad significará la pérdida de la cobertura vegetal en sitios puntuales, dentro de la traza como también en zonas suburbanas. El proyecto contemplará el desbroce de aproximadamente 50,5 ha de cobertura vegetal boscosa de diferentes tipos de formaciones.

Conforme a observaciones el bosque remanente fue fuertemente explotado décadas atrás, hoy se encuentra en estado degradado en sus estratos horizontal, vertical y en cuanto se refiere a la diversidad de especies forestales, frutales y herbáceas que lo componen. Así mismo se producirá la pérdida de hábitat de fauna, y se provocará la exposición parcial/temporal del suelo a las condiciones de intemperismo. Se incrementará la pérdida de suelo por erosión laminar y de nutrientes.

9.2.1.2 Disposición del material de desbroce

Una gran parte del material de desbroce como árboles, arbustos, ramas será utilizada en la elaboración de tablas, tablones, machimbres, para su comercialización posterior o utilización para postes y como materia prima (leña). El excedente, ramas finas, entre otros, serán depositados en sitios seleccionados y podrán ser utilizados posteriormente como material de relleno.

9.2.1.3 Construcción de caminos internos

Indefectiblemente deberá construirse nuevos caminos internos, tanto para la extracción de material de préstamo como para la circulación vehicular (caminos alternativos o secundarios), y deberán mejorarse igualmente otros existentes. Al elevar el nivel de la rasante se corta el escurrimiento superficial del agua por lo que se deberán diseñar alcantarillas y canales que colecten y permitan el paso del agua hasta los canales naturales de escurrimiento.

9.2.1.4 Movimiento de maquinas pesadas

Tanto para el desbroce propiamente dicho, como para el transporte de materiales e insumos, se realizará movimiento de maquinarias y vehículos pesados tales como Topadoras, Tractores agrícolas y camiones. Estos podrían dañar la vegetación del lugar que no está sujeto a explotación, si tienen un movimiento desordenado y no planificado. Dichas máquinas pueden producir accidentes si no se prevén adecuadas señalizaciones, además del ruido, vibraciones y la generación de polvo característico en los movimientos de suelo. Esta acción se presenta en forma local.

El desbroce de los árboles que se encuentran en zonas urbanas se deberá prever realizarlo con topadoras y luego el troceado con motosierras. Esta actividad deberá realizarse cuidando todos los detalles, tales como la disposición del tendido eléctrico y de comunicación, la correcta señalización, el desvío del tránsito en dichos sitios, el horario de realización, la disposición del material desbrozado, entre otros.

9.2.1.5 Mantenimiento de los equipos pesados

Generalmente los equipos pesados reciben mantenimiento en el lugar de trabajo (Campamentos ambulantes), lo que potencialmente podría generar desechos líquidos tales como aceites livianos y pesados, derrames de combustibles y desechos sólidos como latas y plásticos provenientes de envases de aceites y grasas. Los mismos causan polución si no reciben una adecuada disposición final y afectan principalmente el suelo y agua.

9.2.1.6 Contratación de personal

La construcción del tramo en estudio, dará ocupación permanente a un mínimo 250 personas en forma directa, e indirecta a por lo menos 500 personas. En la implementación de los programas contemplados en el Plan de Gestión Ambiental se dará ocupación directa a por lo menos 30 profesionales de distintas áreas.

9.2.1.7 Instalación de otras actividades conexas

A partir de la construcción del proyecto se irán instalando otras actividades, tales como: instalación de talleres de mecánica, soldaduras, gomerías, comedores entre otros. Este proyecto incorporará también actividades no tradicionales tales como metalurgia, y otros tradicionales como comercio general, (ramos generales), etc.

9.2.2 Instalación u operación de la ruta

En los proyectos viales generalmente los mayores problemas o impactos negativos son producidos en la etapa de construcción propiamente dicho. Si bien es cierto que los impactos negativos indirectos que se generan a partir de la construcción de una ruta, erróneamente muchas veces son responsabilidad de mediana y grandes magnitudes, dado por ej. los cambios en el uso de tierra producido por la agricultura moderna, surgen los problemas ambientales más convencionales como resultado de la intensificación de la producción de la tierra agrícola existente, así se produce alteración del suelo por compresión efectuado por las máquinas, aceleración de la erosión, efectos perjudiciales del uso excesivo de fertilizantes y biocidas, drenaje incorrecto, pérdida de la fertilidad del suelo, entre otros. Como el área se encuentra totalmente modificada estos impactos serán leves y locales.

9.2.2.1 Generación de fuentes de empleo – Incremento de ingresos

El proyecto distribuirá una gran parte de los beneficios generados entre los diferentes sectores de la sociedad. Esto tendrá un efecto positivo en la población aledaña pues la mayor parte de los operarios que trabajarán serán de la zona. Los ingresos y posibilidades de diversificación de la producción se verán aumentados considerablemente, dada la mejoría sustancial en el transporte de insumos y productos, así como en el transporte de pasajeros.

9.2.2.2 Calidad de los recursos hídricos (superficiales y freáticos.)

La utilización de los insecticidas, fertilizantes, herbicidas producen alteración de la calidad de los recursos hídricos, tanto los superficiales como los subterráneos. También causa daño el efecto de la erosión laminar de los suelos, por lluvias: el material es arrastrado y depositado en las lagunas, riachos y bañados, disminuyendo el cauce de los mismos por colmatación del curso natural. Así mismo, en áreas de planicie, una pequeña alteración de los canales de escurrimiento natural puede cambiar la dirección de la escorrentía y ocasionar, algunas veces, inundaciones en zonas donde antes no existían.

9.2.2.3 Alteración de los suelos por compresión

En los sitios habilitados para áreas de préstamo el constante paso y utilización de vehículos y maquinarias para la extracción de materiales, produce la alteración del mismo a corto plazo, el suelo se comprime, hará difícil la reinstalación posterior de la vegetación.

9.2.2.4 Construcción de alambradas.

La construcción de nuevas alambradas o empotramiento, ocasiona de por sí una barrera de difícil paso para algunas especies de la fauna silvestre, principalmente los grandes mamíferos como venados. Es por ello necesario dejar franjas de bosques en pie, como corredores de fauna, que actúen a la vez como cortinas rompevientos a lo largo de los potreros, de tal manera que los animales silvestres puedan desplazarse a través de ellas hasta los abrevaderos, sitios de cría o anidación de aves.

9.2.2.5 Aumento de accidentes.

A partir de la operación o utilización de la ruta, los accidentes se verán incrementados, dado que facilitará una circulación más veloz de los automóviles. Así mismo en las épocas de realización de mantenimientos de las banquetas, bacheos y repavidos, se deberá prever una adecuada señalización con el fin de evitar o prever los accidentes.

10 EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

10.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Una vez realizado el diagnóstico, se procede a identificar dentro de las etapas de Construcción y Operación o Mantenimiento, aquellos potenciales impactos con efectos importantes sobre el medio físico, biológico, social cultural y económico.

Dichos impactos son transformados posteriormente en impactos positivos y negativos, procediéndose a diseñar un modelo de matriz con miras a evaluar la importancia de cada impacto a través de variables que tratan de cuantificar y cualificar su magnitud, alcance, reversibilidad y temporalidad en los medios físico, social, cultural y económico.

El análisis no se realizó tomando en consideración a los agentes causales en forma individual y aislada, si no agrupándolos según acciones similares que los originan y/o condiciones del medio similar sobre el que interactúa.

En base a la información recopilada en gabinete y en el trabajo de campo, se hizo un análisis multidisciplinario a nivel del equipo consultor a fin de elaborar un cuadro de la situación, mostrando la configuración de los problemas identificados con el objeto de identificar los principales y ponderarlos, tomando en consideración factores de escala acordes al nivel del proyecto.

Para medir la importancia global de cada impacto y poder a su vez compararlos, se han seleccionado cuatro variables que en conjunto se considera permitan alcanzar una evaluación adecuada de los mismos en el marco del objetivo del estudio. Esto a su vez permite llegar a una selección de aquellos impactos de mayor importancia, para los cuales se concentrarán las recomendaciones. Las variables y su escala de medición son las siguientes:

- **Orden del impacto:** estima su importancia desde el punto de vista de la dirección de la acción.

Directo = D
Indirecto = I

- **Magnitud del impacto:** estima su importancia desde el punto de vista de la cantidad e intensidad del impacto causado por la acción.

(+) o (-) 3 = alta
(+) o (-) 2 = media
(+) o (-) 1 = baja

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- **Alcance del impacto:** estima su importancia desde el punto de vista del ámbito espacial en que se hace presente la acción del impacto.

(+) o (-) 3 = difuso
(+) o (-) 2 = amplio
(+) o (-) 1 = restringido

- **Reversibilidad del impacto:** estima su importancia desde el punto de vista de la facilidad o dificultad de revertirlo o mitigarlo en el ámbito de las facilidades con que cuenta actualmente el emprendimiento.

(-) 3 = baja
(-) 2 = media
(-) 1 = alta

- **Temporalidad del impacto:** estima su importancia desde el punto de vista de la frecuencia con que se produce el impacto.

(+) o (-) 3 = permanente
(+) o (-) 2 = periódica
(+) o (-) 1 = ocasional

10.2 LISTADO DE CONTROL DE LAS ACCIONES

El resumen de las acciones que potencialmente impactaran al medio ambiente se desglosan en el cuadro siguiente:

Cuadro 47.
Listado de control de las acciones

ACCIONES	EFFECTOS	MEDIOS
i. Etapa de Construcción		
Apertura/ampliación y liberación de la franja de dominio	Afectación de propiedades y viviendas Desarraigo de familias	Medio socioeconómico
Desbroce, Desmonte, Despeje y Disposición de material extraído	Disminución de la cobertura vegetal. Pérdida de fauna y refugios de fauna Erosión eólica y laminar Proceso de colmatación de cursos de agua. Disminución de los Servicios Ambientales	Medio físico: Suelo y agua Medio Biológico: Flora/Fauna
Extracción de material de área de préstamo	Disminución de la cobertura vegetal Alteración del relieve, suelo y drenaje superior Ampliación de la superficie de espejos de agua Instalación de nueva comunidad natural	Medio físico: Suelo y agua Medio Biológico: Flora/Fauna
Construcción de caminos interiores	Alteración del drenaje superior – Represamientos, Erosión laminar, colmatación de canales naturales	Medio físico: Suelo y agua
Movimiento de máquinas pesadas	Generación de ruidos, polvos, vibraciones, posibles accidentes (fauna).	Medio físico: atmósfera. Medio biológico: fauna.
Mantenimiento de equipo pesados	Contaminación suelo, agua superficial y subterránea.	Medio físico: agua y suelo. Medio biológico, flora y fauna
Contratación de personales.	Generación de empleo Mejoramiento ingresos Caza furtiva	Medio socioeconómico: pobladores, comunidad Medio biológico, flora y fauna
Instalación de otras actividades conexas	Generación de empleo Mejoramiento ingresos	Medio socioeconómico: pobladores, comunidad
Desvíos de circulación	Interferirá en la circulación normal de los vehículos	Medio socioeconómico:

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

ACCIONES	EFFECTOS	MEDIOS
autotriz durante la construcción	durante el proceso de construcción. Posibilidad de incrementar accidentes.	pobladores, comunidad
Instalación de trituradoras	Generación de ruidos, polvos, vibraciones, incremento en la posibilidad de accidentes	Medio socioeconómico Medio biológico, flora y fauna Medio
Alteración del paisaje	Paisaje alterado y degradado por desmontes, rellenos. Cambios en el uso de la tierra	Medio físico: paisaje
ii. Etapa Operación y Mantenimiento de la ruta		
Contratación de personales	Mayores oportunidades de empleo a corto plazo. Mejoramiento ingresos y nivel de vida de la población circundante Diversificación de la producción – Disminución de los riesgos	Medio socioeconómico: pobladores, comunidad
Apertura de nuevos mercados de colocación de productos del agro	Mayor acceso a mercado de productos Ingreso de servicios básicos (agua, electricidad, servicios de extensión, sistemas de créditos, servicios de salud y educación. Estímulo a las agroindustrias.	Medio socioeconómico: pobladores, comunidad
Modificación del valor de los terrenos	Aumento del valor de los terrenos próximos a la ruta. Uso más intensivo de la tierra. Cambios de cultivos de subsistencia para cultivos de renta. Difusión de plagas y enfermedades El valor de los terrenos más alejados bajan su cotización.	Medio socioeconómico: pobladores, salud de la comunidad
Arrastre de suelo por lluvias	Contaminación del agua superficial por erosión del suelo Alteración del drenaje superior – Represamientos, Erosión laminar, colmatación de canales naturales Cambios o alteración de la biodiversidad local.	Medio físico: agua, suelo. Medio biológico: flora, fauna.
Alteración del suelo por compresión	Compactación del suelo. Alteración de los canales de drenaje y cauces naturales	Medio físico: agua y suelo Medio biológico flora/fauna
Interconexión Distrital, departamental.	Modificación de las Costumbres locales Introducción de nuevos vectores y enfermedades	Medio socioeconómico: Población directamente afectada.
Construcción de alambradas	Barrera para el desplazamiento de fauna silvestre – grandes mamíferos. Accidentes de tránsito Mayor exposición a predadores.	Medio biológico: fauna local
Arrollamiento de animales silvestres	Disminución de la población de la fauna silvestre local. Ingreso de cazadores furtivos.	Medio biológico: fauna local
Presencia de animales vacunos en ruta	Incremento de accidentes de tránsito	Medio socioeconómico
Deslizamiento de vehículos	Incremento de accidentes de tránsito.	Medio socioeconómico

10.3 ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO SUB-TRAMO NORTE

Otras alternativas para caminos que desempeñan la función de proporcionar un transporte relativamente rápido, de todo tiempo y de bajo costo no existen. Es más probable que el transporte por aire, ferrocarril y agua complementen en vez de sustituir a los caminos y carreteras.

Traza Occidental: esta Alternativa presenta en total una longitud de 72,62 km y se inicia en las proximidades de la ciudad de Caazapá hasta las cercanías de la ciudad de Yuty. En su trazado serán atendidas las siguientes localidades: Maciel, Moisés Bertoni, Yegros y Yuty.

Traza Oriental: esta alternativa corresponde al tramo que une Caazapá-Boquerón-San Francisco-Tres de Mayo-Yuty y tiene una longitud de 81,17 Km. En general se observa que en este tramo ya fue realizado algún proyecto pero a nivel de mejoramiento ya que en las zonas

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

bajas se nota terraplenes ejecutados y obras de drenaje implantadas a pesar de que las mismas se encuentran en muy mal estado de servicio y la presencia de pavimento tipo enripiado en algunas zonas

Traza Central: es el trazado considerado en el proyecto del Consorcio INCONPAR S.R.L. – NORONHA ENG. S.A en 1999. Esta se inicia en Caazapá, aproximadamente a 1.000 m de la rotonda ubicada en el centro mismo y se dirige directamente hacia el sur para llegar a Fulgencio Yegros en la Prog. 31+360. Esta alineación, como se menciona al inicio de este capítulo atraviesa el estero SUSU en la Prog. 20+000 desarrollándose sobre el mismo en aproximadamente 6 km. Esta alternativa ambientalmente ha quedado descartada.

A los fines de evaluación y selección a ambas trazas Occidental y Oriental se las ha puesto en las mismas condiciones técnicas viales.

10.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos que ocasionarán las acciones contempladas en la etapa de construcción y operación y mantenimiento de la ruta sobre los diferentes medios pueden observarse en los cuadros de la siguiente página.

