

**FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR
PROYECTO "REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO
CONCEPCIÓN - PUERTO VALLEMÍ"**

VISTO: El Tratado de Asunción, el Protocolo de Ouro Preto y las Decisiones N° 45/04, 18/05, 24/05, 15/09, 16/09 y 01/10 del Consejo del Mercado Común.

CONSIDERANDO:

Que las Decisiones CMC N° 45/04, 18/05 y 24/05 aprobaron la creación, integración y reglamentación del Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM).

Que la Decisión CMC N° 16/09 aprobó el presupuesto del FOCEM para el año 2010.

Que, conforme lo establece el Art. 47 de la Decisión CMC N° 24/05, la Unidad Técnica FOCEM (UTF/SM), conjuntamente con el Grupo Ad Hoc de Expertos del FOCEM, evaluó el Proyecto "Rehabilitación y Pavimentación asfáltica del tramo Concepción - Puerto Vallemí", presentado por la República del Paraguay.

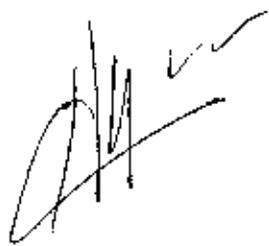
Que la UTF/SM emitió un dictamen técnico en el que se determina la viabilidad técnica y financiera y en el que se incluyen recomendaciones que deberán ser incorporadas en el instrumento jurídico a suscribirse oportunamente.

Que la Comisión de Representantes Permanentes del MERCOSUR y el Grupo Mercado Común evaluaron el dictamen técnico presentado y elevaron el mencionado proyecto, considerado técnica y financieramente viable, para su aprobación.

**EL CONSEJO DEL MERCADO COMÚN
DECIDE:**

 Art. 1 - Aprobar el Proyecto "Rehabilitación y Pavimentación asfáltica del tramo Concepción - Puerto Vallemí", presentado por la República del Paraguay, por un monto total de US\$ 99.788.565,00 (noventa y nueve millones setecientos ochenta y ocho mil quinientos sesenta y cinco dólares estadounidenses), de los cuales US\$ 75.309.383,00 (setenta y cinco millones trescientos nueve mil trescientos ochenta y tres dólares estadounidenses) son aportados por el FOCEM y US\$ 24.479.182,00 (veinticuatro millones cuatrocientos setenta y nueve mil ciento ochenta y dos dólares estadounidenses) son aportados por la República del Paraguay en carácter de contrapartida nacional. Dicho proyecto consta como Anexo y forma parte de la presente Decisión, únicamente en idioma español.

 Art. 2 - Instruir al Director de la Secretaría del MERCOSUR a elaborar, por intermedio de la UTF/SM, el instrumento jurídico relativo a la ejecución y al

cronograma de financiamiento del proyecto mencionado en el Artículo 1 de la presente Decisión y a suscribirlo con la República del Paraguay.

En el citado instrumento jurídico se incluirán las recomendaciones formuladas por la UTF/SM en su Dictamen Técnico N° 14.

Art. 3 - Esta Decisión no necesita ser incorporada al ordenamiento jurídico de los Estados Partes por reglamentar aspectos de la organización o del funcionamiento del MERCOSUR.

XXXIX CMC – San Juan, 02/VIII/2010.

República del Paraguay

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

Fondo para la Convergencia Estructural del Mercosur

PROYECTO

**“REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL
TRAMO
CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMI”
170,10 KM**

VOLUMEN I

Junio, 2010

Versión 3



Handwritten signatures and initials, including "F.M." and "H.M."

Índice del contenido

VOLUMEN I

SÍNTESIS DEL PROYECTO – FICHA ELECTRÓNICA.....	2
ANEXO 1 – ANÁLISIS TÉCNICO.....	13
I INFORMACIONES GENERALES	13
1.1 Código SIP.....	13
1.2 Datos Institucionales.....	13
1.3 Título.....	13
1.4 Sector.....	13
1.5 Marco Estratégico del Proyecto, relación con otros planes.....	13
1.6 Componente FOCEM.....	17
II IDENTIFICACIÓN	18
II.1 Descripción del Problema - Identificación de la situación actual y su posible evolución.....	18
II.2 Definición de competencia institucional.....	19
II.3 Alcance y Población beneficiaria.....	24
II.4 Localización geográfica (justificación, relación con población).....	25
II.5 Beneficios Estimados.....	26
III ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	27
III.1 Situación sin Proyecto.....	27
III.2 Alternativas posibles.....	27
III.3 Justificación de la alternativa seleccionada.....	28
III.4 Justificación del proyecto FOCEM.....	29
III.5 Estudio de la demanda.....	30
IV PREPARACIÓN DEL PROYECTO.....	30
IV.1 Sistema de Marco Lógico.....	30
IV.2 Descripción del proyecto.....	38
IV.3 Costos del proyecto y financiamiento.....	39
IV.4 Plazo estimativos (ejecución – operación).....	40
IV.5 Fecha prevista de puesta en marcha.....	40
IV.6 Cronograma físico-financiero (semestral para el primer año).....	40
IV.7 Sostenibilidad del proyecto.....	40
IV.8 Relación con otros proyectos.....	42
IV.9 Diseño e Ingeniería.....	44
IV.10 Análisis Legal.....	77
IV.11 Riesgos y Externalidades.....	77
ANEXO 2 – ANÁLISIS FINANCIERO.....	79
ANEXO 3 – ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO.....	82
V METODOLOGÍA GENERAL DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA	82
VI ANÁLISIS DEL TRÁNSITO Y DEMANDA FUTURA	84
VII ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN	89
VIII COSTOS DE INVERSIÓN Y CONSERVACIÓN.....	90
IX BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	91
IX.1 Ahorro en Costos de los Usuarios.....	92
IX.2 Excedente del Productor.....	96
X ANÁLISIS BENEFICIO COSTO - INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA.....	102

X.1	Alternativa 1 (Pavimento rígido)	102
X.2	Alternativa 2 (Pavimento flexible)	103
X.3	Alternativa 3 (Ripio)	104
XI	SENSIBILIDAD	105
XI.1	Alternativa 1 (Pavimento rígido)	105
XI.2	Alternativa 2 (Pavimento flexible)	105
XI.3	Alternativa 3 (Ripio)	105
ANEXO 4 – ANÁLISIS AMBIENTAL		108
XII	INTRODUCCIÓN	108
XIII	CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	109
XIII.1	ANTECEDENTES	109
XIII.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO	110
XIII.3	LOCALIZACIÓN	110
XIII.4	INVERSIÓN PREVISTA	110
XIII.5	INFRAESTRUCTURA PREVISTA	111
XIII.6	ETAPAS DEL PROYECTO	112
XIII.7	MARCO POLÍTICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO	113
XIII.8	DEFINICIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	115
XIII.9	DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	116
XIV	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL IDENTIFICADA (PASIVOS AMBIENTALES)	141
XV	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	142
XV.1	Metodología	142
XV.2	Descripción de los impactos potenciales	143
XVI	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	147
XVI.1	PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	150
XVI.2	PLAN DE FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL	154
XVI.3	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	155
XVI.4	RESUMEN GENERAL	164

ANEXO 6B: REPORTES ACTUALIZADOS DEL HDM-4

VOLUMEN II

ANEXO 5: DOCUMENTOS OFICIALES

ANEXO 6: REPORTES DEL HDM-4

ANEXO 7: DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

VOLUMEN III

ANEXO 7: DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO (CONTINUACIÓN)

[Handwritten signatures and initials]

SÍNTESIS DEL PROYECTO FICHA ELECTRÓNICA

SÍNTESIS DEL PROYECTO – FICHA ELECTRÓNICA

"REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMÍ"

a) No. de Solicitud

N°	
----	--

b) Título

"REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMÍ"

c) Programa y Componente FOCEM

El presente proyecto se encuentra vinculado al PROGRAMA 1, Programa de Convergencia Estructural, y encuadrado a su vez en el componente i) de construcción, modernización y recuperación de vías de transportes modal y multimodal que optimicen el movimiento de la producción y promuevan la integración física entre los Estados Partes y entre sus sub-regiones.

d) Datos Institucionales

Organismo Ejecutor:	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) Vice Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM
Dirección:	Oliva esquina Alberdi, Asunción
Responsable:	Abog. Efraín Alegre, Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones
Teléfono / FAX:	Teléfono / fax: 414 9000
e-mail:	focem@mopc.gov.py
Coordinador UNE:	Ing. René Peralbo. Designado por Resolución N° 1430 del 5 de Diciembre de 2008, como Jefe de la Unidad Ejecutora de los Proyectos FOCEM

e) Alcance y Localización Geográfica:

El Proyecto se encuentra localizado íntegramente en el Departamento de Concepción, con origen Sur en la ciudad de Concepción, que es la capital departamental, y al Norte en Puerto Vallemí, dependiente del Municipio de San Lázaro.

El trazado actual de la ruta pasa por tres municipios: Concepción, Loreto y Puerto Vallemí (Municipio de San Lázaro).

El Departamento de Concepción está ubicado en el extremo Noroeste de la región oriental entre 22° 00' a 23° 30' de latitud Sur y 58° 00' a 56° 06' de longitud Oeste. Su límite al Norte es el río Apa, frontera con el Brasil; al Oeste el río Paraguay y al Sur el río Ypané lo separan de la región occidental y del Departamento de San Pedro respectivamente; y al Este el arroyo Chacalnica, el río Aquidabán y una línea imaginaria lo hacen colindar con el Departamento de Amambay. Presenta una superficie de 18.051 Km². Está dividido en 7 distritos: Concepción, Belén, Horqueta, Loreto, Yby Yaú, San Lázaro y San Carlos. Su población total asciende 178.000 habitantes, con una densidad poblacional de 10 hab/Km². La zona de influencia del Proyecto está caracterizada por el desarrollo de la actividad agropecuaria, existiendo en mayor medida grandes unidades productivas de



explotación ganadera al norte y, al sur, desde Concepción hasta San Alfredo, el uso de la tierra está más ligado a la actividad agrícola. En general, todo el Departamento de Concepción se caracteriza por una intensa actividad ganadera que provee de carne al frigorífico de exportación con sede en la ciudad de Concepción.



Mapa 1. Localización del Proyecto en el Departamento de Concepción

f) Matriz de Marco Lógico

Resumen Narrativo de Objetivos				
Fin: Disminución del costo de fletes de mercaderías, productos y cargas en general.				
Propósito: Tiempos de viaje y costos de operación vehicular reducidos.				
Componentes	Indicadores Intermedios	Indicadores finales	Medios de Verificación	Supuestos
1. Rehabilitación y Pavimentación Asfáltica del tramo Concepción – Pto. Vallemi.	1. Construcción del tramo Concepción – Pto. Vallemi (170,10Km), de acuerdo al siguiente cronograma:		1. Informes periódicos de la Unidad Nacional Ejecutora (UNE), en base a:	Los precios de los combustibles y lubricantes derivados
	Año	Ejecución		
	2009	Línea de Base		

2. Fiscalización de Obras. 3. Plan de Gestión Socio Ambiental. 4. Auditoría Externa.	2010	20% Obras	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de fiscalización. • Certificados de obras y actas de recepción correspondientes. 	del petróleo no sufren variaciones importantes.
	2011	40% Obras		
	2012	40% Obras		
	2013	Operación		
	2.	Contratación previa al inicio de obras, ejecución en concordancia con la realización de la obra.	2.	Informes periódicos de la UNE.
	3.	Contratación previa al inicio de obras, ejecución en concordancia con la realización de la obra.	3.	Informes periódicos de la UNE.
	4.	Contratación por FOCEM.	4.	Informe de auditoría externa.

g) Beneficios Estimados

Este tramo, al ser construido para todo tiempo, permitirá un tráfico seguro y en un tiempo mucho menor al que se requiere actualmente, lo que redundará en mayores beneficios a los usuarios, provenientes principalmente de los ahorros en costos de operación de los vehículos y reducción del tiempo de viaje. Además, contribuirá a mejorar la competitividad del sector productivo así como a la integración económica y social de la zona norte del Paraguay, y de ésta con el Estado de Matto Grosso Sul del Brasil.

La ejecución del Proyecto generará los siguientes beneficios directos:

- (i) reducción de los costos de transporte de pasajeros y cargas, especialmente por la reducción de los costos operativos de los vehículos, menor tiempo de viaje y reducción de accidentes;
- (ii) incremento del valor agregado de la producción agrícola debido a la mejora de la calidad del servicio de transporte de cargas;
- (iii) aumento del comercio entre las poblaciones del área de influencia y del Brasil;
- (iv) posibilitará un mejor y más rápido acceso a los servicios de salud y educación.

La concreción de este proyecto permitirá el acceso durante todo el año a esta zona del país muy rica en recursos naturales e incentivará la creación de industrias para la explotación racional de los mismos. Se prevé también como beneficiarios a los productores brasileños correspondientes a la zona aledaña a la ciudad de San Lázaro y San Carlos, para el transporte de sus productos a través de dicha vía, como ser soja y ganado en pie, hasta el puerto de Concepción.

Cabe destacar que por Decreto N° 42.920 del 30 de diciembre de 1957, los Gobiernos de Paraguay y Brasil se comprometieron a establecer en Paranaguá un puerto y zona franca para el Paraguay, a cambio de un "status" similar en la ciudad de Concepción para Brasil. Actualmente, empresarios del estado brasileño de Mato Grosso do Sul que conforman la Asociación Comercial y Empresarial de Dourados (ACED) y Alianza para el Desarrollo Regional (ADERE), están impulsando proyectos de negocios con sus pares paraguayos, para exportación e importación de sus productos, además de instalar industrias para sacar mayores ventajas económicas para la región.

En efecto, la presencia de un frigorífico en la ciudad de Concepción ilustra hoy el escenario de la potencialidad de la producción e industrialización de la carne en la región. El frigorífico, de propiedad de una empresa brasileña, constituye el dispositivo clave de la integración y articulación de los nuevos "territorios de la carne"

sobre las antiguas "estructuras de la ganadería". El frigorífico Concepción, instalado en 1998, tiene actualmente una capacidad de faena de 400 animales por día, siendo sus principales proveedores los establecimientos ganaderos de Concepción, San Pedro y el Chaco. La pavimentación de la ruta Concepción – Puerto Vallemí potenciará significativamente el desarrollo de esta cadena productiva.

Se estima también como beneficiarios indirectos a los pobladores de la zona del Departamento de Alto Paraguay (Chaco), especialmente a las localidades de Puerto La Esperanza y Carmelo Peralta, que dispondrán de una vía segura y a todo tiempo más cercana de la que disponen actualmente.

Además, dado que la zona noroeste del Departamento es la única del país con afloramientos importantes de yacimientos de caliza, aquí se llevan a cabo diversas inversiones para explotación minera; además de varias factorías para fabricación de cal, la cementera estatal realiza en este sitio tareas de extracción de mineral, fabricación de clinker y producción y envasado de cemento portland.

Finalmente, mediante la modernización de las condiciones de transporte, que comprende la pavimentación de la ruta Concepción – Puerto Vallemí, se obtendrán beneficios económicos en la zona del Proyecto, la cual se ha mantenido aislada por largo tiempo, dinamizándose así su proceso de crecimiento económico.

Con un aumento en la actividad económica la demanda laboral y la expansión del mercado necesariamente beneficiarán a la población del área de influencia. Con mayor densidad poblacional se contará con mano de obra, comercios, trabajos profesionales más calificados, más especializados, creándose nuevas fuentes de trabajo y nuevos negocios.

Crecerá la escala de la economía como resultado de la expansión del mercado, lográndose un mayor desarrollo total, dada una utilización más eficiente de los recursos de producción. La competitividad del sector productivo se incrementa con mejores caminos.

Se mejorará la seguridad y la capacidad de reacción ante emergencias.

Una producción agrícola estable ayudará a estimular la agroindustria incluyendo oportunidades de trabajo más allá de la cría de animales y la producción agrícola. El desarrollo de áreas rurales de menor desarrollo contribuirá a aliviar las condiciones de pobreza.

En fin, se espera que esta obra incentive el incremento de la producción, básicamente la agricultura, la diversificación productiva así como el desarrollo de las industrias primarias, la explotación minera y la mejora en la atención de los servicios de extensión agrícola y de logística en general. Para los pobladores del área de influencia, la pavimentación significará mayores opciones de fuentes de trabajo, posibilidades de acceso a servicios sociales de salud y educación y mejor calidad del transporte público intermunicipal, incluyendo aumento de frecuencias y mayor seguridad. En particular beneficiará al polo de desarrollo que constituye Puerto Vallemí, al contar con un acceso económico de todo tiempo.

h) Estimación de potenciales beneficiarios

En el siguiente cuadro se presenta la población total por sexo y área de los distritos ubicados en el área de influencia del tramo en estudio:

Departamento, distrito y edad	Total			Area urbana			Area rural		
	Ambos sexos	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres
Concepción	72.555	35.874	36.681	43.661	20.959	22.702	28.894	14.915	13.979
Loreto	15.731	8.045	7.686	3.138	1.477	1.661	12.593	6.568	6.025
San Lázaro(*)	9.715	5.021	4.694	6.949	3.526	3.423	2.766	1.495	1.271
TOTAL	98.001	48.940	49.061	53.748	25.962	27.786	44.253	22.978	21.275

(*) Incluye San Carlos.