Por otra parte en el cuadro sub siguiente se ha incluido las medidas de mitigación para atenuar los impactos negativos y potenciar o incrementar aún más los impactos positivos que generará el proyecto en las dos etapas mencionadas.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

10.4.1 Sub-Tramo Norte Traza Occidental

Cuadro 48. MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS. (Etapa de Construcción)

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	ORDEN	MAGNITUD	ALCANCE	REVERSIBILIDAD	TEMPORALIDAD
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA						
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Afectación de 53 propiedades de más de 10 ha	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Afectación de 120 propiedades de menos de 10 ha	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Afectación de 40 viviendas o mejoras	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Superficie de afectación 261 ha.	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades frentistas con requerimiento de relocalización.	⇒ Superficie de total de afectación 43,7 ha.	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades frentistas con requerimiento de relocalización.	⇒ Número de viviendas a ser relocalizadas – 4	I	-2	-2	-2	-3
⇒ Pérdida de cobertura vegetal – mata densa - bosques – vegetación lacustre	⇒ Desbroce, desmonte y despeje con topadoras y motosierras. Extracción de rollos utilizables. Destocado con maquinarias, disposición en colleras circulares. Area afectada 21,55 ha. Relleno de bañados, área afectada 0,7 ha.	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de cobertura vegetal – campo comunal, campo natural, pasturas implantadas y piquetes	⇒ Desbroce, desmonte y despeje con topadoras – Area afectada 5,5 ha, 161,65 ha y 18,35 ha respectivamente.	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de cobertura vegetal – chacras y granjas	⇒ Desbroce, desmonte y despeje con topadoras – Area afectada 57,85 ha	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de refugios de fauna	⇒ Desbroce, Desbroce con motosierras y topadoras. Relleno de bañados – Area afectada 0,7 ha.	D	-1	-1	-3	-3
⇒ Pérdida de los Servicios Ambientales	⇒ Disminución de la biodiversidad, alteración del comportamiento de las especies - fauna local. Disminución de la captación de carbono atmosférico, recreación, etc.	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de fauna.	⇒ Desbroce, desbroce con motosierras, despeje con topadoras. Ingreso de cazadores furtivos.	D	-1	-1	-1	-2
⇒ Erosión laminar – Pérdida de suelo – Colmatación de cauces	⇒ Suelo al descubierto, disposición del material extraído en colleras.	D	-1	-1	-1	-3
⇒ Erosión eólica y laminar, Colmatación de cauce natural de drenaje, riachos.	⇒ Construcción de caminos, preparación del suelo, erosión eólica, disposición del material extraído en colleras. Arrastre de material hasta áreas más bajas.	D	-1	-1	-1	-2
⇒ Alteración del nivel del suelo, Represamientos	⇒ Construcción de la traza principal y caminos secundarios	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Ruidos, polvos, vibraciones, accidentes – fauna	⇒ Movimiento de personas y máquinas pesadas, tractores y equipamientos. Campamentos	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Contaminación del suelo, agua superficial y subterránea	⇒ Mantenimiento de equipos pesados, tractores y equipamientos. Planta trituradora.	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Instalación de otras actividades conexas.	⇒ Generación de fuentes de empleo. Incremento del nivel de vida de la población circundante,	I	+3	+2	-	+3
⇒ Paisaje alterado y degradado por desmontes, rellenos.	⇒ Alteración del paisaje.	I	-2	-2	-2	-3

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 49
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS. (Etapa de Operación y Mantenimiento)

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	ORDEN	MAGNITUD	ALCANCE	REVERSIBILIDAD	TEMPORALIDAD
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA						
⇒ Mayores oportunidades de empleo a corto plazo.	⇒ Contratación de personales para servicios	I	+3	+2	-	+2
⇒ Mejoramiento ingresos y nivel de vida de la población circundante.	⇒ Contratación de personales para servicios de mantenimientos, limpieza de alcantarillas, banquetas, pinturas de señalización horizontal, corte de pastos, etc.	I	+3	+2	-	+2
⇒ Diversificación de la producción – Disminución de los riesgos, mejores oportunidades de buena cosecha.	⇒ Incorporación de nuevos rubros agrícolas, ⇒ Incremento productivo con la incorporación de nuevas áreas, la diversificación productiva y el uso de insumos y de tecnologías adecuadas.	I	+3	+2	-	+3
⇒ Mayor acceso a mercado de productos	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	I	+3	+3	-	+3
⇒ Estimulo a la agroindustrias.	⇒ Posibilidad de accesos a los mercados nacionales y exteriores del norte (Brasil); del Sur(Argentina); y del Este (Brasil) a través de inter conexiones viales(rutas 1,2,3,4 y 7)	I	+3	+3	-	+3
⇒ Aumento del valor de los terrenos próximos a la ruta.	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	I	+3	+3	-	+3
⇒ Uso más intensivo de la tierra.	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	I	+3	+3	-	+3
⇒ Cambios de cultivos de subsistencia para cultivo de renta. ⇒ El valor de los terrenos más alejados bajan.	⇒ Incremento en el valor de los terrenos – Fincas - plusvalía.	I	+3	+3	-	+3
⇒ Contaminación del agua, freática y superficial. Erosión del suelo ⇒ Cambios o alteración de la biodiversidad	⇒ Arrastre de material orgánico e inorgánico por erosión del suelo (banquetas). ⇒ Mantenimiento de banquetas y alcantarillas.	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Ingreso de servicios básicos (agua, electricidad, servicios de extensión, sistemas de créditos, servicios de salud y educación	⇒ Mejora el nivel de vida de la población. ⇒ Disminución de la morbi-mortalidad por mayor cobertura institucional y facilidad para el acceso a centros especializados	I	+3	+2	-	+3
⇒ Compactación del suelo. ⇒ Alteración de los canales de drenaje y cauces naturales	⇒ Alteración del suelo por compresión	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Introducción de enfermedades ⇒ Desintegración cultural ⇒ Pérdida de terrenos ⇒ Aumento de la Vulnerabilidad poblacional ⇒ Disminución de fuentes de subsistencia.	⇒ Modificación de las costumbres. ⇒ Incorporación de valores no deseados.	I	-2	-2	-2	-3
⇒ Barrera para el desplazamiento de fauna silvestre – grandes mamíferos. ⇒ Disminución del territorio - Accidentes de tránsito	⇒ Traslado y construcción de nuevas alambradas.	I	-1	-1	-1	-1

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	ORDEN	MAGNITUD	ALCANCE	REVERSIBILIDAD	TEMPORALIDAD
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA						
⇒ Mayor exposición a predadores.						
⇒ Difusión de plagas y enfermedades ⇒ Introducción de nuevas especies (árboles y pastos). Invasión de especies pioneras	⇒ Instalación de nuevas especies cultivos agrícolas, gramíneas y árboles, y con ellos nuevos vectores y enfermedades. ⇒ Aparición de nuevas plagas y enfermedades. Alteración de la población de ciertas especies (Ynambuí, Ynambú guasú, palomas, anhó, piririta, cotorras, etc.)	I	-1	-1	-1	-1
⇒ Disminución de la población de la fauna silvestre local por accidente. ⇒ Ingreso de cazadores furtivos.	⇒ Arrollamiento de animales silvestres.	I	-1	-1	-1	-1
⇒ Incremento de accidentes de tránsito	⇒ Mayores posibilidades de deslizamiento de vehículos en épocas lluviosas por deposición de arcilla sobre el asfalto.	I	-1	-1	-1	-1
⇒ Fortalecimiento de la identidad nacional. ⇒ Cambio de paradigmas	⇒ Valoración del patrimonio natural, histórico, cultural y arqueológico ⇒ Aumento de la autoestima comunitaria ⇒ Valoración del conocimiento no verbalizado ⇒ Aumento del nivel educativo por mayor acceso a centros educativos superiores y mayor retención escolar ⇒ Proceso de autogestión y cogestión ⇒ Consolidación de las organizaciones de base	I	+3	+3	-	+3
⇒ Potenciación de corredores de desarrollo	⇒ Ocupación más racional, planificada, del territorio; incremento de la densidad poblacional, mayor cobertura de servicios sociales básicos. ⇒ Integración del Área del Proyecto al territorio regional y nacional disminuyendo su aislamiento físico-social y político.	I	+3	+3	-	+3
⇒ Reducción de los costos de transporte, confiabilidad.	⇒ Camino todo tiempo. ⇒ Incorporación de nuevos rubros de renta.	I	+3	+3	-	+3
⇒ Crecimiento urbanístico.	⇒ Formación de nuevos asentamientos poblacionales en espacios vacíos. ⇒ Expansión de las cabeceras urbanas y mayor demanda de servicios básicos.	I	+2	+2	-	+2
⇒ Fortalecimiento de las economías locales	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido ⇒ Incremento productivo con la incorporación de nuevas áreas, la diversificación productiva y el uso de insumos y de tecnologías adecuadas.	I	+3	+2	-	+3

Fuente: Elaboración propia

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

10.4.2 Sub-Tramo Norte - Traza Oriental

Cuadro 50. MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS. (Etapa de Construcción)

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	ORDEN	MAGNITUD	ALCANCE	REVERSIBILIDAD	TEMPORALIDAD
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA						
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Afectación de 48 propiedades de más de 10 ha	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Afectación de 280 propiedades de menos de 10 ha	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Afectación de 77 viviendas o mejoras	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades en Franja de Dominio	⇒ Superficie de afectación 161 ha.	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades frentistas con requerimiento de relocalización.	⇒ Superficie de total de afectación 61,2 ha.	D	-2	-1	-2	-3
⇒ Afectación de propiedades frentistas con requerimiento de relocalización.	⇒ Número de viviendas a ser relocalizadas – 61	I	-3	-2	-2	-3
⇒ Pérdida de cobertura vegetal – vegetación lacustre	⇒ Desmonte y despeje con topadoras y motosierras. Relleno de bañados.	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de cobertura vegetal – campo comunal, campo natural, pasturas implantadas y piquetes	⇒ Desmonte y despeje con topadoras y motosierras. Relleno de bañados.	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de cobertura vegetal – chacras y granjas	⇒ Desmonte y despeje con topadoras y motosierras. Relleno de bañados.	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de refugios de fauna	⇒ Desmonte y despeje con topadoras y motosierras. Relleno de bañados.	D	-1	-1	-3	-3
⇒ Pérdida de los Servicios Ambientales	⇒ Disminución de la biodiversidad, alteración del comportamiento de las especies - fauna local. Disminución de la captación de carbono atmosférico, recreación, etc.	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Pérdida de fauna.	⇒ Desbosque, desbroce con motosierras, despeje con topadoras. Ingreso de cazadores furtivos.	D	-1	-1	-1	-2
⇒ Erosión laminar – Pérdida de suelo – Colmatación de cauces	⇒ Suelo al descubierto, disposición del material extraído en colleras.	D	-1	-1	-1	-3
⇒ Erosión eólica y laminar, Colmatación de cauce natural de drenaje, riachos.	⇒ Construcción de caminos, preparación del suelo, erosión eólica, disposición del material extraído en colleras. Arrastre de material hasta áreas más bajas.	D	-1	-1	-1	-2
⇒ Alteración del nivel del suelo, Represamientos	⇒ Construcción de la traza principal y caminos secundarios	D	-1	-1	-2	-3
⇒ Ruidos, polvos, vibraciones, accidentes – fauna	⇒ Movimiento de personas y máquinas pesadas, tractores y equipamientos. Campamentos	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Contaminación del suelo, agua superficial y subterránea	⇒ Mantenimiento de equipos pesados, tractores y equipamientos. Planta trituradora.	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Instalación de otras actividades conexas.	⇒ Generación de fuentes de empleo. Incremento del nivel de vida de la población circundante,	I	+3	+2	-	+3
⇒ Paisaje alterado y degradado por desmontes, rellenos.	⇒ Alteración del paisaje.	I	-2	-2	-2	-3

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Cuadro 51 MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS. (Etapa de Operación y Mantenimiento)

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS Impactos vs. Condiciones						
CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	ORDEN	MAGNITUD	ALCANCE	REVERSIBILIDAD	TEMPORALIDAD
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA						
⇒ Mayores oportunidades de empleo a corto plazo.	⇒ Contratación de personales para servicios	I	+3	+2	-	+2
⇒ Mejoramiento ingresos y nivel de vida de la población circundante.	⇒ Contratación de personales para servicios de mantenimientos, limpieza de alcantarillas, banquetas, pinturas de señalización horizontal, corte de pastos, etc.	I	+3	+2	-	+2
⇒ Diversificación de la producción – Disminución de los riesgos, mejores oportunidades de buena cosecha.	⇒ Incorporación de nuevos rubros agrícolas, ⇒ Incremento productivo con la incorporación de nuevas áreas, la diversificación productiva y el uso de insumos y de tecnologías adecuadas.	I	+3	+2	-	+3
⇒ Mayor acceso a mercado de productos	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	I	+3	+3	-	+3
⇒ Estimulo a la agroindustrias.	⇒ Posibilidad de accesos a los mercados nacionales y exteriores del norte (Brasil); del Sur(Argentina); y del Este (Brasil) a través de Inter-conexiones viales(rutas 1,2,3,4 y 7)	I	+3	+3	-	+3
⇒ Aumento del valor de los terrenos próximos a la ruta.	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	I	+3	+3	-	+3
⇒ Uso más intensivo de la tierra.	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	I	+3	+3	-	+3
⇒ Cambios de cultivos de subsistencia para cultivo de renta. ⇒ El valor de los terrenos más alejados bajan.	⇒ Incremento en el valor de los terrenos – Fincas - plusvalía.	I	+3	+3	-	+3
⇒ Contaminación del agua, freática y superficial. Erosión del suelo ⇒ Cambios o alteración de la biodiversidad	⇒ Arrastre de material orgánico e inorgánico por erosión del suelo (banquetas). ⇒ Mantenimiento de banquetas y alcantarillas.	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Ingreso de servicios básicos (agua, electricidad, servicios de extensión, sistemas de créditos, servicios de salud y educación	⇒ Mejora el nivel de vida de la población. ⇒ Disminución de la morbi-mortalidad por mayor cobertura institucional y facilidad para el acceso a centros especializados	I	+3	+2	-	+3
⇒ Compactación del suelo. ⇒ Alteración de los canales de drenaje y cauces naturales	⇒ Alteración del suelo por compresión	D	-1	-1	-1	-1
⇒ Introducción de enfermedades ⇒ Desintegración cultural ⇒ Pérdida de terrenos ⇒ Aumento de la Vulnerabilidad poblacional ⇒ Disminución de fuentes de subsistencia.	⇒ Modificación de las costumbres. ⇒ Incorporación de valores no deseados.	I	-2	-2	-2	-3

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS						
Impactos vs. Condiciones						
CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	ORDEN	MAGNITUD	ALCANCE	REVERSIBILIDAD	TEMPORALIDAD
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA						
⇒ Barrera para el desplazamiento de fauna silvestre – grandes mamíferos. ⇒ Disminución del territorio - Accidentes de tránsito ⇒ Mayor exposición a predadores.	⇒ Traslado y construcción de nuevas alambradas.	I	-1	-1	-1	-1
⇒ Difusión de plagas y enfermedades ⇒ Introducción de nuevas especies (árboles y pastos). Invasión de especies pioneras	⇒ Instalación de nuevas especies cultivos agrícolas, gramíneas y árboles, y con ellos nuevos vectores y enfermedades. ⇒ Aparición de nuevas plagas y enfermedades. Alteración de la población de ciertas especies (Ynambú, Ynambú guasú, palomas, anhó, piririta, cotorras, etc.)	I	-1	-1	-1	-1
⇒ Disminución de la población de la fauna silvestre local por accidente. ⇒ Ingreso de cazadores furtivos.	⇒ Arrollamiento de animales silvestres.	I	-1	-1	-1	-1
⇒ Incremento de accidentes de tránsito	⇒ Mayores posibilidades de deslizamiento de vehículos en épocas lluviosas por deposición de arcilla sobre el asfalto.	I	-1	-1	-1	-1
⇒ Fortalecimiento de la identidad nacional. ⇒ Cambio de paradigmas	⇒ Valoración del patrimonio natural, histórico, cultural y arqueológico ⇒ Aumento de la autoestima comunitaria ⇒ Valoración del conocimiento no verbalizado ⇒ Aumento del nivel educativo por mayor acceso a centros educativos superiores y mayor retención escolar ⇒ Proceso de autogestión y cogestión ⇒ Consolidación de las organizaciones de base	I	+3	+3	-	+3
⇒ Potenciación de corredores de desarrollo	⇒ Ocupación más racional, planificada, del territorio; incremento de la densidad poblacional, mayor cobertura de servicios sociales básicos. ⇒ Integración del Área del Proyecto al territorio regional y nacional disminuyendo su aislamiento físico-social y político.	I	+3	+3	-	+3
⇒ Reducción de los costos de transporte, confiabilidad.	⇒ Camino todo tiempo. ⇒ Incorporación de nuevos rubros de renta.	I	+3	+3	-	+3
⇒ Crecimiento urbanístico.	⇒ Formación de nuevos asentamientos poblacionales en espacios vacíos. ⇒ Expansión de las cabeceras urbanas y mayor demanda de servicios básicos.	I	+2	+2	-	+2
⇒ Fortalecimiento de las economías locales	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido ⇒ Incremento productivo con la incorporación de nuevas áreas, la diversificación productiva y el uso de insumos y de tecnologías adecuadas.	I	+3	+2	-	+3

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse uno de los mayores impactos negativos directos sobre el medio físico consiste en el efecto represa que ocasionará la elevación de la cota de la ruta, esto ocasionará igualmente la pérdida de suelo y contaminación del agua en las cotas más bajas.