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2002. DGEEC.

Los **beneficiarios directos** suman un total de **62.148** habitantes, que corresponden a la población existente en el Área de Influencia del Proyecto (723.393 has.)¹, de los cuales el 62% pertenece al área urbana y el 38% al área rural.

Estos beneficiarios fueron determinados en base a la superposición del polígono del Área de Influencia del proyecto, sobre los polígonos de las compañías censales, cuya población fue obtenida del Censo Nacional de Población y Viviendas 2002.

La relación población beneficiaria respecto a la longitud del proyecto es de 366 hab/km.

Los **beneficiarios indirectos** son los pobladores que en menor tenor beneficia el proyecto y corresponden a las localidades ribereñas del Departamento del Alto Paraguay (Chaco), que incluye a los Distritos de Fuerte Olimpo (que incluye al actual Distrito de Bahía Negra) y La Victoria, destacándose en ellos las siguientes ciudades: Puerto Esperanza; Puerto Casado; Carmelo Peralta; Fuerte Olimpo y Bahía Negra. Esta población utilizará la ruta pavimentada desde Puerto Vallemi para comunicarse con el resto del País, como lo hacen ahora recién desde la ciudad de Concepción. La población estimada total, a partir de datos censales, de beneficiarios indirectos es de **7.400** personas.

Los datos de población corresponden al Censo Nacional del 2002.

Departamento y Distrito	Censo 2002			Viviendas Ocupadas	Tasa de Crecimiento		
	Total	Varones	Mujeres		1972-1982	1982-1992	1992-2002
Alto Paraguay	7458	4017	3441	1640	5,9	7	-0.1
Fuerte Olimpo	4754	2463	2291	1111	5	-0.2	3.2
La Victoria	2326	1262	1064	479	-	66,3	-5
Mayor Pablo Lagerenza	378	292	86	50	-	-3.5	6.5

Fuente: Censo Nacional, 2002

i) Situación sin proyecto

El tramo carretero "Concepción - Puerto Vallemi" de longitud aproximada de 180 Km, actualmente es de tierra, contando con diseño deficiente, alta rugosidad y puentes de madera entre regular y mal estado, obteniéndose en

¹ Se utilizó el área de influencia determinada en el Estudio de Factibilidad del año 2004, elaborado por la firma Servingci S.R.L.

la actualidad una velocidad promedio de 30 Km/h. Estas características, asociadas a un bajo nivel de mantenimiento, ocasionan clausuras de un promedio de 94 días al año.

j) Alternativas posibles

Una alternativa para conseguir los beneficios estimados sería la de habilitar nuevas vías para derivar el tráfico hacia ellas, lo cual sería muy costoso, ya que la construcción de nuevas vías demanda un costo elevado, además de requerirse generalmente para su construcción de una importante cantidad de expropiaciones de propiedades privadas. Por estos motivos se ha estudiado la posibilidad elevar el nivel de servicio de la vía existente, con la rehabilitación y pavimentación del tramo Concepción – Puerto Vallemi, como alternativa más viable técnica y económicamente, incrementando el valor de este patrimonio nacional.

Así mismo, dentro de la alternativa de rehabilitar y mejorar la vía existente, se han evaluado tres alternativas tecnológicas para este proyecto, la solución con pavimento rígido de hormigón y la de pavimento flexible con tratamiento superficial triple y la alternativa de superficie enripiada. No se consideraron alternativas con pavimento tipo empedrado, en razón de que por política ambiental – específicamente en lo que afecta a la confortabilidad de los usuarios – el MOPC no adopta este tipo de pavimento para tramos superiores a los 50Km; además, el tipo de piedra disponible en la zona, explotable económicamente, es caliza y dada su sensibilidad a la intemperie no se la considera adecuada para empedrado.

k) Indicadores Económicos

Indicadores de Rentabilidad Económica

Del análisis beneficio – costo del proyecto se calcularon los siguientes indicadores para las tres alternativas tecnológicas evaluadas:

Indicadores	Pavimento Rígido H° A°	Pavimento Flexible TST	Ripio RIP
▪ Valor Presente Neto (VAN) (US\$ millones)	167,028	169,205	89,230
▪ Tasa Interna de Retorno (TIR)	21,64%	24,97%	20,79%
▪ Relación Beneficio – Costo (B/C)	3,473	3,668	3,215
▪ Relación VAN/inversión (IVAN)	2,484	2,861	2,255

Los costos y beneficios anuales fueron descontados a una tasa del 7%.

Sensibilidad

En el siguiente cuadro se presenta el comportamiento de los indicadores de rentabilidad económica (VAN, TIR) ante escenarios pesimistas con respecto a la variación de costos e ingresos del proyecto:

Escenarios	Indicadores	Pavimento Rígido H° A°	Pavimento Flexible TST	Ripio RIP
Incremento en los Costos en 20%	VAN (US\$ millones)	153,581	157,375	81,315
	TIR	18,96%	21,93%	18,28%
Disminución de los Beneficios en 20%	VAN (US\$ millones)	82,587	85,461	42,607
	TIR	15,44%	17,82%	14,90%

Incremento de los Costos en 10% y Disminución de los Beneficios en 10%	VAN (US\$ millones)	115,739	119,092	60,666
	TIR	17,26%	19,95%	16,66%

Como se observa, la implementación del presente proyecto se justifica ampliamente en base a los indicadores de rentabilidad arrojados, los cuales soportan considerablemente los escenarios de sensibilidad planteados ya que en todos los casos la TIR es bien mayor a la tasa mínima de rentabilidad social del 7%.

I) Justificación de la alternativa seleccionada

En el diseño de Ingeniería están definidos claramente 3 (tres) secciones o sub tramos con sus respectivos estudios técnicos, justificados con sus respectivos datos geotécnicos, topográficos, hidrológicos y de tránsito. Esta forma de presentación posibilita que la ejecución del proyecto sea indistintamente por sección y de acuerdo a los costos estimados y los indicadores económicos considerando las tres opciones (pavimento rígido, flexible, y ripio).

Dos aspectos principales influyen en la ventaja o desventaja comparativa entre una u otra alternativa tecnológica: i) la inversión inicial; y ii) la vida útil. Que como síntesis se expresa:

a) Pavimento Rígido de Hormigón Simple:

- i) La inversión inicial es muy superior, dado que por la característica rígida de la placa del pavimento exige un espesor mínimo que no puede ser reducido por razones de diseño de ingeniería;
- ii) La vida útil es más prolongada y el costo del mantenimiento requerido es mucho menor.

b) Pavimento Flexible con Tratamiento Superficial Triple:

- i) La inversión inicial es menor, dado que por la característica flexible del paquete estructural puede hacerse en capas de capacidad portante variable hasta la requerida por el tráfico a corto y mediano plazo, pudiendo hacerse refuerzos futuros adaptándose a la viabilidad económica de largo plazo;
- ii) La vida útil de la estructura superior es menor y requiere un programa de mantenimiento más riguroso.

c) Pavimento de Ripio:

- i) La inversión inicial es mucho menor, dado el bajo costo de los materiales granulares no tratados como capa de rodadura, siendo ésta inestable a los efectos climáticos combinados con el tráfico, con un alto costo de mantenimiento y operación, lo cual se traduce en un bajo nivel de servicio (confort, seguridad, velocidad, etc.);
- ii) La vida útil de la estructura superior es mucho menor y requiere un programa de mantenimiento muy riguroso y frecuente.

Hechas las evaluaciones económicas de las alternativas, para el horizonte del proyecto establecido en 10 años, se observa que, en todos los casos y para todos los tramos, la solución con pavimento flexible es más conveniente.

Por lo tanto, bajo las condiciones establecidas en la "Guía para la presentación de proyectos FOCEM", la mejor opción para todo el tramo de la ruta consiste en pavimento flexible con tratamiento superficial triple.

m) Relación con otros proyectos

Considerando la cartera de proyectos definida por la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) – foro de diálogo entre las autoridades responsables de la infraestructura de transporte, energía y comunicaciones en los doce países suramericanos – este proyecto y otros están identificados como se indica:

Eje	Grupo	Proyecto
De la Hidrovía Paraguay – Paraná	G01	Pavimentación de la Ruta Concepción – Vallemí. Rutas A06 y P14
De la Hidrovía Paraguay – Paraná	G01	Mejoramiento de la Navegabilidad del Río Paraguay, Asunción – Apa
Interoceánico Central	G01	Rehabilitación del tramo Pozo Colorado – Concepción
Interoceánico Central	G01	Mejoramiento del tramo Concepción – Pedro Juan Caballero

La obra de rehabilitación del tramo Concepción - Pozo Colorado, de 146Km de extensión, que consiste en reconstrucción del paquete estructural y recapado en varios tramos y retexturizado en el resto del tramo, está en plena ejecución y está financiada con fondos de FOCEM.

La obra Mejoramiento del tramo Concepción – Pedro Juan Caballero, de 200Km de extensión, está concluida parcialmente y se halla en ejecución el resto.

Además, el MOPC está encarando otras obras en el Departamento de Concepción. Se están gestionando 100 Km de empedrados y enripiados, 200 Km de programas de mantenimiento por niveles de servicio, 300 Km de mantenimiento de caminos no pavimentados (terraplén), puentes sobre el A° Yby yau y San Lázaro, con 320 metros de longitud en total, y regularización asfáltica de 1,5 Km. Regularización asfáltica por 12,7 Kilómetros, obras de mantenimiento por 110,7 Kilómetros, y obras de arte (Puentes y Alcantarillas) por 357 metros.

n) Descripción técnica del proyecto

El proyecto consiste en la rehabilitación y pavimentación del tramo de ruta que une actualmente la ciudad de Concepción con Puerto Vallemí. La traza del proyecto recorre en dirección norte-sur el Departamento de Concepción, coincidiendo inicialmente con el trazado actual de la ruta que une la ciudad de Concepción con Puerto Vallemí, con una extensión aproximada de 170,1 Km (169,05 km más accesos a ciudades)². Se realizarán algunas variantes que buscan mejorar las condiciones de transitabilidad así como reducir la longitud total, en particular en la sección III próxima a Puerto Vallemí. A los efectos de la construcción se definieron tres tramos:

- El primer tramo se desarrolla entre un punto de la Ruta 5ª adyacente al área urbana de la ciudad de Concepción y el empalme del camino actual (antes de San Alfredo) con el desvío a Paso Barreto. La longitud aproximada del mismo es de 51 Km, pero con la ejecución de algunos accesos a ciudades totaliza 52 Km de obra. El trazado elegido se aproxima a la localidad de Loreto de la que pasa a unos 500 m del centro de la misma y continúa por Colonia Primavera, Paso Horqueta, cruce del río Aquidabán, hasta el desvío a Paso Barreto citado.
- El segundo tramo se inicia en el final del primer tramo y se desarrolla prácticamente por el camino existente con excepción del paso por San Alfredo en donde se ha previsto una variante por la Estancia Belo Horizonte

² SERVINGCI S.R.L. – Estudio de Factibilidad, 2004.

que rectifica el trazado. Este segundo tramo se extiende desde el Km 51 hasta el Km 111, con una longitud aproximada de 60 Km. Su extremo está ubicado en las cercanías del empalme con el camino a Puerto Max.

- El tercer tramo, en su primer sector, se desarrolla en variante hasta Tres Cerros a partir de donde su trazado está en coincidencia con un camino ya construido, en su obra básica, por la Industria Nacional del Cemento. El mismo finaliza en el pavimento existente en Puerto Vallemí, frente al acceso al aeropuerto. Su longitud aproximadamente es de 58 Km.

El ancho de calzada es de 7,20 metros (ancho MERCOSUR), lo que garantiza un andar cómodo y seguro, teniendo presente que el tráfico tipo de la vía es de camiones de gran porte.

Atendiendo a la situación descrita, el MOPC ha elaborado los diseños finales de ingeniería de las obras que comprenden:

- Liberación de las franjas de dominio.
- Ejecución de los terraplenes y desmontes.
- Ejecución de puentes y alcantarillas.
- Solución de paquete estructural con tratamiento superficial triple (Sub base inferior suelo-cal, Sub base superior de ripio – suelo, Base granular ripio-suelo-cemento al 3 %, imprimación asfáltica), con banquina de tratamiento superficial simple.
- Ejecución del sistema de señalización horizontal y vertical de todo el tramo.

En el tiempo de vida útil del Proyecto (20 años) el camino seguirá produciendo los beneficios previstos (disminución de tiempo y costo de transporte), en la medida que se realice el mantenimiento adecuadamente. El mantenimiento será realizado por el Departamento de Conservación de Rutas de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones con recursos previstos en el Presupuesto de Gastos de la Nación con fondos propios del Estado. Las actividades de mantenimiento son detalladas en el ítem VIII "Costo de Inversión y Conservación" del Anexo 3 del presente estudio.

Costos y cronograma financiero

Pavimento Flexible

Objeto del gasto según Nomenclador	Naturaleza	Cronograma de inversiones (U\$S)					TOTAL
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
4-42-422	Construcción	Línea Base	8.046.840	24.140.520	32.187.360	16.093.680	80.468.401
	Local		1.207.026	3.621.078	4.828.104	2.414.052	12.070.260
	FOCEM		6.839.814	20.519.442	27.359.256	13.679.628	68.398.141
4-42-422	Fiscalización	Línea Base	567.962	1.703.887	1.703.887	1.703.887	5.679.624
	Local		85.194	255.583	255.583	255.583	851.944
	FOCEM		482.768	1.448.304	1.448.304	1.448.304	4.827.680
	Plan Gest. Amb.	Línea Base	0	180.680	180.680	90.340	451.700
	Local		0	144.544	144.544	72.272	361.360

	FOCEM		0	36.136	36.136	18.068	90.340
	Auditoría externa	Línea Base	0	165.600	0	248.400	414.000
	Local		0	0	0	0	0
	FOCEM		0	165.600	0	248.400	414.000
	Unidad Nac. Ejecutora	Línea Base	0	752.836	552.536	552.536	1.857.908
	Local		0	112.925	82.880	82.880	278.686
	FOCEM		0	639.911	469.656	469.656	1.579.222
	TOTAL elegible		8.614.802	26.943.523	34.624.464	18.688.843	88.871.633
	Local		1.292.220	4.134.131	5.311.112	2.824.788	13.562.250
	FOCEM		7.322.582	22.809.393	29.313.352	15.864.056	75.309.383
	TOTAL no elegible		1.058.113	3.309.848	4.253.396	2.295.575	10.916.932
	No elegible		1.058.113	3.309.848	4.253.396	2.295.575	10.916.932
	TOTAL GENERAL		9.672.916	30.253.371	38.877.859	20.984.419	99.788.564

Notas:

Auditoría: 0,5% de (Construcción + Plan de Gestión Ambiental + Unidad Nacional Ejecutora).

Gastos no elegibles: comprenden el Impuesto al Valor Agregado (10%) de { Total Elegible + Retención de Impuesto a la Renta (2% de Total Elegible) + Contribución Contrataciones (0,5% de Total Fondo Local) } más Retención de Impuesto a la Renta (2% de Total Elegible) más Contribución Contrataciones (0,5% de Total Fondo Local).

o) Duración del proyecto (desde el inicio de su preparación hasta la puesta en operación)

Diseño de Ingeniería: El MOPC ya cuenta con el diseño final de ingeniería de todo el tramo Concepción – Puerto Vallemi. Además se cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la Secretaría del Ambiente (SEAM)³.

Ejecución: La preparación de los proyectos se ha iniciado en el primer semestre del año 2009 (actualización de la factibilidad y anteproyecto). La ejecución de la obra en sí se dará a partir de la firma del COF, con la adquisición de servicios de la Contratista y la Consultora de Fiscalización, cuyo proceso tendría una duración máxima estimada de 6 meses, y la ejecución de la obra propiamente dicha de 30 meses, con lo que se estima que la obra concluirá totalmente en el segundo semestre del año 2013.

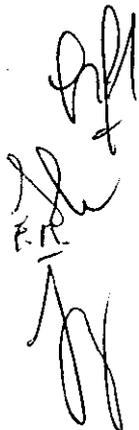
Operación: La vida útil prevista de la obra es de 20 años, luego de los cuales deberá realizarse una evaluación estructural.

p) Fecha prevista de puesta en marcha

Se prevé que a fines del año 2013 se habilitarán en su totalidad las obras terminadas.

³ La legislación nacional vigente limita la duración de la licencia a solo 2 años, para todos los casos. Ley n° 294/93, Decreto Reglamentario 14.281/96, artículo 17 "Declaración de Impacto Ambiental".

ANEXO 1 ANÁLISIS TÉCNICO



Handwritten signatures and initials, including the letters 'F.M.' and a large signature.

ANEXO 1 – ANÁLISIS TÉCNICO

INFORMACIONES GENERALES

1.1 Código SIP

Código asignado por el Sistema de Inversión Pública:

1.2 Datos Institucionales

Organismo Ejecutor	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) Vice Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones Unidad Ejecutora de Proyectos FOCEM
Dirección	Oliva esquina Alberdi. Asunción
Responsable	Abog. Efraín Alegre, Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones
Teléfono / FAX	Teléfono / fax: 414 9000
e-mail	focem@mopc.gov.py
Coordinador UNE	Ing. René Peralbo. Designado por Resolución N° 1430 del 5 de Diciembre de 2008 como Jefe de la Unidad Ejecutora de los Proyectos FOCEM

1.3 Título

"CONSTRUCCIÓN Y PAVIMENTACION ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN – PUERTO VALLEMI"

1.4 Sector

Infraestructura

1.5 Marco Estratégico del Proyecto, relación con otros planes

MARCO Y ORIENTACIÓN DE LA POLÍTICA VIAL DEL PARAGUAY

En la República del Paraguay la infraestructura de transporte aún se encuentra en etapa de desarrollo, hecho muy tangible en la zona occidental del país, también llamada "del Chaco".