Así también otro de los impactos negativos se dará afectando al medio socioeconómico, por el incremento en la generación de polvos, ruidos y posibilidad de aumento de los accidentes. Sin embargo, el principal impacto sobre este medio son las afectaciones de inmuebles tanto rurales como urbanos, como así mismo la infraestructura que queda dentro de la franja de dominio las cuales deberán ser reubicadas o relocalizadas según sea el caso.

En relación al medio biológico se observa la pérdida de una cierta cobertura vegetal y refugios de fauna. Esta alteración será mínima dado el alto grado de degradación existente.

Los efectos positivos se darán, mayormente como en todo emprendimiento vial, en forma indirecta y estarán dados por la generación de nuevas fuentes de empleos y un mejor aprovechamiento del recurso natural – suelo, en el sentido de utilización espacial del sitio, la diversificación de la producción, la disminución de los riesgos e incertidumbre del productor, como así la ampliación de nuevas oportunidades de producción y comercialización de productos.

Así mismo otro de los impactos indirectos que ocasionará el mejoramiento del camino actual consiste en que se acelerará el proceso de expansión de los cultivos extensivos tanto de soja como arroz, principalmente en las áreas donde se dan dos condiciones: suelos óptimos para el buen desarrollo de estos cultivos, y donde la población sea más vulnerable.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

10.5 SELECCIÓN DE TRAZA

A partir de la realización del estudio técnico, económico y socio-ambiental, se ha diseñado una matriz integrada la cual muestra:

INDICADORES	RUTA N° 8: TRAMO CAAZAPÁ - CORONEL BOGADO		
	SUBTRAMO NORTE		
	Sub-tramo Noroccidental	Sub-tramo Central	Sub-tramo Nororiental
Longitud del Camino Existente (Km)	88,431	0	92,958
Longitud de la Trazo Propuesta (km)	72,615	59,3	81,171
Trazo nueva (km)	53,024	59,3	30,371
Trazo coincidente con el camino existente (Km)	19,591	0	50,800
Tránsito medio diario anual (TMDA)	136		101
Principales rubros de renta	Algodón, Soja, Caña de Azúcar, Mandioca, Ganadería de engorde		Algodón, Soja, Maiz, Caña de Azúcar, Mandioca, Trigo, Sesamo, Cítricos
Superficie Total Actual para rubros de renta (has)	208.779		51.552
Superficie Agrícola (has)	35.080		51.552
Superficie Pecuaria (has)	173.699		0
Producción total actual (ton)	268.334		329.364
Superficie Total Proyectada para rubros de renta (has)	215.752		62.553
Superficie Agrícola (has)	42.053		62.553
Superficie Pecuaria (has)	173.699		0
Producción total proyectada (ton)	566.040		738.764
Población total AI	64.906		80.258
Población Urbana	12.117		18.942
Población Rural	52.789		61.316
Localidades que atraviesa la Trazo	24		27
Zona Rural	19		25
Zona Urbana	5		2
Afectación de Propiedades en Franja de Dominio	177		273
Propiedades de más de 10 ha	53		56
Propiedades de menos 10 ha	120		205
Propiedades con viviendas o mejoras	40		62
Superficie Total de Afectación (has)	234		225
RELOCALIZACIÓN			
Propiedades frentistas con Requerimiento de Relocalización	25		40
Superficie total (has)	8,9		85,5
Número de Viviendas	15		24
AMBIENTAL			
Presencia de Comunidades Indígenas	Ausente en AI	Ausente en AI	Ausente en AI
Superficie de Afectación de Campo Inundable	29,16 ha	100,0 ha	16,2 ha
Afectación de Bosques	Nativo: 26,03 ha	Pequeñas isletas de bosques bajo húmedo, refugios de fauna silvestre, sitios de dormitorio y cría. Registro de aprox. 250 especies de aves.	Nativo: 63,1 ha
	Implantado: 0,5 ha		Implantado: 2,0 ha
Afectación de Ecosistemas	Fuertemente afectado por el actual camino y la vía férrea.	El ecosistema del E° Susu y su diversidad (flora – fauna) se halla poco alterada. Superficie afectación 650,0 ha	Fuertemente afectado por el actual camino
Valor Potencial RRNN	BAJO, dado su grado de alteración.	ALTO, dado su importancia como sitio de recarga de acuíferos y poca alteración del medio. Reúne condiciones para ser incorporada dentro del Convenio de protección de Humedales RAMSAR.	MEDIO
Afectación de Productividad del Suelo	Suelos de baja a mediana productividad – Clase III, IV, V y VI. Volumen terraplén 1.412.378 m3.	Suelos de muy baja productividad, caracterizados como de Clase VIII – de Conservación y protección.	Suelos de mediana a alta productividad – Clase II, III y IV. Volumen terraplén 1.641.419 m3.
Afectación del Agua	La afectación de nacientes y arroyos será baja. Alcantarillas 882 m.	La traza afectará el régimen hidrológico en especial en lo que hace relación al tiempo de escurrimiento.	La afectación de nacientes y arroyos será alta. Alcantarillas 1.395 m.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Ante todo lo expuesto precedentemente en la matriz integrada se ha seleccionado la Taza Occidental por ser la que reúne las condiciones más óptimas atendiendo los fines del proyecto y a los criterios de selección utilizados para el efecto.

11 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - PGA

11.1 JUSTIFICACIÓN DEL PGA

El PGA del Proyecto de Mejoramiento y Pavimentación de la Ruta 8 – “Dr. Blas Garay” Sub-Tramo Norte Occidental Caazapá - Yuty, ha sido elaborado por el Equipo Multidisciplinario, de manera a revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos, identificados durante el proceso del EIA. El PGA ha sido estructurado en tres Programas:

- ✓ Programa de Mitigación de Impactos Ambientales Directos.
- ✓ Programa de Mitigación de Impactos Ambientales Indirectos.
- ✓ Programa de Monitoreo Ambiental.

11.2 OBJETIVOS DEL PGA

El PGA tiene por objetivo fundamental estructurar las medidas de mitigación recomendadas por el EIA, para revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar o fortalecer los impactos positivos, buscando potenciar las capacidades para un manejo eficiente de los problemas ambientales y propiciando la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y del medio ambiente en general del área de influencia del Proyecto.

Para la mitigación de los impactos ambientales directos, inicialmente, y a fin de dar cumplimiento a lo previsto en el numeral 1.6.13 de las ETAGs actualizadas, la firma Contratista deberá presentar a la Unidad Ambiental, a través de la firma fiscalizadora, y dentro de los primeros treinta días de emitida la orden de inicio de las obras, el **Plan de Acción Socioambiental (PASA)**, para su revisión y aprobación.

A los efectos de la Implementación de los Programas de Mitigación incluidos en este numeral, las Empresas Contratistas adjudicadas para la construcción de los diferentes paquetes de obra, deberán contratar los servicios profesionales de Consultores, cuyos perfiles están detallados en cada Programa estructurado, de manera que los costos ambientales sean parte integrante de los costos de obra.

En el PASA se deberá Incluir Programas de Mitigación de Impactos Directos e Indirectos. A modo general se presenta a continuación un cuadro en donde se resumen algunos criterios generales y actividades a desarrollar a modo de mitigar los impactos más importantes en obras viales de este tipo:

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

11.3 PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Cuadro 52. Criterios Generales y Actividades para Mitigar Impactos (Etapa de Construcción)

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	MITIGACION DE IMPACTOS
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA		
⇒ Pérdida de superficie productiva, bienes muebles e inmuebles.	⇒ Afectación de inmuebles viviendas y mejoras.	⇒ Indemnización por afectación. ⇒ Reasentarlos y/o reubicarlos a los propietarios afectados.
⇒ Pérdida de cobertura vegetal – mata densa - bosques – vegetación lacustre – Habitación de área de préstamo.	⇒ Desbroce, desmonte y despeje con topadoras y motosierras. Extracción de rollos utilizables. Destocado con maquinarias, disposición en colleras circulares. Relleno de baños.	⇒ Utilizar en forma racional toda la masa vegetal. Todos los rollos que podrán comercializarse se deberá hacerlo y de aquellas especies sin valor comercial destinarlos para construcciones, rajas, postes o leña para carbón. Extracción de rollos utilizables para postes, construcciones rurales diversas. ⇒ Protección forestal en áreas de préstamos. ⇒ Adecuación de las abrevaderos o refugios de animales ⇒ Efectuar el desbroce y la limpieza del área estrictamente necesaria. Adecuarse a las ETAG.
⇒ Pérdida de refugios de fauna	⇒ Desbosque, Desbroce con motosierras y topadora. Relleno de baños	⇒ Durante el proceso de realización de los trabajos prohibir totalmente a los personales la actividad de la cacería. Colocar carteles indicadores en lugares estratégicos. ⇒ Dejar en pie aquellos árboles de alto valor genético, especialmente los de valor comercial.
⇒ Pérdida de los Servicios Ambientales	⇒ Disminución de la biodiversidad, alteración del comportamiento de las especies - fauna local. Disminución de la captación de carbono atmosférico, recreación, etc.	⇒ Arborizar las áreas de préstamos, con especies tales como lapacho, yvyra pyta, yvyraró, timbó, entre otros.
⇒ Pérdida de fauna.	⇒ Desbosque, desbroce con motosierras, despeje con topadoras. Ingreso de cazadores furtivos.	⇒ Durante el proceso de realización de los trabajos prohibir totalmente a los personales la actividad de la cacería. Colocar carteles indicadores en lugares estratégicos. ⇒ Adecuada señalización Ambiental con carteles educativos e instructivos a la protección de la fauna.
⇒ Erosión eólica y laminar – Pérdida de suelo.	⇒ Suelo al descubierto, disposición del material extraído en colleras.	⇒ Minimizar el arrastre de material – suelo – hasta los sitios de apilación. Por ello esta operación deberá realizarse utilizando el tipo espiral, circular y no en colleras. A realizarse el desmonte con topadora, utilizar la lámina dispuesto a unos 10 a 15 cm del suelo en vez de al ras del mismo. Para juntar las ramas utilizar lámina rastrillo.
⇒ Erosión eólica y laminar, Colmatación de cauce natural de drenaje, arroyos y nacientes.	⇒ Construcción de caminos, preparación del suelo, disposición del material extraído en colleras. Arrastre de material hasta áreas más bajas.	⇒ Disponer de empalletados de pajas para minimizar el paso de materiales sólidos arrastrados por las corrientes de agua. Esta práctica controla la erosión, como también el paso de otros contaminantes.
⇒ Alteración del nivel del suelo, Represamientos.	⇒ Construcción de la traza principal y caminos secundarios	⇒ Construir obras de drenaje suficientes como alcantarillados y cunetas para garantizar el escurrimiento natural de las aguas superficiales.
⇒ Ruidos, polvos, vibraciones, accidentes – fauna	⇒ Movimiento de personas y máquinas pesadas, tractores y equipamientos. Campamentos	⇒ Adecuarse a las ETAGs
⇒ Contaminación del suelo, agua superficial y subterránea	⇒ Mantenimiento de equipos pesados, tractores y equipamientos. Planta asfáltica, trituradoras. ⇒ Extracción material pétreo de canteras de roca basáltica.	⇒ Evitar en lo posible la contaminación del suelo por derrame de contaminantes, disponer de empalletados de paja en las cunetas y otras prácticas recomendadas en las ETAGs. ⇒ Disponer de sitios expresamente habilitados para el mantenimiento de las máquinas.
⇒ Instalación de otras actividades conexas.	⇒ Generación de fuentes de empleo. Incremento del nivel de vida de la población circundante.	⇒ Fomentar la instalación de industrias, agroindustrias, incrementar los servicios de créditos, etc.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	MITIGACION DE IMPACTOS
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA		
⇒ Paisaje alterado y degradado por desmontes, rellenos. Cambios en el uso de la tierra.	⇒ Alteración del paisaje.	⇒ Al construir los caminos (cuneteado y abovedado) instalar la suficiente cantidad de alcantarillas en los sitios por donde naturalmente el agua se escurre ⇒ Prever que los caminos de servicio no se constituyan en diques de contención de agua, o represas. Si esto ocurre abrir o cortar los caminos colocando alcantarillas de tal forma que el agua pueda correr libremente y evitar su permanencia más del tiempo debido.

Cuadro 53 Criterios Generales y Actividades para Mitigar Impactos (Etapa de Operación y Mantenimiento)