En particular, la accesibilidad y movilidad en las zonas rurales tiene una alta dependencia de la infraestructura vial, lo que genera una alta presión social con relación a su conservación, especialmente en caminos no pavimentados, que representan la mayor extensión dentro del total de la red. Asimismo, la producción agrícola-ganadera, componente principal de la economía nacional, genera una importante presión sobre la infraestructura, especialmente evidente a partir de la expansión de la producción de oleaginosos en los últimos años.

Todo esto configura un escenario de importante retraso de la oferta respecto a la demanda, que además se produce en un momento de alta restricción fiscal e importante urgencia social y política respecto de otras mejoras reclamadas como educación, salud, integración social, etc.

Por último, si bien estos comentarios refieren a la infraestructura vial, la condición mediterránea del país impone su coordinación y complemento con otros modos, principalmente el fluvial, para así atender de mejor manera los flujos comerciales de exportación e importación.

Ante este breve diagnóstico, de infraestructura y servicios de transporte insuficientes para un país en franco crecimiento, sería ideal que el sector se desarrollase siguiendo un Plan Nacional de Transporte que fuera consistente con un bien ponderado Plan Nacional de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Mientras se concreta la formulación de este Plan Nacional de Transporte, la política vial del Paraguay busca alinearse con los objetivos de crecimiento económico y promoción de la equidad social, en un marco fiscal y ambiental sustentable, todo ello en un contexto de transparencia administrativa que promueve el Gobierno Nacional.

En este sentido la Política Vial del Paraguay se orienta a apoyar:

- 1) la **mejora de la competitividad** de la producción y las exportaciones, tratando de superar la condición mediterránea del país en la región, por medio de la consolidación de la red internacional de carreteras y la red principal pavimentada;
- 2) la **expansión de oportunidades de empleo y la mejora del acceso a los mercados**, a través de un paulatino pero sostenido progreso de la red mejorada y no pavimentada, para lograr una mayor accesibilidad de las zonas rurales a la red vial pavimentada; y
- 3) La **mejora de la calidad de vida y el acceso a los servicios básicos** en las zonas más relegadas del país, por medio de más y mejores caminos, tanto para las poblaciones urbanas como rurales.

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA VIALIDAD

Una evaluación general de la vialidad nacional permite identificar las principales necesidades de la Nación en esta materia, a saber:

- 1) Una **red vial de extensión insuficiente** con relación al tamaño del país. Los indicadores de accesibilidad al territorio mediante vías pavimentadas o mejoradas son bajos comparados con los de otros países de la región. Las redes pavimentadas desarrolladas en los últimos años han mejorado principalmente la movilidad y todavía son insuficientes. Las redes de caminos no pavimentados, nacionales o vecinales, que han sido mejoradas, son también insuficientes en extensión, obligando a los usuarios a recorrer largas distancias a través de caminos de difícil tránsito hasta alcanzar la red pavimentada.
- 2) Una **red vial de integración regional con desarrollo incompleto**, que es necesario completar tanto por razones de soberanía y de integración a los mercados vecinos, como para superar la condición mediterránea del país, debido a su incidencia en el comercio y en el precio de los productos comercializados en el mercado externo.
- 3) Una **red vial que no recibe servicios de mantenimiento**, que arriesga ser deficiente de no instrumentarse una política adecuada al respecto, que permita poner a punto la red existente mediante intervenciones iniciales y una posterior conservación regular, programada y continua, tanto en las redes pavimentadas como en las no pavimentadas.

Considerando esta situación, la estrategia que se formula a continuación busca priorizar la atención de estas necesidades, atendiendo el marco y orientación de la política vial propuesta anteriormente.

2. ESTRATEGIA VIAL DEL MOPC

Atendiendo la actual situación de la vialidad paraguaya, la Estrategia Vial del Gobierno Nacional y del MOPC plantea los siguientes Objetivos Generales:

- 1) **Completar la red principal** del país en sus corredores internacionales y bi-oceánicos.
- 2) **Mejorar la condición general de las redes** que brindan servicios a la producción y población, ampliando la extensión de la red pavimentada y mejorando la calidad de circulación en la red no pavimentada.
- 3) **Implantar una nueva conducta de mantenimiento** de todas las redes viales, que asegure la calidad y seguridad del servicio vial, minimice el costo del transporte y facilite el acceso de la población a los servicios básicos.
- 4) **Asegurar el sustento fiscal de los programas** que se desarrollen, es decir, que éstos se correspondan con los recursos presupuestales disponibles para atender los requerimientos de la red.
- 5) **Mejorar la eficiencia** de la aplicación de recursos, a efectos de lograr mejores resultados con los recursos disponibles.

3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN

La estrategia planteada, si bien luce bastante obvia desde un punto de vista conceptual, requerirá un importante esfuerzo institucional para lograr su eficaz y completa concreción. Por ello, para su implementación, actualmente se está formulando una importante reforma de los procedimientos y medios de planificación vial del MOPC, que plantea adaptar a la realidad paraguaya procedimientos de gestión que han resultado exitosos en otros países de la región.

Por ello, los objetivos y metas específicas vinculadas a esta estrategia, son todavía una materia pendiente, especialmente por la intención adicional del Gobierno Nacional de que las mismas se concreten atendiendo una alta participación sectorial y de la sociedad en general.

Más allá de ello, a continuación se adelantan las líneas de actuación previstas por el Gobierno y el MOPC, que orientan su accionar para implementar la estrategia actualmente planteada:

- 1) Desarrollo de una política para **completar la construcción y pavimentación de las redes viales de comunicación internacional**, conectando los centros de producción y distribución con los principales puntos de frontera.
- 2) Desarrollo de una política de **mejoramiento de carreteras pavimentadas y no pavimentadas** para incrementar la accesibilidad a las áreas de producción y comercialización emergentes en las regiones oriental y occidental.
- 3) Desarrollo de una política de **mantenimiento de caminos pavimentados**, revirtiendo una tendencia tradicional de construir y no mantener.
- 4) Desarrollo de una política de **mejoramiento y mantenimiento de la calidad de circulación en caminos no pavimentados**, atendiendo a su futura descentralización.
- 5) Desarrollo de un **ajuste del marco jurídico** relativo a la vialidad, incluyendo:
 - Una legislación que actualice la calificación y jurisdicción de rutas y caminos;
 - Una legislación que habilite un nuevo marco general para la expropiación de obras de interés general;

- Una legislación relativa a los fondos viales; y
 - Una reglamentación que dilencie el cumplimiento de la legislación ambiental.
- 6) **Instrumentación de recursos específicos** (recaudación de peajes, fondo vial, etc.) para financiar los servicios de mantenimiento vial, con el objetivo de asegurar el sustento de las obras que se incorporen a la red vial, dotando a las instituciones responsables de los recursos correspondientes.
 - 7) **Reforma de las instituciones responsables de la vialidad**, a través de programas de fortalecimiento institucional y capacitación técnica.
 - 8) Adopción de un **marco de priorización y asignación de recursos** de las distintas actividades, que sea objetivo y transparente.
 - 9) **Fomento de la participación** de los gobiernos locales y la sociedad civil en el diseño, implementación y monitoreo de la gestión vial.
 - 10) **Descentralización de la gestión vial** de las redes de carácter local, contemplando una adecuada asignación de responsabilidades, recursos humanos, materiales y financieros, a los gobiernos locales y la sociedad civil.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Como ya se ha dicho, la definición de proyectos y metas concretas derivadas de estas líneas de actuación, es una tarea que comienza a partir de la definición de la estrategia que se propone.

Sin embargo, pueden adelantarse los resultados que se aspiran alcanzar mediante estas acciones:

- 1) Culminación de la malla de corredores internacionales, integrada en su totalidad por rutas de geometría adecuada, pavimento superior y sin puntos fusibles (puentes sumergibles, con límites de carga, etc.).
- 2) Ampliación de la red vial pavimentada, con el propósito de alcanzar una extensión total de 5.000 Km en un plazo de 10 años.
- 3) Expansión de la red mejorada (pavimentos intermedios, empedrados, enripiados, etc.) a un ritmo de 750 Km por año, hasta alcanzar 12.000 Km de extensión en 10 años.
- 4) Mejora del estado de conservación de la red vial pavimentada, incorporando nuevas formas de gestión por resultados a partir de 2010 (contratos de mantenimiento por niveles de servicio).
- 5) Mejoramiento y mantenimiento de la red vial rural básica no pavimentada, mediante contratos y convenios con los agentes locales, a partir de 2010.
- 6) Atención de obras menores, emergencias y puntos críticos en el resto de la red vial rural no pavimentada, mediante convenios con los agentes locales y tareas por administración directa.
- 7) Implementación de un programa de seguridad vial y mejora de travesías de las rutas nacionales en las plantas urbanas de ciudades y pueblos.

- 8) Presentación al Parlamento o al Poder Ejecutivo, según corresponda, de los proyectos de legislación o reglamentación relativos a la clasificación y jurisdicción de rutas y caminos, expropiaciones, nuevo fondo vial y categorización ambiental de las obras viales.
- 9) Modernización de los sistemas de recaudación de peajes y de control de pesos y dimensiones, para contribuir a financiar y mejorar el nivel de servicio de la red.
- 10) Modernización y mejora de la eficiencia de gestión del MOPC, tanto en la administración general, aumentando el nivel de ejecución física y presupuestal, como en la gestión de las tareas operativas, mejorando la calidad de los proyectos, obras y mantenimiento, sean contratados o por administración directa.
- 11) Mayor participación de la sociedad civil en el diseño de políticas, implantando estrategias de comunicación al ciudadano de los planes y realizaciones del MOPC, así como seminarios y talleres en que puedan interactuar pobladores, técnicos y autoridades.
- 12) Inicio de la descentralización de la gestión de las redes de bajo tránsito hacia los gobiernos locales o la sociedad civil, dotando a las nuevas organizaciones responsables de los recursos correspondientes, a efectos de obtener un mejor resultado con los recursos disponibles.

Mejora de la preservación del medio ambiente y la gestión de riesgos ante desastres naturales, derivados de la construcción, operación y conservación de las obras viales.

Para alcanzar estos resultados se deberá asignar progresivamente mayores recursos a las distintas actividades del MOPC, especialmente a las relacionadas con la conservación, que paulatinamente irán cobrando cada vez mayor importancia.

5. EL APOORTE DEL PROYECTO

La zona de implantación del Proyecto, el Departamento de Concepción, desde la ciudad ribereña y capital departamental Concepción hasta Puerto Vallemí, ya en la frontera con el Estado de Matto Grosso Sul del Brasil, comprende un área postergada en cuanto a su desarrollo económico. Las actividades de la zona, principalmente agropecuarias y también mineras dada la existencia de los únicos yacimientos explotables de caliza en el Paraguay, se desarrollan con mucha dificultad por la ausencia de un camino de todo tiempo. Esta falta afecta significativamente la competitividad de los establecimientos productivos y consecuentemente retrasa los planes de un mayor asentamiento poblacional.

Este Proyecto tiene por objetivo el incremento de la competitividad a través de la reducción de los costos del transporte, optimizándose el movimiento de la producción. Y a su vez, considerando que el Proyecto se extenderá hacia la frontera con el Brasil, su materialización contribuirá sustancialmente a la integración fronteriza y de los sistemas de comunicación entre estas sub-regiones de ambos Estados Partes.

1.6 Componente FOCEM

El presente proyecto se encuentra vinculado al PROGRAMA 1, Programa de Convergencia Estructural, y encuadrado a su vez en el componente i) de construcción, modernización y recuperación de vías de transportes modal y multimodal que optimicen el movimiento de la producción y promuevan la integración física entre los Estados Partes y entre sus sub-regiones.

La economía paraguaya, como la mayoría de las economías en desarrollo, es altamente dependiente del comercio internacional, con exportaciones (de bienes y servicios) que representan un 46% del PIB. El total del comercio (que incluye exportaciones e importaciones) ha representado alrededor de 60% del PIB.

Dada la condición geográfica de Paraguay -país sin litoral marítimo- y la importancia del comercio en la economía Paraguaya, la dependencia de los tránsitos terrestres y de las operaciones de transbordo fluviomarítimo es muy significativa. En el Paraguay el transporte y logística son materias de suma importancia que requieren ser atendidas, puesto que el déficit de infraestructura y los sobrecostos de transporte y logística son elevados.

Al panorama ya poco favorable se suma una condicionante territorial que incide negativamente en cualquier análisis del costo económico de la exportación nacional: la mediterraneidad, que ocasiona mayores costos de envío y recepción de bienes en zonas del interior. Una empresa ubicada en el interior del país que depende del mercado de exportación tiene que rebajar sus costos o, en su defecto, sus utilidades para poder competir con empresas dedicadas a la misma actividad localizada cerca de un puerto marítimo. Igualmente, una familia que vive en el interior tiene que pagar más por los productos importados que otra residente en una ciudad porteña.

Otro ejemplo, que ilustra esta situación de desventaja es el flete camionero, el cual si es de 0,025 USD la ton/Km, para un productor agrícola cuyas tierras están situadas a 1.500Km de un puerto marítimo gana 25 USD menos la ton que otro cuya propiedad esta a 500Km de un puerto. La tierra del primero valdría menos, los sueldos que paga a sus obreros también serían inferiores y el nivel de vida de esos ciudadanos sería menor puesto que serían mayores los precios que pagan por los productos importados. Si bien se pueden plantear soluciones a nivel nacional para compensar esta desventaja, es innegable que ella existe y pesa considerablemente a la hora de analizar los costos.

II IDENTIFICACIÓN

II.1 Descripción del Problema - Identificación de la situación actual y su posible evolución

El tramo Concepción a Puerto Vallemí actualmente es de tierra, es decir de tiempo seco, y se encuentra en un estado de deterioro tal que el tráfico se realiza con lentitud (en promedio 30 Km/h) y con un alto costo de operación para los usuarios. Llegando inclusive a ser intransitable, en varias secciones, en épocas de lluvia (según el informe del proyecto de factibilidad realizado por Servingci el camino está clausurado durante 94 días al año). La mejor opción para mejorar las condiciones actuales es la construcción un paquete estructural pavimentado de todo tiempo.

En caso de no realizarse la obra, el camino seguirá presentando las mismas deficiencias, lo que viene conduciendo a una postergación de la economía de la zona, principalmente agrícola, y también aislando al polo de desarrollo minero e industrial instalado en Puerto Vallemí, donde la provisión de servicios necesarios para el eficiente funcionamiento de esta zona de explotación se dificulta por la ausencia de camino de todo tiempo.

Este tramo, al ser pavimentado para todo tiempo, permitirá un tráfico seguro y en un tiempo mucho menor al que se requiere actualmente, lo que redundará en mayores beneficios a los usuarios, provenientes principalmente de los ahorros en costos de operación de los vehículos y reducción del tiempo de viaje. Posibilitará a la población beneficiada un acceso más económico a los servicios de salud, educación y centros de consumo con lo que tendrán mayores beneficios, acorde a los de los productores de los países vecinos, los cuales poseen redes

viales más extensas en relación a su superficie y a su población. Contribuirá a un incremento en el valor agregado de la producción agrícola debido a la mejora de la calidad del servicio de transporte de cargas y a un aumento del comercio entre las poblaciones del área de influencia y del Brasil (Zona norte limítrofe con el Río Apa - Puerto Vallemi).

II.2 Definición de competencia institucional

La Ley Orgánica del MOPC N° 167/93 establece en el Art 2°.- "El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones es el organismo encargado de elaborar, proponer y ejecutar las políticas y disposiciones del Poder Ejecutivo referente a las infraestructuras y servicios básicos para la integración y desarrollo económico del país. El Ministerio tiene como objetivo principal facilitar las infraestructuras públicas de su competencia y establecer normas al respecto, que sean de utilidad a la producción, comercialización y consumo del país. Corresponde a esta Cartera Ministerial las responsabilidades de bienes y servicios públicos siguientes: Obras Públicas, Transporte, Comunicaciones, Energía, Minas, Turismo y Parques Nacionales, y Monumentos Nacionales".

En consecuencia, el MOPC es responsable por el desarrollo y ejecución de la política de infraestructura vial dispuesta por el Poder Ejecutivo. Su estructura orgánica comprende operativamente tres viceministerios: Obras Públicas y Comunicaciones (VMOPC), de Transporte (VMT), de Minas y Energía (VMME) y de Administración y Finanzas (VMAF).

El MOPC será responsable de la implementación del programa, a través del VMOPC para la ejecución de las obras y a través del VMAF en lo relacionado a la administración financiera y contable de los recursos.