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	MITIGACION DE IMPACTOS
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA		
⇒ Mayores oportunidades de empleo a corto plazo. ⇒ Mejoramiento ingresos y nivel de vida de la población circundante.	⇒ Contratación de personales para servicios de mantenimientos, limpieza de alcantarillas, banquetas, pinturas de señalización horizontal, corte de pastos, etc.	⇒ Potenciar o crear el espacio suficiente para que se crean otras instalaciones conexas, como servicios de talleres, Almacenes o comercios en general, Silos, Aserraderos, Carpinterías, etc. ⇒ La mayor parte del personal contratado deberá ser de la zona del proyecto.
⇒ Diversificación de la producción – Disminución de los riesgos	⇒ Incorporación de nuevos rubros agrícolas, mejores oportunidades de buena cosecha.	⇒ Utilizar los productos químicos solamente cuando estos sean técnicamente requeridos.
⇒ Mayor acceso a mercado de productos	⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	⇒ Incorporar nuevas técnicas de producción y mejorar la asistencia técnica al productor.
⇒ Estimulo a las agroindustrias.		⇒ Implementar un programa de educación ambiental y gestión para el desarrollo sostenible.
⇒ Aumento del valor de los terrenos próximos a la ruta. ⇒ Uso más intensivo de la tierra. ⇒ Cambios de cultivos de subsistencia para cultivo de renta. ⇒ El valor de los terrenos más alejados bajan.	⇒ Incremento en el valor de los terrenos – Fincas - plusvalía.	⇒ Incorporar nuevas técnicas de producción y mejorar la asistencia técnica al productor, enfocando hacia la diversificación de la producción de las fincas.
⇒ Contaminación del agua, freática y superficial. Erosión del suelo ⇒ Cambios o alteración de la biodiversidad	⇒ Arrastre de material orgánico e inorgánico por erosión del suelo (banquetas). ⇒ Mantenimiento de banquetas y alcantarillas.	⇒ Evitar en lo posible la contaminación del suelo por derrame de contaminantes, disponer de empalmeados de paja en las cunetas y otras prácticas recomendadas en las ETAGs. ⇒ Efectuar el mantenimiento periódico de las banquetas y alcantarillas.
⇒ Ingreso de servicios básicos (agua, electricidad, servicios de extensión, sistemas de créditos, servicios de salud y educación	⇒ Mejora el nivel de vida de la población.	⇒ Fomentar el uso racional de los servicios.
⇒ Compactación del suelo. ⇒ Alteración de los canales de drenaje y cauces naturales	⇒ Alteración del suelo por compresión	⇒ Construir obras de drenaje suficientes como alcantarillados y cunetas para garantizar el escurrimiento natural de las aguas superficiales.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	MITIGACION DE IMPACTOS
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA		
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Mayores oportunidades de empleo a corto plazo. ⇒ Mejoramiento ingresos y nivel de vida de la población circundante. ⇒ Mejoramiento de la salud y opciones nuevas para la educación. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Contratación de personales para servicios de mantenimientos, limpieza de alcantarillas, banquetas, pinturas de señalización horizontal, corte de pastos, etc. ⇒ Apertura de nuevas opciones para lo jóvenes, colegios, facultades, escuelas técnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Potenciar o crear el espacio suficiente para que se crean otras instalaciones conexas, como servicios de talleres, Almacenes o comercios en general, Silos, Aserraderos, Carpinterías, etc. ⇒ La mayor parte del personal contratado deberá ser de la zona del proyecto. ⇒ Fomentar y valorar el uso racional de los servicios.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Introducción de enfermedades ⇒ Desintegración cultural ⇒ Pérdida de terrenos ⇒ Disminución de fuentes de subsistencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Modificación de la calidad de vida de la población circundante. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Implementar dentro del programa de educación ambiental la seguridad vial y el uso racional de la vía.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Barrera para el desplazamiento de fauna silvestre – grandes mamíferos. ⇒ Disminución del territorio - Accidentes de tránsito ⇒ Mayor exposición a predadores. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Traslado y construcción de nuevas alambradas. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Señalizar verticalmente los sitios de cruce o de anidación de animales silvestres.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Difusión de plagas y enfermedades ⇒ Introducción de nuevas especies (árboles y pastos). Invasión de especies pioneras 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instalación de nuevas especies cultivos agrícolas, gramíneas y árboles, y con ellos nuevos vectores y enfermedades. ⇒ Aparición de nuevas plagas y enfermedades. Alteración de la población de ciertas especies (Ynambuí, Ynambú guasú, palomas, anhó, piririta, cotorras, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Incorporar nuevas técnicas de producción y mejorar la asistencia técnica al productor, enfocando hacia la diversificación de la producción de las fincas, puntualizando los riesgos inherentes. ⇒ Incremento productivo con la incorporación de nuevas áreas, la diversificación productiva y el uso de insumos y de tecnologías adecuadas.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Disminución de la población de la fauna silvestre local por accidente. ⇒ Ingreso de cazadores furtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Arrollamiento de animales silvestres. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Adecuación y señalización medioambiental con carteles educativos e instructivos a la protección de la fauna. ⇒ Señalizar verticalmente los sitios de cruce o de anidación de animales silvestres. ⇒ A través de los carteles prohibir totalmente la actividad de la cacería, colocarlos en lugares estratégicos.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Incremento de accidentes de tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Mayores posibilidades de deslizamiento de vehículos en épocas lluviosas por deposición de arcilla sobre el asfalto. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Señalizar verticalmente y en forma conveniente dichos sitios.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Dinamización de la economías. Reducción de los costos de transporte, confiabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Camino todo tiempo. ⇒ Posibilidad de accesos a los mercados nacionales y exteriores del norte (Brasil); del Sur(Argentina); y del Este (Brasil) a través de inter conexiones viales(rutas 1,2,3,4 y 7) 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Fomentar su utilización y cuidado.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Fortalecimiento de las economías locales 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Implementar un programa de educación ambiental y gestión para el desarrollo sostenible.
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Salud Poblacional 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Disminución de la morbi-mortalidad por mayor cobertura institucional y facilidad para el acceso a centros especializados 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Fomentar la instalación de nuevos centros y/o dotarlos de insumos necesarios (camas, ambulancias, medicamentos, personal de blanco).
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instalación de refugio carretero. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Mejorar el uso del espacio y mejorar el paisaje visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Establecer área de descanso para dar refugio a los usuarios de la carretera. Dotar de instalaciones mínimas.

11.4 PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS

A fin de mitigar los impactos directos de la infraestructura vial principalmente considerando los usuarios y la población afectada desde la perspectiva de seguridad, se ha incorporado dentro del pre diseño los siguientes ítems de obras:

- Disposición de mayores señalizaciones verticales en las proximidades de escuelas, Colegios, Centros de Salud, Ciudades y Centros poblados.
- Disposición de Dársenas cada 500 m. a ambos lados de la ruta para subida y bajada de pasajeros.
- Disposición de un refugio carretero destinado para el descanso de los conductores con los servicios mínimos.
- Instalación de Pantallas verdes en las Ciudades de Bertoni y Yegros.
- Instalación de Pasos de Ganados en las Ciudades de Bertoni y Yegros.

11.4.1 Programa de Fiscalización de Impactos Directos

11.4.1.1 Objetivos

- Fiscalizar la aplicación de la legislación ambiental, en las áreas de trabajo de las distintas obras componentes del proyecto.
- Estudiar, Analizar y aprobar el **Plan de Acción Ambiental – PASA** remitido por la Contratista de obra. Elevar posteriormente a consideración de la UA del MOPC para su remisión posterior a la Secretaría del Ambiente – SEAM.
- Fiscalizar técnica y administrativamente, el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs), y las Especificaciones Técnicas Particulares (ETAPs), a ser aplicadas en los diferentes ítems constructivos que hacen a la obra en general.
- Fiscalizar el grado de cumplimiento de las recomendaciones del Reglamento Operativo Ambiental y del Informe Ambiental mensual.
- Verificar y rubricar los Certificados Mensuales de Obras para su procesamiento.
- Establecer un nexo entre la contratista y el MOPC, en lo referente a los aspectos ambientales del proyecto en su fase de ejecución.

11.4.1.2 Metas

- Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por las contratistas de obras, en el aspecto ambiental, durante el período que dure la fiscalización.
- Elaborar informes mensuales sobre la aplicación y el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación, tanto las correctivas y/o compensatorias por parte de las contratistas.
- Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a las contratistas en caso se suceder situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar a la Unidad Ambiental sobre lo actuado.

11.4.1.3 Justificación

Conforme a la experiencia del equipo consultor y a los resultados observados en obra propiamente dicho, se considera necesario que las Fiscalizaciones ambientales sean independientes de las fiscalizaciones de obras, dado que en muchas ocasiones colisionan intereses. Ambas fiscalizaciones deben ser complementarias para que la obra sea óptima no solo desde el punto de vista de la obra en si sino también considerando el todo, el entorno, el aspecto social, urbanístico, de recursos naturales, cultural, etc. Para que la obra sea sustentable, debe pasar por una fiscalización especializada, con técnicos especializados.

En pocas obras puede apreciarse los detalles de conservación, seguridad, protección y belleza escénica que presentan los tramos finalizados y ya en etapa de utilización, como así mismo la apropiación de la obra en sí por los pobladores y usuarios del camino, esto solo podrá lograrse si es fruto del esfuerzo mancomunado puesto no solamente por los Contratistas de obras y Fiscales, sino por todo el MOPC, gobiernos locales y municipales.

11.4.1.4 Metodología

El programa deberá ser ejecutado por una empresa especializada en estudios ambientales y específicamente en fiscalización ambiental, catastrada como tal en la SEAM. Estará coordinado por un especialista ambiental en obras viales catastrado igualmente en el Registro de Consultores de la SEAM, y tendrá a su cargo la coordinación del proyecto desde su inicio hasta la entrega al MOPC. La Empresa Fiscalizadora Ambiental, mantendrá contacto permanente con la Unidad Ambiental del MOPC y con la Secretaría del Ambiente y presentará los informes mensuales y de otro orden, según los Términos del Contrato a ser firmado entre el MOPC y la Fiscalizadora Ambiental.

El especialista ambiental residente tendrá que estar en zona de obras en forma permanente.

11.4.1.5 Equipo Técnico

El equipo técnico mínimo necesario para el cumplimiento del servicio se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro 54. Equipo Técnico mínimo necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio meses
Impactos Directos	Consultor senior, especialista ambiental con experiencia de al menos 5 años en trabajos similares.	Fiscal Ambiental residente en Obras	36

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

11.4.1.6 Cronograma de Ejecución

El servicio se llevará a cabo en la etapa o fase de Construcción conforme al siguiente cronograma:

Cuadro 55. Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	Año 1	Año 2	Año 3
1. Tareas de campo de Fiscalización ambiental			
2. Elaboración de Informes mensuales			

11.4.1.7 Costos Estimados

Cuadro 56. Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Gastos Operativos (movilidad, viáticos, combustibles)	mes	36	1.500	54.000
Alquileres de oficinas	mes	36	150	5.400
Útiles e impresos	Global			3.600
TOTAL				63.000

11.4.2 Programa de Educación Ambiental en Obradores y Campamentos

11.4.2.1 Objetivos

- Realizar Charlas en los campamentos y obradores sobre aspectos concernientes al medio ambiente y que tiene relación directa con las obras viales.
- Concientizar al personal de obras, ingenieros y obreros en general, sobre la importancia de proteger de los recursos naturales y el medio ambiente.
- Informar a los operarios y trabajadores en general, sobre la vigencia de las leyes ambientales, sus implicancias y sus penalizaciones por incumplimiento.

11.4.2.2 Metas

- La capacitación directa de las personas que trabajarán en las contratistas de Obras, mediante la realización de charlas, exposición de videos y distribución de materiales educativos, durante la fase de construcción.
- Realizar 2 Talleres al año, con distribución de materiales, en los campamentos y obradores, durante 3 años, totalizando 6 eventos.

11.4.2.3 Justificación

Toda obra vial demanda la contratación de un importante número de operarios para la construcción de los diferentes ítems de obras. Los mismos serán las responsables o partícipes de las actividades que pudieran tener algún efecto adverso en el medio, motivo por el cual es necesario establecer programas de capacitación ambiental y seguridad de la industria vial y en el uso y aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales - ETAGs y demás normas ambientales.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Consecuentemente, el programa estará dirigido al personal obrero de las Contratistas y de las Fiscalizaciones de las Obras del **“Proyecto Ruta 8 Blas Garay”**.

Las Empresas Contratistas, a través del Equipo de Consultores subcontratados para la implementación del PGA, serán los responsables de la estructuración y desarrollo del Programa.

11.4.2.4 Metodología

El programa deberá ser ejecutado por dos especialistas ambientales que tendrán a su cargo la ejecución de las charlas y la distribución de materiales elaborados en el marco del Programa de Educación Ambiental (Impactos Indirectos).

Este programa podrá ser ejecutado por el mismo personal afectado al Programa de Educación Ambiental/Componente Impacto Indirectos. Por tanto los costos que demanden su ejecución serán imputados al mismo.

11.4.2.5 Equipo Técnico

Cuadro 57. Equipo Técnico Necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Impactos Directos	2 capacitadores, con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales o similares.	Capacitador	6 días aproximadamente

11.4.2.6 Cronograma de Ejecución

Cuadro 58. Cronograma de Ejecución – Fase de Construcción

Tareas/meses	Año 1	Año 2	Año 3
1. Capacitación mediante la realización de 1 charlas/seminarios por año, durante 3 años (3 en total)	1 Seminario	1 Seminario	1 Seminario

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

11.4.2.7 Costo Estimado

El costo de este Programa está incluido en el Programa de Educación Ambiental del Componente Impactos Indirectos

Cuadro 59. Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Especialistas ambientales	mes	2	2.000	4.000
Gastos Operativos (movilidad, viáticos, combustibles)	Unidad	3	1.000	3.000
Alquileres de vehículos	mes	1	500	500
Útiles e impresos	global	-	500	500
TOTAL				8.000

11.4.3 Programa de Recomposición Paisajística y Control de Erosión

11.4.3.1 Objetivos

- Realizar la recuperación y recomposición paisajística de las zonas de préstamos.
- Realizar la recuperación y recomposición de los sitios de campamentos en la fase de conclusión de la obra y abandono.
- Realizar el control de erosión en taludes y contrataludes.
- Establecer Refugios carreteros.

11.4.3.2 Metas

- Realizar la recomposición de todas las áreas de préstamos en la fase de construcción de la carretera, de acuerdo a las indicaciones del Fiscal Ambiental, el diseño de la carretera, de las ETAGs y ETAPs.
- Efectuar la readecuación de los lugares asiento de los campamentos, evitando dejar basuras, desechos y cualquier otro material que signifique una degradación del medio.
- La protección de los taludes y contrataludes de la carretera contra los efectos de la erosión, mediante la utilización de tepes, dissipadores de energía y otros métodos establecidos en el propio diseño de la vía y en las ETAGs y ETAPs.
- Realizar la readecuación, rectificación y limpieza de cauces de arroyos concluida la obra de arte (alcantarillas, puentes, etc.)

11.4.3.3 Justificación

El proyecto ha previsto la utilización de préstamos concentrados y la explotación de canteras de material pétreo. Las áreas de préstamos de suelo seleccionado y las canteras en proceso de explotación o a ser explotadas, deberán ser analizadas y seleccionadas desde el punto de vista técnico y económico, siendo verificados y confirmados su utilización en la etapa inicial de construcción.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Tanto la extracción de los materiales de préstamos y la explotación de canteras modifica el paisaje y el medio físico en general. Considerando al paisaje como un recurso estético y económico intangible, es importante ejecutar medidas que tiendan a reducir esa afectación. Para el caso de las canteras los daños

Antes del inicio de las actividades de extracción de suelos seleccionados y explotación de canteras las mismas deben contar con la licencia (Declaración de Impacto Ambiental), consecuentemente la firma Contratista de obra deberá de forma inmediata al recibir la orden de inicio iniciar el proceso de obtención de las licencias ambientales otorgado por la Secretaría del Ambiente - SEAM, que es la autoridad de aplicación de la Ley 294/93 - de Evaluación de Impacto Ambiental y su decreto reglamentario, siguiendo los procedimientos exigidos por la Ley. La explotación y posterior readecuación morfológica y de revegetación de los yacimientos de suelos y canteras deberá ser realizada por el Contratista conforme al Plan de Control aprobación por la SEAM.

Resulta importante considerar que conforme a lo previsto en el Artículo 5° del decreto reglamentario, la Extracción de minerales sólidos superficiales o de profundidad y su procesamiento, requerirá Estudio de Impacto Ambiental en los siguientes casos.

- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierra y/o materiales pétreos superior a 10.000 m³ y/o cuando éstas explotaciones deban desarrollarse a distancias de 300 m. o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10 % o en las cercanías de comunidades indígenas.
- Explotaciones situadas a distancias inferiores a 2 km. de núcleos urbanos con 1.000 o más habitantes.
- Las plantas trituradoras de rocas.

En los casos no previstos o menores que los citados, cuando estén ubicados en áreas de interés ambiental, a criterio de la SEAM podrán ser exigidos un Estudio de Impacto Ambiental o un Plan de Control Ambiental, según cual sea el caso.

Todos los estudios ambientales de extracción de mineral deberán presentar un Plan de Recuperación Ambiental del área de explotación.

Si la contratista de obra se suministrará de material pétreo adquirido de canteras comerciales en explotación, deberá igualmente presentar a la UA/MOPC, a través de la Fiscalización la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la SEAM, la cual deberá estar vigente.

11.4.3.4 Metodología

El programa deberá ser ejecutado por la contratista de acuerdo a las especificaciones técnicas ambientales y de ingeniería (Diseño) y controlado por el propio Fiscal Ambiental del proyecto.

11.4.3.5 Equipo Técnico

Estará a cargo de la Contratista de Obras.

11.4.3.6 Cronograma de Ejecución

Fase de construcción (3 años).

11.4.3.7 Costos Estimados

Ambos costos, de Protección Forestal para cada **Área de préstamo** y por cada **Refugio carretero** están incorporados en el costo de las obras de ingeniería vial, siendo los mismos considerados como Ítems de pago de rubros de obra y alcanzan la suma de **US\$. 75.606**.

11.5 PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS

11.5.1 Programa de Educación Ambiental y Seguridad Vial.

11.5.1.1 Objetivos

A. General

- Promover una educación ambiental participativa, a fin de revertir los procesos ambientales en curso.

B. Específicos

- Dotar a las poblaciones locales de los insumos necesarios a fin de lograr una conciencia ambiental;
- Transferir a las autoridades locales, los conocimientos necesarios a fin de poder entender la importancia de la conservación de los ecosistemas.
- Transferir aspectos referentes a legislación ambiental y su aplicación en el territorio;
- Difundir los procesos ambientales en curso en el territorio y su forma de impacto al hombre;
- Rescatar y difundir conocimientos tradicionales referentes a manejo ambiental por parte de las comunidades locales.
- Concienciar a la comunidad sobre la importancia del conocimiento de los aspectos viales.

11.5.1.2 Metas

- Realizar un total de cuatro seminarios de educación ambiental dirigido a docentes, en las localidades de **Caazapá, y Yegros**.
- Realizar un total de dos seminarios de capacitación a funcionarios de las municipalidades afectadas por el proyecto vial, en las localidades de **Caazapá, y Yegros**
- Elaborar tres tipos de afiches, y editar en una cantidad de 500 ejemplares cada tipo, totalizando 1.500 afiches, los cuales serán distribuidos en el marco de los seminarios y a las instituciones oficiales educativas, administrativas, ONGs, y pobladores en general.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- Elaborar tres tipos de trípticos, y editar en una cantidad de 500 ejemplares cada tipo, totalizando 1.500 trípticos, los cuales serán distribuidos en el marco de los seminarios y a las instituciones oficiales educativas, administrativas, ONGs, y pobladores en general.
- Realizar 3 charlas educativas en obradores y campamentos, como parte del Programa de Educación Ambiental del Componente Impactos Directos.
- Realizar una campaña de difusión ambiental por las emisoras de radio locales, y comunitarias mediante la emisión de mensajes sobre aspectos medioambientales. Se prevé al menos 10 horas (600 minutos) de duración en total.

11.5.1.3 Justificación

La ejecución del proyecto de “Asfaltado de la Ruta 8” y considerando los impactos ambientales tanto positivo como negativos que una obra de esta naturaleza conlleva, indican la necesidad de que la comunidad y los funcionarios de los gobiernos locales del área de influencia directa e indirecta conozca y reconozca los beneficios de la obra, como así mismo de las medidas que se deberán tomar para garantizar la sustentabilidad ambiental de la obra vial.

Por esta razón, a través de un Programa de Educación Ambiental y Seguridad Vial, se buscará involucrar a la población en general beneficiada con la obra, de manera que la misma cuente con los conocimientos y las actitudes que contribuyan a minimizar los impactos que pudieran ocurrir así como establecer nuevas prácticas de relacionamiento con los recursos afectados.

La comunidad toda, deberá estar envuelta en la participación, discusión y gestión, desde las autoridades encargadas de administrar el territorio y sus recursos y aquellos que lo utilizan y viven directa o indirectamente de él, a través de las diferentes formas en que la sociedad civil local se organiza.

11.5.1.4 Metodología

El programa deberá ser ejecutado por una consultora con experiencia en este tipo de trabajo.

Los trípticos y afiches serán diseñados y aprobados por la Unidad Ambiental del MOPC. El formato de los afiches tendrá medida mínima de 60 x 40 cm, a colores, con selección mínima de tres colores. El Tríptico tendrá una medida de 20 x 30 cm, a color y también con selección mínima de tres colores. Ambos serán confeccionados en papel ilustración de 90 gramos como mínimo.

La distribución de los materiales se realizará en el marco de los seminarios y en campañas específicas para el efecto llevadas a cabo por la Consultora.

Los seminarios serán desarrollados de acuerdo a un programa preestablecido entre la Consultora y la Unidad Ambiental del MOPC. En cada seminario participará un mínimo de tres personas de diferentes especialidades y tendrá que contemplar la participación como invitado expositor a funcionarios de instituciones oficiales que tengan competencia en la parte ambiental. La convocatoria para los participantes será realizada con antelación suficiente por los coordinadores de la Consultora, utilizando para el efecto las gestiones personales, carta-invitación y avisos por los medios de prensa radial y/o escrita.

Los mensajes radiales, previa aprobación por la Unidad Ambiental del MOPC, serán emitidos por radioemisoras que operen en el área de influencia indirecta del proyecto vial. Estos

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

mensajes deberán ser en español y guaraní, y emitidos en horarios de la mañana, tarde y noche hasta totalizar los 600 minutos establecidos.

11.5.1.5 *Equipo Técnico*

Cuadro 60. Equipo Técnico necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Seminarios para docentes y Funcionarios	3 Capacitadores con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales y/o similares	1Capacitador/ Coordinador 1 capacitador 1 capacitador	6 meses
Seminarios para Obradores/Campamentos (Impactos Directos)	2 Capacitadores con experiencia en trabajos similares y/o iguales	1 Capacitador/ Coordinador 1 Capacitador	1 mes en total
Materiales (Trípticos- afiches y mensajes radiales)	1 Especialista en elaboración de materiales educativos. 1 diagramador (estilo y diseño)	Especialista Diagramador	2 meses

11.5.1.6 *Cronograma de Ejecución*

Cuadro 61. Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	1	2	3	4	5	6	13	14	15	16	21	22	23	24
Elaboración de materiales (emisiones radiales, trípticos y afiches)														
Seminarios de educación Ambiental para docentes en las ciudades de Caazapá y Yegros.														
Seminarios de Educación Ambiental para Funcionarios, en las ciudades de Caazapá y Yegros														
Distribución de materiales educativos en Area de Influencia														
Emisiones radiales														
Charlas educativas en obradores y campamentos														
Informes														

11.5.1.7 *Costos Estimados*

Cuadro 62. Costos estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Coordinador programa	mes	14	1.500	21.000
Elaboración de Mensajes radiales.	Global	-	1.500	1.500
Servicios de diagramación	Global	-	1.000	1.000
Impresión de 1.500 Afiches y 1.500 Trípticos	Global	-	-	2.500
Emisión radial de 10 horas de mensajes	Global	-	-	5.000
Distribución de materiales educativos	Global	-	-	2.000
Seminarios – (3 en total). Incluye capacitadores.	Global	3	1000	3.000
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos p	Global	4	1.200	4.800
3 campañas de educación ambiental en obradores (Programa de Educación Ambiental - Impactos Directos) – 2 Facilitadores	Global	3	1.000	3.000
Imprevistos y gastos varios	Global	-	-	5.000
TOTAL				48.800

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

11.5.2 Programa de Fortalecimiento Municipal de la Gestión Ambiental**11.5.2.1 Objetivos****A. Generales**

- Establecer un plan de ordenamiento territorial de los municipios afectados por el proyecto.
- Mejorar la capacidad de gestión Ambiental y autodeterminación en el proceso de toma de decisiones y establecimiento de un plan de desarrollo sustentable.

B. Específicos

- Capacitar a los funcionarios de las municipalidades afectadas por el proyecto, en cuestiones relacionadas al ordenamiento ambiental y a la gestión ambiental en sus respectivas jurisdicciones.
- Realizar una propuesta de ordenamiento territorial a nivel de municipios mediante consultorías cortas para cada municipio afectado de forma directa por la obra.
- Suministrar equipos y programas correspondientes para su implementación.

11.5.2.2 Metas

- Realizar una propuesta de Ordenamiento Ambiental para las ciudades de **Maciel, Bertoni, Yegros y Yuty**, en un plazo de 12 meses, destinando 3 meses para cada localidad.
- Funcionarios municipales capacitados para la gestión ambiental

11.5.2.3 Justificación

La obra vial, tal como debe ser al tratarse de una vía rápida, no traspasará las ciudades principales de **Maciel y Yuty**, se encontrarán entre 3 a 4 km. de la traza principal lo cual favorecerá el desarrollo urbanístico de la ciudad toda vez que se elaboren los estudios correspondientes y se legislen a partir de ellos. No ocurrirá esto con las Ciudades de **Bertoni y Yegros**, la cual pasará por un costado de la ciudad.

11.5.2.4 Metodología

El programa deberá ser ejecutado por una consultora con experiencia en este tipo de trabajo.

La consultora debe integrar un equipo multidisciplinario de mínimo 4 personas y tener la capacidad de procesar informativamente todos los datos a fin de obtener los mapas temáticos de cada jurisdicción.

El equipo trabajará conjuntamente con los funcionarios de las municipalidades en todo el proceso, capacitando y transfiriendo conocimientos. Establecerá un contacto permanente con las máximas autoridades municipales (Junta Municipal e Intendentes) así como con los funcionarios de la Gobernación de Itapúa.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Los mapas resultados del trabajo serán elaborados a color y en escala 1:50.000, estos serán a nivel distrital y uno a nivel regional (integrando todos los distritos).

Finalmente se procederá a presentar los resultados en cada uno de los municipios, para el efecto se tomarán las medidas para que la concurrencia representativa.

11.5.2.5 Equipo Técnico

Cuadro 63. Equipo Técnico necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Plan de Ordenamiento Ambiental a nivel Distrital	3 especialistas con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales y/o similares	1 Especialista/ Coordinador 2 Especialista	12 meses
Seminarios para presentación de resultados		2 Especialistas	
Elaboración de mapas	1 Especialistas en elaboración de mapas	1 Especialistas en SIG	6 meses

11.5.2.6 Cronograma de Ejecución

Cuadro 64. Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración del Plan de Ordenamiento para municipios (Maciel, Bertoni, Yegros Yuty).												
Elaboración de mapas temáticos (borradores y finales)												
Presentación de resultados mediante seminarios												
Informes												

11.5.2.7 Costos Estimados

Cuadro 65. Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Coordinador programa	mes	12	1.800	21.600
Elaboración de Plan de Ordenamiento a nivel de distritos – 2 especialistas	mes	12	1.500	36.000
Elaboración de Mapas – 1 especialistas en SIG	mes	6	1.000	6.000
Impresión de Mapas	Global	-	-	5.000
Equipos y Software	unid	4	1.500	6.000
Seminarios de capacitación e información	Unid.	4	1.000	4.000
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos pasaje)	Global	-	-	12.000
Imprevistos y gastos varios	Global	-	-	5.000
TOTAL				95.600

Observación: el costo no incluye la tasa de servicio de la consultora que realizará el trabajo ni el IVA correspondiente.

11.5.3 Programa de Reforestación de Campos Comunales

11.5.3.1 *Objetivos*

- Reforestar una superficie total de 50 ha, distribuidas entre especies nativas y exóticas y/o combinadas según cuales sean los sitios para minimizar las afectación de la flora local y la de la fauna silvestre como consecuencia de la apertura de franja de dominio.

11.5.3.2 *Metas*

- Mantener la mayor cantidad posible de la cobertura vegetal y árboles nativos conforme a la disposición y a la calidad del sitio.
- Instalar una superficie de 50 ha o su equivalente en términos de plantas, totalizando 55.000 plantas con un distanciamiento máximo de 3m x 3m.
- Plantación de especies forestales nativas donde se lo requiera

11.5.3.3 *Justificación*

Ante el pedido formulado en las consultas públicas por la comunidad afectada por el proyecto en relación a la afectación y pérdida de cobertura vegetal nativa, y específicamente de forma directa unas 25 ha de bosque nativo, han solicitado que éstas sean repuestas en igual o mayor cantidad. A tales efectos y a fin de no crear conflictos entre los propietarios y/o vecinos, se ha propuesto que los sitios donde deberían ser repuestos sean los campos comunales por dos motivos principales, a) pertenece a la comunidad, b) los campos comunales carecen de sombras de protección contra las inclemencias del tiempo.

11.5.3.4 *Metodología*

Se instalarán masas forestales con especies nativas o de rápido crecimiento, las que se dispondrán en forma aleatoria y/o circunvalatoria al inmueble según cual sea la situación del lugar.

Las tareas propias a realizar serán las similares a la implantación de masas forestales y ellas son, control poblacional de hormigas cortadoras, preparación del terreno (arada, rastreada) marcación, poceado, plantación, riego, cuidados culturales.

Los cuidados culturales o adecuación de la vegetación existente se implementarán según sea el caso; pero básicamente la misma consistirá en limpieza ya sea rastreada o corpada entre plantas y/o entre liños, riegos y sanitación de ser necesaria.

Se deberán instalar alambradas perimetrales de 4 hilos, postes de kurupa y cada 5 m. alternando con 4 balancines de por medio. Estas especificaciones podrán ser ajustadas por la Fiscalización.

Se deberá monitorear y acompañar el crecimiento de la masa forestal para asegurar el desarrollo vegetativo por un lapso de 90 días contados a partir de la última planta plantada.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

11.5.3.5 Equipo Técnico

Cuadro 66. Equipo Técnico necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Programa de Repoblación forestal	Un especialista Ing. Forestal/Agrónomo especializado con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales y/o similares	1 Especialista/ Coordinador	9 meses
Programa de Repoblación forestal	Un Tco. Forestal	1 Tco. Forestal.	9 meses

11.5.3.6 Cronograma de Ejecución

Cuadro 67. Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación y selección de áreas.												
Elaboración del Plan de reforestación.												
Instalación de alambradas.												
Instalación de los rodales de bosques nativos/exóticos.												
Cuidados culturales.												
Monitoreo de la plantación												
Informes												

11.5.3.7 Costos Estimados

Cuadro 68. Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Coordinador programa	mes	9	1.500	13.500
Instalación, Cuidados culturales y Monitoreo plantación.	mes	9	1.000	9.000
Adquisición de insumos, plantas	ha	50	330	16.500
Alambradas	Global	-	-	6.000
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos pasaje)	Global	-	-	6.000
Imprevistos y gastos varios	Global	-	-	5.000
TOTAL				56.000

11.5.4 Plan para el reasentamiento poblacional

La ejecución del proyecto vial en estudio generará importantes efectos positivos a nivel nacional, regional y local, partiendo de la visión de desarrollo global.

Se espera que este Proyecto vial tenga un impacto social directo positivo, al potenciar condiciones de desarrollo en un área del país que actualmente tiene constricciones estructurales.

Esta problemática perfila a la infraestructura vial que se plantea como necesaria y trascendente para minimizar el aislamiento físico-territorial que sufren las localidades de su área de influencia, en condiciones climáticas y edáficas no favorables, entre otros elementos de precariedad.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

El logro de este propósito supone políticas institucionales que garanticen a la sociedad su acceso a los niveles de poder y decisión para encarar la implementación de las obras necesarias con un enfoque de equidad social y de sustentabilidad político-ambiental.

La aplicación de estos principios en el Estudio de Factibilidad, iniciaron un proceso de empoderamiento de la sociedad civil, de cogestión institución/población en la Región y plantearon las bases para la legitimación socio-política de la propuesta técnica final del segmento vial que se planteo para su pavimentación.

11.5.4.1 Justificación

Como parte del estudio de factibilidad, se realizó el diagnóstico y análisis socio – cultural y económico de la población residente en el área de influencia del proyecto.

Se obtuvo así una línea de base validada a través de las sucesivas Consultas Públicas realizadas, con la participación de las autoridades y la población en general.

Entre los efectos negativos, el de mayor magnitud es la afectación a la población residente en las propiedades. En el Sub Tramo Norte Occidental las propiedades frentistas son 177, de ellas 23 serán fraccionadas. De éstas propiedades frentistas, 25 tendrán una afectación de mas del 70% se encuentran dentro del Estrato 1 (*).

La población residente en las mismas necesariamente tendrá que dejar su propiedad lo que conlleva su reasentamiento.

En este grupo de 25 propiedades 14 de ellas tienen viviendas afectadas, además de otras mejoras, situación que agudizará su problemática.

En las demás propiedades frentistas (152) se tienen 19 viviendas afectadas, éstas también deben ser reasentadas, lo que se realizará en las fracciones remanentes sus propiedades, estableciéndose con ello, un segundo tipo de reasentamiento.

En resumen el reasentamiento de viviendas tiene 2 variantes que son:

- **Reasentamiento extra predial:** 25 propiedades, 14 de ellas tienen viviendas.
- **Reasentamiento intra predial:** 55 propiedades, 19 de ellas tienen viviendas.

Las propiedades y las viviendas del Estrato 1 que deben ser reubicadas, están ubicadas en los siguientes distritos del Sub Tramo Norte Occidental.