Unidad Nacional Ejecutora (UNE)

Al VMOPC, a través de la Unidad Nacional Ejecutora de Proyecto del Fondo para la Convergencia Estructural del Mercosur – UNE FOCEM-MOPC, le corresponde planificar, presupuestar y fijar bases y condiciones para licitar y contratar la construcción, rehabilitación, conservación y mantenimiento de los proyectos viales de carácter nacional y departamental y por medio de la Unidad Ambiental (UA) realizar estudios de impacto ambiental de los proyectos de obras públicas y ejecutar los Planes de Gestión Ambiental de los mismos.

Dependiente del GVMOPC, fue creada la Unidad Nacional Ejecutora de Proyecto FOCEM-MOPC (UNE FOCEM-MOPC) a fin de dar cumplimiento a los compromisos con los diversos convenios de préstamo suscriptos. Su responsabilidad es coordinar la implementación de los proyectos, incluyendo la elaboración de agendas de licitación y la supervisión de consultores, constructores e instituciones involucradas en el proyecto.

Dentro del esquema de la UNE se propone que la responsabilidad sea asignada a un funcionario del MOPC, con demostrada capacidad y experiencia en el gerenciamiento y ejecución de obras de similar envergadura. Así mismo, el equipo técnico que conformará la estructura orgánica de la UNE deberá estar integrado por funcionarios y personal contratado, asegurando la capacidad instalada del MOPC.

Para la ejecución de este Proyecto la Unidad Nacional Ejecutora se organizará según la siguiente estructura:

- Coordinación General.
- Coordinación de Planificación y Programación.
- Coordinación de Obras.
- Coordinación Ambiental.

En el cuadro siguiente se indica la estructura del personal a ser asignado a la UNE, identificando el régimen de contratación, y exclusivamente la asignación de honorarios anuales a ser cubiertos con fondos del Proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	RÉGIMEN DEL PERSONAL	HONORARIOS ANUAL (US\$)
COORDINACIÓN GENERAL Coordinador General Chofer	CONTRATADO PERMANENTE	31.585
SECRETARÍA: Secretaría Asistente Administrativo Auxiliar	PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE	
COORDINACIÓN DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN: Coordinador de Componente Especialista Sectorial en Adquisiciones Especialista Sectorial en Proyectos Viales Auxiliar Chofer	CONTRATADO PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE	29.835
COORDINACION DE OBRAS: Coordinador de Componente Especialista Sectorial en Construcciones Viales Supervisor de Obras Supervisor de Obras Supervisor de Obras Auxiliar Chofer Chofer Chofer Chofer	CONTRATADO PERMANENTE CONTRATADO CONTRATADO CONTRATADO PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE	29.835 22.815 22.815 22.815
COORDINACION AMBIENTAL: Coordinador de Componente Supervisor Ambiental Supervisor Ambiental Asistente Administrativo Auxiliar Chofer Chofer Chofer	CONTRATADO CONTRATADO CONTRATADO PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE PERMANENTE	29.835 22.815 22.815
ADQUISICIONES: Asistente Técnico I Asistente Técnico II (Administrativo) Asistente Técnico II (Adquisiciones)	CONTRATADO CONTRATADO PERMANENTE	22.815 15.795
EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA: Asistente Técnico I Asistente Técnico II (ejecución presupuestaria) Auxiliar	CONTRATADO CONTRATADO PERMANENTE	22.815 15.795
PLANIFICACION Y SEGUIMIENTO: Asistente Técnico I Asistente Técnico II (Informática) Asistente Técnico II (Administrativo)	CONTRATADO CONTRATADO PERMANENTE	22.815 15.795



DESCRIPCIÓN DEL CARGO	RÉGIMEN DEL PERSONAL	HONORARIOS ANUAL (US\$)
ASISTENCIA TÉCNICA:		
Asistente Técnico I	CONTRATADO	22.815
Asistente Técnico II (Vial)	CONTRATADO	15.795
Asistente Técnico II (Informática)	CONTRATADO	15.795
Asistente Técnico II (Técnico en Medición)	PERMANENTE	
Auxiliar	PERMANENTE	
TOTAL ANUAL (US\$)		405.400
FONDO LOCAL (US\$)	15%	60.810
FOCEM (US\$)	85%	344.590

Fuente: Unidad Nacional Ejecutora FOCEM – MOPC. 2009

El costo total estimado para el funcionamiento de la UNE se indica a continuación:

OG: Objeto del Gasto.

FF: Fuente de Financiamiento. FF10 es Fondo Local y FF30 es Fondo Externo FOCEM.

OG	FF	OF	DPTO	DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL	NOMEN-CLADOR FOCEM	UBIC. GEO-GRÁFICA
145	10	001	99	HONORARIOS PROFESIONALES	0	60.810	60.810	60.810	182.430		
145	10	001	99	HONORARIOS PROFESIONALES	0	60.810	60.810	60.810	182.430	121	00
145	30	359	99	HONORARIOS PROFESIONALES	0	344.590	344.590	344.590	1.033.770		
145	30	359	99	HONORARIOS PROFESIONALES	0	344.590	344.590	344.590	1.033.770	121	00
230	10	001	99	PASAJES Y VIATICOS	0	7.010	7.010	7.010	21.031		
231	10	001	99	ADQ. DE PASAJES AL EXTERIOR	0	900	900	900	2.700	371	00
232	10	001	99	VIATICOS	0	6.110	6.110	6.110	18.331	372	00
230	30	359	99	PASAJES Y VIATICOS	0	39.726	39.726	39.726	119.177		
231	30	359	99	ADQ. DE PASAJES AL EXTERIOR	0	5.100	5.100	5.100	15.300	371	00
232	30	359	99	VIATICOS	0	34.626	34.626	34.626	103.877	372	00
240	10	001	99	GASTOS P/SERV.,ASEO, MANT. Y REPARAC.	0	11.400	3.900	3.900	19.200		
240	10	001	99	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE FOTOCOPIADORAS	0	360	360	360	1.080	333	00
242	10	001	99	REMODELACIÓN DE OFICINAS	0	7.500	0	0	7.500	331	00
243	10	001	99	MANT. Y REPARAC. DE IMPRESORAS Y ACOND. DE AIRE	0	240	240	240	720	333	00
244	10	001	99	SERV. DE REP. Y MANT. DE VEHICULOS VARIOS	0	3.300	3.300	3.300	9.900	332	00
240	30	359	99	GASTOS P/SERV.,ASEO, MANT. Y REPARAC.	0	64.600	22.100	22.100	108.800		
240	30	359	99	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE FOTOCOPIADORAS	0	2.040	2.040	2.040	6.120	333	00
242	30	359	99	REMODELACIÓN DE OFICINAS	0	42.500	0	0	42.500	331	00
243	30	359	99	MANT. Y REPARAC. DE IMPRESORAS Y ACOND. DE AIRE	0	1.360	1.360	1.360	4.080	333	00
244	30	359	99	SERV. DE REP. Y MANT. DE VEHICULOS VARIOS	0	18.700	18.700	18.700	56.100	332	00
250	10	001	99	ALQUILERES Y DERECHOS	0	2.880	2.880	2.880	8.640		
251	10	001	99	ALQUILER DE OFICINAS	0	2.880	2.880	2.880	8.640	322	00
250	30	359	99	ALQUILERES Y DERECHOS	0	16.320	16.320	16.320	48.960		
251	30	359	99	ALQUILER DE OFICINAS	0	16.320	16.320	16.320	48.960	322	00
260	10	001	99	SERVICIOS TECNICOS Y PROFESIONALES	0	1.200	450	450	2.100		
261	10	001	99	RED INFORMÁTICA	0	750	0	0	750	346	00