- **Maciel:** 1 inmueble
- **Bertoni** 2 inmuebles
- **Yegros** 9 inmuebles 4 viviendas.
- **Yuty** 13 inmuebles 10 viviendas.

Los efectos negativos que se producirán con la movilización de maquinarias, personal, materiales y otros que estarán vinculados a las construcciones, no tendrán gran significación por su temporalidad y por que las mismas se estarían haciendo en áreas abiertas y aledañas a los centros poblados.

11.5.4.2 Alcance

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Con la planificación de actividades se estaría eliminando o disminuyendo al máximo la improvisación, basándose el Plan en la organización y racionalización de actividades que favorecería los siguientes aspectos:

- Una relación ordenada entre las partes involucradas, reduciendo potenciales conflictos entre las mismas.
- Credibilidad, en la gestión institucional lo que anularía la inseguridad que genera en la población, las acciones de relocalización.
- Colaboración y coordinación de esfuerzos entre la población involucrada en la relocalización.

Para la definición de este Plan de Manejo se consideraron variables sociales y económicas respecto a los inmuebles, definió la solución adoptada.

El catastro social realizado permitió identificar las siguientes variables

- Cantidad de inmuebles frentistas
- Ubicación territorial de los inmuebles
- Nivel de afectación de los inmuebles
- Especificidades de la afectación
- Uso del inmueble
- Tenencia
- Otras

La consideración de estas variables sociales y económicas permitió concluir que la solución adecuada para esta población, es la de Asistencia o Apoyo, para que el desplazamiento se realice sin mayores efectos negativos, dejando de lado otras opciones de reasentamientos, tales como la provisión de viviendas y servicios, entre otras.

La asistencia y apoyo se sustenta en 2 aspectos básicos, que son:

- La aceptación de los precios de tasación del inmueble a precio justo del mercado.
- El pago de compensaciones por conceptos tales como, titulación de inmuebles, auto mudanza u otros.

11.5.4.3 Propósito del Plan

Se plantea con este Plan que la población ubica en la franja de dominio de la ruta no pase por situaciones de deterioro de sus condiciones de vida, sino por el contrario, tenga oportunidades para potenciarla.

11.5.4.4 Características de la población a reasentar

La población a quién se le brindará el apoyo para el reasentamiento está constituida por las familias residentes en las propiedades de la franja de dominio de la ruta, que conforman el Estrato 1 de afectación.

11.5.4.5 Estrategias

Para que este Plan se implemente efectivamente, se proponen los siguientes programas:

- Programa de Información
- Programa de compra y titulación de inmuebles

A. Programa de Información

Este programa consiste en brindar información detallada a la población afectada, sobre los procedimientos de Asistencia y apoyo al traslado, extra predial o reasentamiento intra predial.

A.1 Objetivos Generales:

- Disminuir la ansiedad que genera el desplazamiento involuntario.
- Proteger a la población identificada contra informaciones manipuladoras.

A.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Informar a la población sobre las políticas de reasentamiento e indemnización.
- ✓ Divulgar los procedimientos y mecanismos que se llevarán a cabo.
- ✓ Informar sobre los cronogramas de relocalización.
- ✓ Informar sobre los derechos y deberes de las familias involucradas en el reasentamiento.
- ✓ Informar sobre los requisitos para el proceso de negociación de cada inmueble.

A.3 Metas:

- Disminución de la ansiedad provocada por la relocalización involuntaria.
- Conocimiento de los procedimientos y mecanismos.
- Participación directa de los afectados en las negociaciones.

A.4 Actividades:

- Habilitación de una oficina de atención.
- Programación y ejecución de reuniones informativas.
- Preparación, impresión y distribución de material gráfico.
- Evaluación de las actividades realizadas.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

A.5 Equipo Técnico

Cuadro 69. Equipo Técnico necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Habilitación de una oficina de atención	Especialistas con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales y/o similares	Especialista/ Coordinador(*)	12 meses
Programación y ejecución de reuniones informativas		Especialista social	4 meses en total
Preparación, impresión y distribución de material gráfico	Especialista en elaboración de material gráfico		2 meses
Evaluación de las actividades realizadas		Especialista social	4 meses en total

A.6 Cronograma de Ejecución

Cuadro 70. Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Habilitación de una oficina de atención												
Programación y ejecución de reuniones informativas												
Preparación, impresión y distribución de material gráfico												
Evaluación de las actividades realizadas												

(*) Es especialista tendrá la función de Coordinar todos los programas de este Plan de Manejo del reasentamiento.

A.7 Costos Estimados

Para este programa se estiman los siguientes costos.

Cuadro 71. Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Coordinador programa (1)	Mes	12	1.800	21.600
Especialistas (2)	Mes	8	1500	12.000
Habilitación de una oficina de atención	Mes	12	1000	12.000
Programación y ejecución de reuniones informativas.	Mes	4	1000	4.000
Preparación, impresión y distribución de material grafico	Global			
Evaluación de las actividades realizadas	Global	----	----	----
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos pasajes	Global	----	----	12.000
Imprevistos y gastos varios	Global			6.000
TOTAL				67.600

B. Programa de Compra y Titulación de inmuebles

B.1 Alcance

Este Programa se propone garantizar que la población identificada, obtenga su inmueble de manera que no se deterioren sus modos de vida, por el desplazamiento involuntario.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Además se contemplarán procedimientos para brindar asistencia jurídica y o la atención a casos especiales, que requieran la regularización de la tenencia de las propiedades objeto de indemnización, a fin de resguardar los derechos de sus ocupantes.

B.2 Objetivos Generales

- Garantizar la adquisición de los nuevos inmuebles, en áreas con condiciones que favorezcan un nivel de vida digno
- Brindar asistencia para la negociación y compra del nuevo inmueble.
- Brindar asistencia a la población que por las características de dominio de su propiedad requieran una asistencia jurídica especial.
- Orientar a la población para que pueda hacer frente a situaciones que pretendan dañar, disminuir o eliminar sus derechos compensatorios inherentes a su condición de afectación

B.3 Objetivos Específicos

- Contar con un banco de datos de inmuebles adecuados a las necesidades de la población involucrada.
- Informar a la población sobre los inmuebles ofrecidos en venta en la zona o región.
- Acompañar el proceso de tasación de los inmuebles y el análisis de los títulos de propiedad de los inmuebles ofrecidos.
- Apoyar en las gestiones de compra de los nuevos inmuebles.

B.4 Meta

Concreción de la compra de los nuevos inmuebles, en territorios sin restricciones físico ambientales y en un periodo razonable de tiempo.

B.5 Actividades

1. Elaboración de un banco de datos de inmuebles ofertados en la zona
2. Difusión de información sobre la existencia de este banco de datos a la población afectada.
3. Asesoramiento para negociación del inmueble.
4. Asesoramiento para la adquisición del inmueble.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

B.6 Equipo Técnico

Cuadro 72. Equipo Técnico necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Elaboración de un banco de datos de inmuebles ofertados en la zona	Especialistas con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales y/o similares	1 Especialista/ Coordinador ^(*) 2 Especialista	12 meses
Difusión de información sobre la existencia de este banco de datos a la población afectada.		1 Especialista	2 meses en total
Negociación de inmuebles.	Especialistas	1 Especialista del área jurídica legal	6 meses
Adquisición de inmuebles.			

B.7 Cronograma de Ejecución

Cuadro 73. Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración de un banco de datos de inmuebles ofertados en la zona												
Difusión la información sobre la existencia de este banco de datos a la población afectada.												
Negociación del inmueble.												
Adquisición del inmueble.												

B.8 Costos Estimados

Para este programa se estiman los siguientes costos.

Cuadro 74. Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Coordinador programa (1)	Mes	12	1.800	21.600
Especialistas (2)	Mes	2	1.500	3.000
Negociación de inmuebles. (Especialista legal)	Global	6	1.500	9.000
Adquisición de inmuebles.	Global			
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos pasaje)	Global	----	6.000
Imprevistos y gastos varios	Global			2.000
TOTAL				41.600

Estos dos Programas se realizarán en la etapa previa al desplazamiento de la población frentista afectada. Su periodo de duración iría de 6 a 12 meses.

El propósito es asegurar que la misma se reasiente en sus nuevas propiedades y que la franja de dominio de la ruta quede liberada antes del inicio de la construcción.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Se recomienda que esta liberación se concrete como mínimo, en un 80% de la ocupación de la franja

11.5.4.6 *Reasentamiento de la población*

Para el reasentamiento de la población afectada es una condición previa determinante, la indemnización – compensación por su propiedad y sus mejoras, la que se estaría dando base al avalúo efectuado.

El reasentamiento de la población se haría con carácter de auto – traslado.

Los costos generales de este reasentamiento tienen la siguiente estructura:

Indemnización por inmuebles	Estos ítems están incorporadas en los Costos del Componente Técnico
Indemnización por inmuebles	
Apoyo para el traslado	
Programas de Asistencia o apoyo	PGA

A. Programa de acompañamiento para la reactivación productiva

El propósito de este Programa también se contempla en la Propuesta de Abordaje de la Vulnerabilidad Poblacional.

A.1 *Objetivo General*

- Acompañar a las familias identificadas en el Estrato 1 de afectación, como más vulnerables, para reiniciar su actividad productiva principal

A.2 *Objetivos Específicos*

- Propiciar la minimización de la vulnerabilidad económica de la población afectada por la suspensión temporal de sus actividades, la pérdida de clientes en casos de locales comerciales u otras situaciones.
- Plantear la inserción de la población vulnerable al sistema de atención de las instituciones responsables de la promoción económico - productiva

A.3 *Actividades*

- Identificación de las características de la población afectada, su tipo de actividad productiva y su ubicación territorial.
- Definición de mecanismos de articulación al sistema institucional a nivel local y nacional (MAG, INDERT, CAH, SAS, Gobernación, Municipalidades y otras)
- Asesoramiento a la población, para que demande los servicios que prestan estas instituciones y se constituyan en beneficiarios de los mismos

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

A.4 Equipo Técnico

Cuadro 75. Equipo Técnico necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Identificación de las características de la población afectada, su tipo de actividad productiva y su ubicación territorial.	Especialista con experiencia iguales o similares (*)	1 Especialista socio-productivo (*)	1 mes
Definición de mecanismos de articulación al sistema institucional a nivel local y nacional (MAG, INDERT, CAH, SAS, Gobernación, Municipalidades y otras)	Especialista con experiencia iguales o similares	1 Especialista institucional	2 meses
Asesoramiento a la población, para que demande los servicios que prestan estas instituciones y se constituyan en beneficiarios de los mismos (acompañamiento)	(*)	(*)	6 meses

A.5 Cronograma de Ejecución

Cuadro 76. Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación de las características de la población afectada, su tipo de actividad productiva y su ubicación territorial.												
Definición de mecanismos de articulación al sistema institucional a nivel local y nacional (MAG, INDERT, CAH, SAS, Gobernación, Municipalidades y otras)												
Asesoramiento a la población, para que demande los servicios que prestan estas instituciones y se constituyan en beneficiarios de los mismos												

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

A.6 Costos Estimados

Para este programa se estiman los siguientes costos.

Cuadro 77. Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total U\$S
		Cantidad	Monto U\$S	
Coordinador programa (1)	Mes	12	1.800	21.600
Especialistas (2)	Mes	8	1.500	12.000
Identificación de las características de la población afectada, su tipo de actividad productiva y su ubicación territorial.	Mes	----	----	----
Definición de mecanismos de articulación al sistema institucional a nivel local y nacional (MAG, INDERT, CAH, SAS, Gobernación, Municipalidades y otras)	Mes	----	----	----
Asesoramiento a la población, para que demande los servicios que prestan estas instituciones y se constituyan en beneficiarios de los mismos	Global	----	----	----
	Global			
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos pasaje)	Global	----	----	10.600
Imprevistos y gastos varios	Global			3.000
TOTAL				47.200

B. Propuesta para el abordaje de la vulnerabilidad poblacional

B.1 Justificación

Para el planteamiento de proyectos que aborden la situación de vulnerabilidad de las localidades del Área de Influencia del Proyecto, se plantea tomar en cuenta además de las apreciaciones definidas a partir de este análisis de vulnerabilidades, otros factores claves que se identifican a niveles departamentales, especialmente de Caazapá como condicionantes de la pobreza rural existente o como favorecedores estructurales de su agudización, tales como:

La habilitación de asentamientos o localidades rurales en tierras forestales frágiles, las que con el tiempo se convierten en explotaciones de baja productividad, así como en áreas deforestadas.

La expansión de la frontera agrícola empresarial, especialmente de la soja, en San Juan Nepomuceno, Abaí y Tavaí (Caazapá) y últimamente en potencial expansión en Yuty (3 de Mayo y circundantes) factor que ocasiona que los pequeños productores asentados en tierras fértiles se sientan “tentados” para vender sus tierras y migrar hacia zonas con suelos frágiles, no favorables para economías campesinas pequeñas y de baja tecnología.

El bajo nivel de organización y de eficiencia asociativa de la población campesina. En este sentido el sistema político imperante es una condicionante, así como un factor decisivo en la fragmentación social y en la construcción de una “cultura de la desconfianza”.

La falta de capacidad, de algunas municipalidades pequeñas, para satisfacer las demandas de provisión de servicios sociales básicos a su población urbana y rural.

La deficiente infraestructura vial que dificulta la expansión productiva orientada a los mercados extra locales, sobre todo a los pequeños y medianos productores, así como al acceso a servicios adecuados o complejos de salud, educación y seguridad.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Entre los factores estructurales se tiene:

La inexistencia de ordenamiento del territorio, como factor causal de la ineficiencia del sistema socio-económico, la degradación de los recursos naturales y la pauperización de la población.

La escasez de inversión privada, especialmente de empresas manufactureras, como efectos del sistema impositivo vigente, que canaliza hacia el gobierno central lo recaudado en concepto de impuestos, que retornan en condiciones de intercambio poco favorables.

La irregular situación jurídico-legal de la tierra (tenencia), que con la falta de un catastro rural, no permite transparentar la oferta y demandas de tierras en función a su uso potencial, así como la desvalorización de las mismas por su degradación o por falta de recuperación de su productividad. Esta situación constituye un factor de “desarraigo potencial” del pequeño o mediano productor, que se siente presionado por una “tentadora” demanda de tierra, de parte del productor empresarial o agroexportador.

B.2 Criterios Orientadores para el Dimensionamiento y el Desarrollo de los Proyectos o Acciones Programáticas

Enmarcar los Proyectos o Acciones que se propongan y desarrollen en los lineamientos generales de un Plan de Desarrollo Departamental, lo que implica abordar las debilidades o amenazas estructurales del área y una coordinación al más alto nivel político.

Orientar los proyectos tendiendo al incremento de la producción específica de cada zona, segmento o localidad, como sustento para el desarrollo del sector industrial, el aprovechamiento de los recursos productivos y humanos de cada Departamento.

Plantear con carácter de inversión social una capacitación y asistencia técnica en forma permanente y sistemática, a las poblaciones más vulnerables.

Abrir un abanico de posibilidades de asociación comunitaria para el desarrollo de microemprendimientos, con distintas formas jurídicas (cooperativas, sociedades de hecho, comités, etc.), que tiendan al abordaje de las vulnerabilidades, en los distritos de Moisés Bertoni, Buena Vista y Yuty en Caazapá y Leandro Oviedo y San Pedro del Paraná en Itapúa.

Tener presente las desigualdades de género que existen, al definir y plantear proyectos, a fin de disminuir la acentuada discriminación/exclusión de la mujer en el sector productivo.

Considerar además de los niveles de vulnerabilidad, la estructura poblacional, la tasa de migración neta, las desigualdades de género, el carácter productivo local y extralocal, la potencialidad de los mercados, la capacidad de gestión municipal y poblacional, entre otros, al seleccionar la (s) localidad (es) beneficiaria (s) del proyecto.

Estas consideraciones posibilitarán la generación de condiciones socio-económicas que minimizarán el carácter expulsor que tienen actualmente algunas de las localidades del Área de Influencia del Proyecto.

El abordaje de la vulnerabilidad de la población requiere un proceso de gestión institucional; en el contexto de este Proyecto vial.

Se plantea una etapa inicial de abordaje de esta situación, a través del siguiente Proyecto.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

B.3 Apoyo a los/as Productores/as Agrícolas de localidades de alta vulnerabilidad.**B.3.i Objetivo General**

Contribuir al mejoramiento de la situación socio-económica de los productores/as agrícolas vulnerables del Área de Influencia del Proyecto.

B.3.ii Objetivos Específicos:

- Apoyar a los/as productores/as agrícolas de las áreas involucradas en el Proyecto Vial ofreciéndoles herramientas conceptuales y metodológicas que les permita ampliar sus capacidades de gestión y opciones para la producción y comercialización de productos para su seguridad alimentaria.
- Ofrecer asesoría jurídica integral permanente para la titulación de tierras y la capacidad asociativa de los/as productores/as agrícolas del AID

B.3.iii Distritos y Compañías vulnerables del Sub Tramo Norte.**B.3.iii.a Segmento Oriental:**

- ✓ Localidades con vulnerabilidad Alta: Compañías San Ignacio (Caazapá), Jeroviá, Tajy y Torres Cué (Buena Vista), Guazu Kai y Jaguareté Kora (Yuty).
- ✓ Localidades con vulnerabilidad Media: San Francisco (San Juan Nepomuceno), y Yarati i (Yuty).

B.3.iii.b Segmento Occidental:

- ✓ Localidades con vulnerabilidad Alta: Cara Carai (Maciel), Rogelio Benítez y Santa Teresa (Bertoni), Punta Guazú (Yegros)
- ✓ Localidades con vulnerabilidad Media: Isla Saka y Costa Lima (Yegros), Avay y Tacuaremboy (Yuty).

B.3.iv Resultados Esperados

Pequeños/as productores/as agrícolas de las localidades seleccionadas del Sub Tramo Norte con capacidades de gestión productiva y seguridad alimentaria, mejoradas.

Sentido de pertenencia y arraigo de los/as pequeños productores/as agrícolas, en proceso de fortalecimiento.

Capacidad asociativa de los/as pequeños/as productores/as agrícolas, impulsada.

B.3.v Metas

Mejoramiento la calidad, cantidad y gestión productiva- agrícola de los/as pequeños/as productores/as en dos años.

B.3.vi Metodologías

Consistirá básicamente en generar un proceso de inserción de las demandas de los/as productores/as al sistema de servicios institucionales (INDERT, MAG, CAH, PRODECO, otros), en coordinación con los gobiernos locales y regionales.

B.3.vii Actividades

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- Capacitación intensiva en aspectos técnicos y de gestión productiva.
- Apoyo gerencial para la inserción los/as productores/as en los servicios técnicos institucionales.
- Promoción para la organización socio – productiva.
- Acompañamiento jurídico para la titulación de tierras.
- Monitoreo Gerencial.

B.3.viii Equipo Técnico

Cuadro 78. Equipo Técnico necesario

COMPONENTE	PERFIL PROFESIONAL	CARGO	TIEMPO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS (en un periodo de 3 años)
Capacitación y Apoyo Técnico Gerencial	Profesionales con experiencias iguales o similares	1 Especialista en capacitación productiva	5 meses
Promoción de la Organización		1 Especialista en organización social	12 meses
Acompañamiento Jurídico		1 Abogado	12 meses
Monitoreo Gerencial		1 Especialista institucional	12 meses

B.3.ix Cronograma de Ejecución

Cuadro 79. Cronograma de Ejecución

ACTIVIDADES/MESES	AÑO 1 TRIMESTRES				AÑO 2 TRIMESTRES				AÑO 3 TRIMESTRES			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
-Capacitación en aspectos Técnicos y de gestión Productiva.												
-Apoyo Gerencial para inserción en servicios institucionales.												
-Organización poblacional •Promoción-constitucional •Fortalecimiento												
-Acompañamiento jurídico para titulación de tierras.												
-Monitoreo Gerencial.												

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

B.3.x Costos Estimados

Para este programa se estiman los siguientes costos.

Cuadro 80. Costos Estimados

COMPONENTES	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		TOTAL U\$S
		CANTIDAD MESES	MONTO U\$S	
Capacitación y Apoyo Técnico Gerencial	1 Especialista	5	1500/mes	7.500
Promoción de la organización	1 Especialista	12	1500/mes	18.000
Acompañamiento jurídico	1 Especialista	12	1500/mes	18.000
Monitoreo Gerencial	1 Especialista	12	1500/mes	18.000
Apoyo Logístico (Secretaría, movilidad, viáticos)	----	----	----	12.000
Imprevistos y gastos varios	----	----	----	5.500
Total General	----	----	----	79.000

11.6 PROGRAMA MONITOREO AMBIENTAL

11.6.1 Sub-Programa de Monitoreo de los Recursos Hídricos

11.6.1.1 *Objetivos*

- Identificar los niveles de colmatación y alteración en la calidad de las aguas.
- Identificar los cambios en la composición físico - química e hidrológica.
- Identificar el aumento en la concentración de nutrientes contenidos en las aguas y orientar las acciones correctivas.

11.6.1.2 *Metas*

- Realizar un monitoreo sistemático en la cuenca del río Pirapó y con mayor énfasis en el área del Estero Susu, mediante el muestreo de aguas. El período de monitoreo de calidad de aguas deberá ser ejecutado en un plazo de 2 años, correspondiente al periodo de ejecución de los trabajos de pavimentación (fase de construcción).
- Instalar reglas limnimétricas en los puntos de muestreo de calidad de aguas de manera a obtener los caudales de los cursos hídricos de interés.
- Instalar reglas limnimétricas en las proximidades a las alcantarillas en los sitios más bajos donde existen campos bajos inundados/inundables.

11.6.1.3 Justificación

Uno de los impactos más importantes que se dará sobre el medio físico es la alteración del escurrimiento natural de las aguas y la contaminación del mismo, dado que prácticamente el 70 % de la nueva traza atraviesa campos bajos inundados e inundables. Igualmente la rehabilitación y pavimentación del Sub-Tramo vial podría inducir la habilitación de nuevas áreas urbanas, incidiendo en el aumento de la demanda de tierras para la habilitación de nuevas áreas productivas. Tanto la ruta en sí como la apertura de nuevas áreas incidirá en la sustentabilidad y conservación del recurso agua, como consecuencia se estructura el Programa de Monitoreo de este recurso.

11.6.1.4 Metodología

El programa deberá ser ejecutado en función a un diseño de la red de monitoreo que requiere un análisis previo de toda la extensión de las cuencas involucradas en el programa.

A continuación se exponen los diferentes componentes y la metodología propuesta:

A. Hidrología:

1. Realizar mediciones cuatrimestrales (3 campañas x año) de caudal líquido acompañado con mediciones de caudal sólido con la finalidad de establecer una relación entre ambos. De esta manera se podrá monitorear con cierta aproximación los posibles cambios en el acarreo de sólidos en suspensión.
2. Instalar estaciones fijas en los cauces de mayor importancia para mediciones de nivel o altura de agua, acompañada de las mediciones de caudal sobre todo en ocasión de estados de escurrimiento diferente como bajante, medio y crecida. Trabajos de batimetría conforme a la topografía y al estado de los ríos y arroyos en el momento de la campaña.

Definición de criterios de trabajo para la medición de las velocidades.

- Elección de las transversales.
- Número de verticales que se medirán.
- Número de mediciones de la velocidad que se realizarán sobre cada vertical.

Medición con Speedometer de la velocidad y cálculo posterior del caudal del gabinete. Lecturas diarias de los niveles de agua y su registro en formularios específicos. Determinación conjunta de caudal líquido y sólido.

Inicialmente serán procesados los valores obtenidos de las lecturas diarias de las diferentes escalas, de manera a obtener valores notables (Máximo, Promedio y Mínimo) para cada Estación.

Los Datos de niveles registrados serán utilizados para la elaboración de las curvas clave (Nivel - Caudal) correspondientes a cada una de las Estaciones de Aforos para periodos de un año de monitoreo de los diferentes cursos de agua.

3. Además se deberán realizar procesamientos de las mediciones efectuadas (gráfico de caudal líquido y altura de agua, y gráfico de caudal sólido y caudal líquido). También

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

valores notables hidrométricos de las lecturas diarias en promedios mensuales. Gráfico de caudales medios y niveles medios y gráficos de nivel del caudal

En todas las mediciones deberán ser tomadas fotos fechadas automáticamente de los cauces, de sus márgenes y del terreno próximo indicando en cada caso el sitio exacto, la fecha, dirección de toma y todo dato que permita una identificación adecuada.

B. Calidad de agua:

1. Realizar mediciones cuatrimestrales (3 campañas x año) *in situ* y análisis laboratoriales de tipo estacional para los parámetros físicoquímicos, recuento del fito y zooplancton, coliformes y *Escherichia coli*.

Los muestreos serán cuatrimestrales abarcando un lapso de 24 meses. Las operaciones de muestreo y análisis asegurarán que las muestras tomadas sean representativas y válidas, y por lo tanto que los valores de los parámetros analizados sean iguales a aquellos que tienen el agua al momento y en el lugar de muestreo. La representatividad de las muestras estará en función de las técnicas de muestreo, preservación de las mismas y de las técnicas analíticas utilizadas.

Se tomarán muestras discretas, es decir, es un punto determinado - sección media del curso - y a cierta profundidad - nivel superficial (10 a 50 cm de profundidad).

El volumen y tipo de envase para las muestras estará de acuerdo a la cantidad de parámetros a ser analizados, como también al método analítico y a la concentración esperada en el medio acuático. Siempre se considerará la realización de dos o tres réplicas por cada parámetro.

Existen parámetros conservativos (no cambian con el tiempo), no conservativos, pero estables por 24 horas. y los denominados *in situ*.

Para los parámetros que necesiten ser medidos en el campo, inmediatamente después de tomada la muestra, se utilizarán sensores de medidas directas en el agua, como son: pH, turbidez, conductividad y oxígeno disuelto, los demás parámetros serán determinados en el laboratorio propuesto, sobre muestras debidamente preservadas y refrigeradas.

Las técnicas analíticas a utilizar son las recomendadas por el STANDARD METHODS - for the examination of water and wastewater - APHA - AWWA - WPCF - Edición española 1992.

2. Realizar semestralmente la toma de muestra y el análisis de metales tóxicos y de macroorganismos bentónicos.
3. Elaboración y presentación de informes con los resultados de análisis físicoquímicos e hidrobiológicos, así como las recomendaciones pertinentes.

Las muestras de agua deben ser apropiadamente preservadas en los casos que se requiera tratamiento químico (ej. HNO₃ en las muestras para el análisis de metales tóxicos), refrigeradas, etc., de acuerdo a los Standard Methods.

Los procedimientos analíticos deberán considerar el análisis *in situ*, análisis laboratorial físico - químico, análisis laboratorial de contaminantes (metales tóxicos) y análisis laboratoriales hidrobiológicos (recuento del fitoplancton, zooplancton y estudios de macroinvertebrados bentónicos). Los análisis bacteriológicos tienen carácter eminentemente sanitario y se investigarán coliformes y coliformes fecales por el método de tubos múltiples.-

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

C. Diseño de la Red de Monitoreo:

En criterio básico para este Diseño de la Red de Monitoreo de Calidad de Agua es contribuir al estudio, mediante tareas de muestreo, a efectos de evaluar el impacto debido a la implantación del proyecto vial. Para ello será requerido primeramente conocer el estado de situación actual del recurso en las diferentes áreas del futuro ambiente léntico y poder también cuantificar mediante la continuación del Monitoreo la magnitud del impacto ocasionado por el proyecto vial. Como beneficio adicional de estas tareas de monitoreo se permitirá evaluar al presente los impactos sobre el recurso agua debido a otras acciones ya presentes en la región de origen antropogénico, como el actual uso agropecuario, urbano e industrial. Para este último aspecto, deben conocerse las características de la calidad del agua en condiciones actuales, o sea de acuerdo a la definición del Programa Mundial “GEMS/AGUA” del PNUMA, las líneas de referencia o de base en la región.

11.6.1.5 Calificación:

La firma consultora debe tener al menos 10 años de experiencia en este tipo de estudios y contar con el equipamiento necesario para la ejecución de los análisis así como especialistas y profesionales de trayectoria y experiencia suficientemente comprobada. El Plantel de Profesionales estará Compuesto de:

- ✓ 1 hidrólogo/a
- ✓ 1 Topógrafo
- ✓ 1 Especialista en batimetría y mediciones de caudal
- ✓ 1 Químico especialista en calidad de agua
- ✓ 1 Hidrobiólogo
- ✓ 2 Muestreadores
- ✓ 1 Personal de campo.

11.6.1.6 Equipamiento básico necesario requerido para esta oportunidad:

- Termómetro digital
- pHmetro
- Conductímetro
- ODMeter
- Medidor de oxígeno disuelto / temperatura agua
- Disco de Secchi
- Redes de zoo y fitoplancton
- Turbidímetro
- Red de macroinver superficiales
- Draga de Eckmann
- Muestreador tipo Kemmerer o Van Dorn de configuración vertical
- Cromatógrafo de gases; equipado con detector captura electrónica
- Espectrofotómetro UV y visible
- Espectrofotómetro de absorción atómica con accesorios para determinación de mercurio (vapor frío)
- Analizador de iones con electrodo selectivo
- Microscopio simple, compuesto directo binocular
- Microscopio invertido para fitoplancton
- Lupa estereoscópica

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- Balanza analítica
- Centrifuga
- Vidriera especializada para nitrógeno (juntas esmeriladas)
- Vidriera especializada para C.O.D.
- Vidriera especializada para extracción para cromatografía
- Estufa para secado
- Estufa para incubación bacteriológica
- Incubadora para B.O.D.
- Sistema de vacío para filtración
- Vidriera convencional
- Digestor para nitrógeno total

Estaciones de muestreo. La red de muestreo abarcará *una cuenca*, la del **Río Pirapó**. Se instalarán un total de **2 puntos** de muestreo ubicados de la siguiente manera:

Una estación sobre el **río Pirapó**, sobre aguas arriba de la traza y otra en el Estero Susu.

Las mismas deberán ser identificadas mediante sus coordenadas geográficas; espaciadas y distribuidas adecuadamente conformes las características ideales de los cursos de agua.

Conservación de muestras. Las muestras de agua deben ser apropiadamente preservadas en los casos que se requiera tratamiento químico (ej, HNO₃ en las muestras para el análisis de metales tóxicos), refrigerado etc., de acuerdo a los Standard Methods.

11.6.1.7 Duración

Períodos de implantación, construcción y operación de la ruta, por un total de 3 años.

Frecuencia y procedimiento analítico. Se plantean campañas cuatrimestrales de mediciones *in situ* y análisis laboratoriales, anuales, con los siguientes procedimientos analíticos:

Análisis *in situ*. Serán analizados durante las campañas los siguientes parámetros:

- Turbidez: Turbidímetro
- Temperatura del aire y del agua: Termómetro electrónico
- pH: pH metro con sensibilidad 0.1 de pH
- Oxígeno disuelto: OD meter con calibraciones por el método de Winkler modificado
- Transparencia: Disco de Secchi para agua dulce
- Conductividad: Conducímetro

La frecuencia será bimestral.

Análisis laboratoriales físicoquímicos. Los análisis se realizarán conforme a los Standard Methods - for the examination of water and wastewater - APHA - AWWA - WPCF - Edición española 1992; se analizarán los siguientes parámetros:

a) Parámetros generales:

- Sólidos totales
- Sólidos disueltos
- Sólidos sedimentarios (24 hs)
- Alcalinidad total

Frecuencia cuatrimestral**b) Iones principales y oxidabilidad:**

- Cloruros
- Sulfatos
- Dureza
- P - Redox
- D R O 5
- D Q O
- Sulfuros (semi cuantitativos)

Frecuencia cuatrimestral

- Magnesio
- Sodio
- Potasio
- Sulfatos

Frecuencia cuatrimestral**c) Microbiológicos:**

- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Vibrion Colerae

Frecuencia cuatrimestral**d) Nutrientes:**

- N- amoniacal
- N- (N03)
- N- (N02)
- Fósforo total
- Fósforo ortofosfato
- N total Kjeldhal

Frecuencia cuatrimestral**e) Metales pesados:**

- Cadmio
- Cobre
- Cromo total
- Magnesio total
- Hierro total
- Mercurio

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Frecuencia cuatrimestral

g) Biológicos:

- Clorofila A
- Fitoplancton
- Bentos (en fondo)
- Zooplancton

Frecuencia cuatrimestral

Observación: Para la colecta de muestras de metales pesados y otros se deberán extraer de los sedimentos de fondo o lechos de fondo o lodo.

11.6.1.8 *Análisis laboratoriales hidrobiológicos:*

Recuento del fitoplancton. Las muestras enfriadas y tratadas con Lugol se preservan para su análisis. Este se verifica en cámara de Utermohl empleando microscopio invertido. Cuando se tratan de muestras con baja concentración de sedimentos en suspensión puede emplearse la técnica de la membrana; en este caso las muestras deben ser enfriadas y formolizadas para ser remitidas al Laboratorio.

La identificación se realiza hasta géneros dentro de los grandes grupos.

Recuento del zooplancton. El zooplancton se concentra en redes de zooplancton en proporción de 30 0 50 a 1, dependiendo de su abundancia.

La identificación se realiza hasta géneros.

Estudios de macroinvertebrados bentónicos. Para un estudio cuantitativo, se muestreará con draga de Eckmann: en cada sitio de muestreo se definirá aproximadamente un triángulo equilátero de 2m de lado, en cuyos vértices se extraerá el sedimento. El material debe ser apropiadamente formolizado.

La identificación se realiza hasta la correspondiente unidad sistemática (US).

Se debe realizar también un estudio cualitativo buscando macroinvertebrados en piedras, cantos rodados, riberas húmedas y en superficie del agua. El material se conserva en etanol al 80%.

Análisis Bacteriológicos. Estos tendrán carácter eminentemente sanitario y se investigará Coliformes y Coliformes Fecales (E. Coli). por el Método de Tubos Múltiples.

11.6.1.9 *Resultados Esperados:*

Se entregarán cuatrimestralmente planillas de resultados analíticos, tal como está previsto en los documentos del Contrato.

Los informes contendrán avance de resultados de parámetros fisicoquímicos y recuento bacteriológico, conteniendo gráficos, cuadros y test estadísticos tendientes a un análisis de la evolución temporal de los mismos.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Semestralmente se entregarán informes de avance de parámetros fisicoquímicos y recuento bacteriológico, conteniendo gráficos, cuadros y test estadísticos tendientes a un análisis de evolución temporal de los mismos.

Anualmente se entregará un informe de avance, conteniendo una evaluación parcial sobre la población biológica, utilizando gráficos y cuadro representativos de géneros y especies de dominancia y constancia.

Luego de concluidos los trabajos de campo se entregará un informe final con el siguiente contenido:

Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos: estimación estadística de la carga de nutrientes (N y P) y recuento bacteriológico: Estadística inferencial de ciertos parámetros, buscando diferencias significativas en periodos de tiempos determinados.

Parámetros biológicos: evaluación estadística, utilizando índices de diversidad, dominancia y constancia, con presentación de cuadros y gráficos representativos.

Informes de resultados. Los resultados para cada estación de muestreo serán presentados un mes después de terminadas las campañas de colecta de muestra. Se sugiere un esquema de presentación donde se incluyan las condiciones climáticas en las últimas 24 horas, nubosidad en el lapso de muestreo, temperatura del aire y del agua, además de los parámetros ya planteados.

Informe anual. Dentro de los 60 días después de completada la última campaña se presentará el informe anual. En el mismo se analizarán los resultados, las variaciones estacionales, la significación de los tenores de parámetros de óxido de reducción y de nutrientes, la evolución del fito y zooplancton; la calidad del bentos y la presencia de organismos indicadores. Los indicadores de procesos de eutroficación deberán tener su referencia específica. Como Nivel Guía se utilizará la CLASIFICACION PARA RECURSOS HIDRICOS según CLASES PREPONDERANTES, del MSPBS, resolución S G N° 585, del 21-12-95.

Por último, se deberá elaborar un Resumen Ejecutivo que incluya las recomendaciones pertinentes.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

11.6.1.10 Equipo Técnico

Cuadro 81. Equipo Técnico necesario

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
A. HIDROMETRIA			
Coordinación General y coordinador de hidrometría	Consultor senior, especialista en manejo de cuencas, con experiencia de 10 años.	Coordinador general	2 años
	Especialista en hidrología, con experiencia mínima de 5 años.	Coordinador de Hidrometría	2 años
	Técnico con experiencia de 3 años en trabajos de hidrología.	Técnico especializado	2 años
	Técnico con experiencia de 1 año en aforos	Auxiliar	2 años
B. CALIDAD DE AGUAS			
Coordinación	Especialista en química, con experiencia de 10 años en trabajos de monitoreo de calidad de aguas de cursos hídricos.	Coordinador	2 años
	Química analítica con experiencia de 5 años en trabajos similares al que requiere este programa.	Técnico auxiliar especializado	2 años

Observación: los dos equipos de trabajo definirán la red final de monitoreo en una primera fase de 1 mes.

11.6.1.11 Cronograma de Ejecución

Cuadro 82. Cronograma de Ejecución – Fase de Construcción

Tareas/meses	Año 1												Año 2											
1. Diseño red final de monitoreo																								
2. Monitoreo de Calidad de Aguas.																								
3. Mediciones hidrométricas.																								
4. Informes																								

11.6.1.12 Costo Estimado

Cuadro 83. Costo Estimado

Componente	Unidad	Descripción		Total US\$
		Cantidad	Monto US\$	
Coordinador General y Coordinador de Hidrometría	mes	6	1.800	10.800
Coordinación de Monitoreo de Calidad de Aguas	mes	6	1.800	10.800
Técnico en Hidrometría	mes	6	800	4.800
Auxiliar en hidrometría	mes	6	500	3.000
Auxiliar químico	Mes	6	500	3.000
Gastos Operativos (movilidad – combustible)	Global	6	1.200	7.200
Viáticos – 40 US\$ x 6 campañas x 6 pers x 10 días.	Global	6	3.000	18.000
Análisis químico y de metales pesados	Global	6	2.000	12.000
Imprevistos y gastos varios	Global	-	-	5.000
TOTAL				74.600

11.6.2 Programa de Difusión de la Información Obtenida

11.6.2.1 Justificación

Todas las informaciones generadas a partir del programa de monitoreo ambiental deberán ser compartidas con la población directamente afectada y beneficiada por la ruta. Esta es una de las formas de dar participación a la misma, no solamente de los resultados generales, sino de los logros y dificultades, para que de esta manera la comunidad se apropie realmente del proyecto. Por ello al menos una vez al año la empresa encargada de su realización deberá realizar jornadas de información en las localidades de Maciel, Bertoni, Yegros y Yuty.

11.6.2.2 Objetivos

Informar a la Comunidad de todos los resultados de la ejecución del Programa de Monitoreo Ambiental. La misma deberá ser planteada básicamente sobre dos ejes:

Unidad Ambiental del MOPC. Todos los resultados del Monitoreo que sean informativos serán propiedad de la Unidad Ambiental del MOPC. Para el efecto de los mismos la Consultora proveerá a la UA/MOPC del equipo informático (Software y Hardware) adecuado y la capacitación de sus técnicos para el efecto (como mínimo dos técnicos de la UA/MOPC).

Difusión. Una vez por año, la Consultora difundirá los resultados de la implementación del PGA través de jornadas elaboradas para el efecto en la localidad de **Maciel, Bertoni, Yegros y Yuty**. Estas jornadas serán de un día por año y por localidad y estarán dirigidas a autoridades locales, departamentales, ONGs y líderes comunitarios que tengan que ver con la gestión y manejo de los Recursos Naturales y en un número aproximado de 30 personas por localidad. En dichas jornadas serán distribuidos los trípticos, folletos, videos y otra clase de material de apoyo que contribuya a la difusión del Programa. Estas jornadas deberán ser ampliamente publicitadas por los medios periodísticos de mayor relevancia, tanto a nivel local como nacional.

El costo del programa será absorbido por la Consultora encargada de la ejecución del programa de Monitoreo.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

11.7 COSTO TOTAL DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El resumen de los Costos que contempla el Plan de Gestión Ambiental es como sigue:

Cuadro 84. Costos del PGA

PROGRAMAS Y SUB-PROGRAMAS	COSTOS U\$S	
	DIRECTOS D OBRA	PGA
Impactos Directos		
1. Fiscalización Impactos Directos		63.000
2. Educación Ambiental en Obradores y Campamentos	8.000	
3. Recomposición paisajística y Control de Erosión	25.200	
4. Refugio carretero – Uno con servicios sanitarios 60 m2	13.930	
5. Dársenas – cada 5 km alternando los lados.	10.295	
6. Gastos para obtención licencias ambientales de canteras, campanas, plantas de suelo cemento, áreas de préstamos, etc.	18.181	
Impactos Indirectos		
1. Educación Ambiental y Seguridad vial		48.800
2. Fortalecimiento Municipal de la Gestión ambiental.		95.600
3. Proyecto reforestación campos comunales		56.000
4. Plan de reasentamiento Poblacional		
✓ Programa de información		67.600
✓ Programa de compra y titulación de inmuebles		41.400
5. Reasentamiento de la población		
✓ Programa de acompañamiento para reactivación productiva		47.200
6. Propuesta de abordaje de la vulnerabilidad poblacional		
✓ Programa de apoyo a los productores/as agrícolas de las localidades vulnerabilidad.		79.000
Monitoreo Ambiental		
1. Monitoreo de Recursos Hídricos y Calidad de aguas		74.600
2. Capacitación y Difusión de la Información Obtenida (Costo absorbido por la Consultora que efectúa el Monitoreo de Recursos Hídricos)		---
Total	75.606	573.200

En relación a los costos de liberación de la franja de dominio el mismo asciende a la suma de **U\$S 1.806.844**. En anexo puede observarse en detalle el mismo. Dicho costo se encuentra incorporado en el costo directo de obra.

11.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Estudio de Impacto Ambiental realizado para el proyecto, incluyendo sus medidas de administración o gestión ambiental, tendrá un impacto altamente positivo y significativo directa e indirectamente, sobre el medio socioeconómico en el área del proyecto, tales como el mejoramiento de las facilidades educativas y mayor disponibilidad de catedráticos, mejores infraestructuras, disminución de los costos y tiempo de transporte, instalación y/o crecimiento de las agroindustrias. Conforme a los resultados de este estudio, el proyecto no representa consecuencias negativas elevadas sobre el medio ambiente natural y los impactos son predecibles y mitigables.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

Para que los efectos sobre el medio ambiente puedan ser controlables y verificables, será necesaria la implementación del Plan de Gestión Ambiental – PGA, a fin de coadyuvar para el cumplimiento de los objetivos generales del proyecto.

12 ANEXOS

En anexo se incluyen un informe fotográfico correspondientes del Sub tramo y de cada traza en estudio, Mapas mencionados precedentemente, Cuadro de afectaciones, Resultados de las Consultas Públicas, Resultados de los análisis de agua, Cuadro de Costo de Expropiaciones.

13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, C., J. FOX, R. GAUTO, T. GRANIZO, S. KEEL, J. PINAZZO, L. SPINZI, W. SOSA & V. VERA. 1990. Areas prioritarias para la conservación en la Región Oriental del Paraguay. MAG/SSERNMA/DPNVS/CDC. Asunción, Paraguay. 99 p.
- BRACK, W. & J. WEIK. 1994. El bosque nativo del Paraguay. Riqueza subestimada. 2ª. Ed. Proyecto de Planificación del uso de la tierra. DGP/MAG-GTZ. CE, Proyecto ALA 90-24. Serie N° 15. Asunción, Paraguay, ICONO. 326 p.
- CABRERA, A. L. & E. M. ZARDINI. 1979. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. Buenos Aires, ACME. 755 p.
- CABRERA, A. L., W. C. HOLMES & S. McDANIEL. 1996. Compositae III. Flora del Paraguay 25. R. Spichiger & L. Ramella eds..Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Geneve. Missouri Botanical Garden. 349 p.
- DGEEC/STP. 1995. Atlas de necesidades básicas insatisfechas. FNUAP-PNUD. Asunción. 195 p.
- DURE RODAS, R. & al. 1996. Pteridophytas y Monocotiledoneas del Herbario PY: 1-67. En: Colecciones de Fauna y Flora del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. DPNVS/SSERNMA/MAG.
- ESSER, G. 1982. Vegetationsgliederung und Kakteenvegetation von Paraguay. Tropische und subtropische Pflanzenwelt. Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Mathematisch - Naturwissenschaftliche Klasse. Mainz. Franz Steiner. Wiesbaden. 113 p. + 1 Landkarte.
- FERRUCCI, S. 1991. Sapindaceae. Flora del Paraguay . R. Spichiger & L. Ramella eds..Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève. Missouri Botanical Garden. 144 p.
- GENTRY, A.. 1992. Bignoniaceae-Part II (Tribe Tecomae). Flora Neotropica. Monograph 25 (II). Organization for Flora Neotropica. The New York Botanical Garden, New York. 370 p.

CONSORCIO CONSULTORA MYC SA & ASOCIADOS

- HAHN, W. J. 1990. A Synopsis of the Palmae of Paraguay. A Thesis presented to the Faculty of the Graduate School of Cornell University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science. 226 p.
- HUESPE, H., L. SPINZI MENDONCA, M.V. CURIEL, S. BURGOS & O. RODAS INFRAN. 1994. Uso de la tierra y deforestación en la Región Oriental del Paraguay. Periodo 1984-1991. Volumen I. CIF/FIA/UNA-GTZ. 32 p + 1 mapa esc. 1:500.000.
- KRAPOVICKAS, A. & W. C. GREGORY. 1994. Taxonomía del género **Arachis** (Leguminosae). Bonplandia 8 (1-4): 1-186
- MABBERLEY, D. J.. 1997. The Plant-Book. A portable dictionary of the vascular plants. Second edition. United Kingdom, Cambridge University Press. 858 p.
- MERELES, F., R. DEGEN & N. LOPEZ DE KOCHALKA. 1992. Humedales en el Paraguay: Breve Reseña de su Vegetación. Amazonia: 12 (2): 305-316.
- MERELES, F. 1993. Humedales y bosques inundados. Rojasiana 1(1): 21-32
- MNHNP/DPNVS/SSERNMA/MAG. 1996. Colecciones de flora y fauna del museo nacional de historia natural del Paraguay. MNHNP. Asunción. 573 p.
- MOLAS, P. J. 1986. Apuntes de hidrología forestal. San Lorenzo (Paraguay).
- PARAGUAY. DIRECCIÓN DEL SERVICIO GEOGRÁFICO MILITAR. 1985. Cartas nacionales de escala 1:100.000, hojas nº 5666, 5667, 5668 y 5568. 1 ed. Asunción.
- PARAGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1995. Mapa de uso actual de la tierra de la región oriental. Proyecto Racionalización del Uso de la Tierra – Préstamo Nº 3445 – PA. Asunción.
- PARAGUAY. MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. 1986. Mapa hidrogeológico del Paraguay. Asunción.
- PARAGUAY. SECRETARÍA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN. 1985. Perfil ambiental del Paraguay. Asunción.
- SÁNCHEZ, M. P. 1969. Paraguay: Estudio agrohidrológico. Secretaría Técnica de Planificación. Asunción.
- SPICHIGER, R., R. PALESE, A. CHAUTEMS & L. RAMELLA. 1995. Origin affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. Candollea 50(2): 515-537.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS. CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL. 1995. Atlas ambiental de la región oriental del Paraguay. Volumen II. Cooperación Técnica de la República Federal de Alemania, 1995. San Lorenzo.
- VERA, V. 1990. Clasificación de Comunidades Naturales del Paraguay. ACEVEDO & al. Areas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. MAG/SSERNMA/DPNVS/CDC. 99 p.