OG	FF	OF	DPTO	DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL	NOMEN- CLADOR FOCEM	UBIC. GEO- GRÁFICA
266	10	001	99	ELABORACION DE LA PAGINA WEB DEL PROGRAMA	0	450	450	450	1.350	346	00
260	30	359	99	SERVICIOS TÉCNICOS Y PROFESIONALES	0	6.800	2.550	2.550	11.900		
261	30	001	99	RED INFORMÁTICA	0	4.250	0	0	4.250	346	00
266	30	001	99	ELABORACION DE LA PAGINA WEB DEL PROGRAMA	0	2.550	2.550	2.550	7.650	346	00
264	10	001	99	SERVICIOS DE PUBLICACIONES VARIAS	0	2.550	2.550	2.550	7.650		
264	10	001	99	SERVICIOS DE PUBLICACIONES VARIAS	0	2.550	2.550	2.550	7.650	360	00
264	30	359	99	SERVICIOS DE PUBLICACIONES VARIAS	0	14.450	14.450	14.450	43.350		
264	30	359	99	SERVICIOS DE PUBLICACIONES VARIAS	0	14.450	14.450	14.450	43.350	360	00
290	10	001	99	SERVICIOS DE CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO	0	2.790	2.790	2.790	8.370		
290	10	001	99	CURSO DE GESTIÓN Y GERENCIA DE PROYECTO Y MARCO LOGICO	0	750	750	750	2.250	345	00
290	10	001	99	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A FUNCIONARIOS DE LA UEP	0	600	600	600	1.800	345	00
291	10	001	99	CURSO DE ADMINISTRACION FINANCIERA PUBLICA	0	450	450	450	1.350	345	00
291	10	001	99	CURSO AVANZADO DE EXCEL FINANCIERO Y MS PROJECT	0	450	450	450	1.350	345	00
291	10	001	99	SERV. CAPACITACION Y ADIEST.	0	540	540	540	1.620	345	00
290	30	359	99	SERVICIOS DE CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO	0	15.810	15.810	15.810	47.430		
290	30	359	99	CURSO DE GESTIÓN Y GERENCIA DE PROYECTO Y MARCO LOGICO	0	4.250	4.250	4.250	12.750	345	00
290	30	359	99	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A FUNCIONARIOS DE LA UEP	0	3.400	3.400	3.400	10.200	345	00
291	30	359	99	CURSO DE ADMINISTRACION FINANCIERA PUBLICA	0	2.550	2.550	2.550	7.650	345	00
291	30	359	99	CURSO AVANZADO DE EXCEL FINANCIERO Y MS PROJECT	0	2.550	2.550	2.550	7.650	345	00
291	30	359	99	SERV. CAPACITACION Y ADIEST.	0	3.060	3.060	3.060	9.180	345	00
330	10	001	99	PRODUC.PAPEL, CARTON E IMPRESOS	0	900	900	900	2.700		
330	10	001	99	ADQ. DE PAPELERIA PARA LA UEP	0	900	900	900	2.700	231	00
330	30	359	99	PRODUC.PAPEL, CARTON E IMPRESOS	0	5.100	5.100	5.100	15.300		
330	30	359	99	ADQ. DE PAPELERIA PARA LA UEP	0	5.100	5.100	5.100	15.300	231	00
340	10	001	99	BIENES DE CONSUMO DE OFICINA E INSUMOS	0	840	840	840	2.520		
340	10	001	99	BIENES DE CONSUMO DE OFICINA	0	360	360	360	1.080	292	00
341	10	001	99	ADQ. DE UTILES Y PAPELERIAS PARA OFICINA	0	300	300	300	900	292	00
342	10	001	99	ADQ. DE CARTUCHOS Y TONER	0	180	180	180	540	292	00
340	30	359	99	BIENES DE CONSUMO DE OFICINA E INSUMOS	0	4.760	4.760	4.760	14.280		
340	30	359	99	BIENES DE CONSUMO DE OFICINA	0	2.040	2.040	2.040	6.120	292	00
341	30	359	99	ADQ. DE UTILES Y PAPELERIAS PARA OFICINA	0	1.700	1.700	1.700	5.100	292	00
342	30	359	99	ADQ. DE CARTUCHOS Y TONER	0	1.020	1.020	1.020	3.060	292	00
390	10	001	99	OTROS BIENES DE CONSUMO	0	450	450	450	1.350		
390	10	001	99	ADQ. DE CUBIERTAS Y CAMARAS PARA CAMIONETAS	0	450	450	450	1.350	298	00
390	30	359	99	OTROS BIENES DE CONSUMO	0	2.550	2.550	2.550	7.650		
390	30	359	99	ADQ. DE CUBIERTAS Y CAMARAS PARA CAMIONETAS	0	2.550	2.550	2.550	7.650	298	00
530	10	001	99	ADQ. DE MAQ. EQ. Y HERRAM. MAY.	0	1.485	0	0	1.485		

OG	FF	OF	DPTO	DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL	NOMEN- CLADOR FOCEM	UBIC. GEO- GRÁFICA
531	10	001	99	ADQ. DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES	0	240	0	0	240	434	00
531	10	001	99	ADQ. DE FILMADORAS DIGITALES	0	450	0	0	450	435	00
534	10	001	99	ADQ. DE PROYECTOR MULTIMEDIA	0	360	0	0	360	435	00
536	10	001	99	ADQ. DE APARATO DE FAX	0	120	0	0	120	434	00
537	10	001	99	EQUIPOS DE MEDICIÓN	0	210	0	0	210	439	00
538	10	001	99	ADQ. DE CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	0	105	0	0	105	439	00
530	30	359	99	ADQ. DE MAQ. EQ. Y HERRAM. MAY.	0	8.415	0	0	8.415		
531	30	359	99	ADQ. DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES	0	1.360	0	0	1.360	434	00
531	30	359	99	ADQ. DE FILMADORAS DIGITALES	0	2.550	0	0	2.550	435	00
534	30	359	99	ADQ. DE PROYECTOR MULTIMEDIA	0	2.040	0	0	2.040	435	00
536	30	359	99	ADQ. DE APARATO DE FAX	0	680	0	0	680	434	00
537	30	359	99	EQUIPOS DE MEDICIÓN	0	1.190	0	0	1.190	439	00
538	30	359	99	ADQ. DE CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	0	595	0	0	595	439	00
530	10	359	99	ADQ. DE MAQ. EQ. Y HERRAM. MAY.	0	16.800	0	0	16.800		
537	10	001	99	ADQ. DE CAMIONETAS	0	16.800	0	0	16.800	432	00
530	30	359	99	ADQ. DE MAQ. EQ. Y HERRAM. MAY.	0	95.200	0	0	95.200		
537	30	359	99	ADQ. DE CAMIONETAS	0	95.200	0	0	95.200	432	00
540	10	027	99	ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA Y COMPUTACIÓN	0	3.810	300	300	4.410		
541	10	001	99	ADQ. DE EQUIPOS DE AIRE ACON.	0	960	0	0	960	437	00
541	10	001	99	ADQ. DE MUEBLES Y ENSERES	0	840	0	0	840	437	00
541	10	001	99	ADQ. DE EQ. INFORMATICOS	0	1.350	300	300	1.950	436	00
542	10	001	99	ADQ. DE FOTOCOPIADORAS	0	660	0	0	660	437	00
540	30	359	99	ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA Y COMPUTACIÓN	0	21.590	1.700	1.700	24.990		
541	30	359	99	ADQ. DE EQUIPOS DE AIRE ACON.	0	5.440	0	0	5.440	437	00
541	30	359	99	ADQ. DE MUEBLES Y ENSERES	0	4.760	0	0	4.760	437	00
541	30	359	99	ADQ. DE EQ. INFORMATICOS	0	7.650	1.700	1.700	11.050	436	00
542	30	359	99	ADQ. DE FOTOCOPIADORAS	0	3.740	0	0	3.740	437	00
TOTALES					0	752.836	552.536	552.536	1.857.908		
TOTAL LOCAL					0	112.925	82.880	82.880	278.686		
TOTAL FOCEM					0	639.911	469.656	469.656	1.579.222		

Fuente: Unidad Nacional Ejecutora FOCEM – MOPC. 2009

Franja de dominio

Los procedimientos legales, administrativos y operativos complementarios que sean necesarios respecto a la adquisición de derecho de vía en el marco de este proyecto serán incluidos y aprobados mediante la Ley del Convenio. En dicha Ley se declarará de utilidad pública e interés social la expropiación de los inmuebles y mejoras comprendidas en las áreas afectadas a la ejecución del Proyecto.

El procedimiento de expropiación se sustenta en el Artículo 109 de la Constitución Nacional, respetando además los derechos consagrados en los Artículos 39 y 128, y conforme a las disposiciones técnicas, administrativas y legales que se establecerán oportunamente en la Ley del Convenio.

Para la ejecución del proceso de liberación de la franja de dominio, el MOPC cuenta con la Unidad de Bienes Inmobiliarios (UBI) y el Departamento de Avalúo Oficial, dependientes del VMOPC, especializados en todos los procedimientos técnicos y administrativos para tal fin.

II.3 Alcance y Población beneficiaria

En el siguiente cuadro se presenta la población total por sexo y área de los distritos ubicados en el área de influencia del tramo en estudio:

Departamento, distrito y edad	Total			Area urbana			Area rural		
	Ambos sexos	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres
Concepción	72.555	35.874	36.681	43.661	20.959	22.702	28.894	14.915	13.979
Loreto	15.731	8.045	7.686	3.138	1.477	1.661	12.593	6.568	6.025
San Lázaro(*)	9.715	5.021	4.694	6.949	3.526	3.423	2.766	1.495	1.271
TOTAL	98.001	48.940	49.061	53.748	25.962	27.786	44.253	22.978	21.275

(*) Incluye San Carlos.

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2002. DGEEC.

Los **beneficiarios directos** suman un total de **62.148** habitantes, que corresponden a la población existente en el Área de Influencia del Proyecto (723.393 has.)⁴, de los cuales el 62% pertenece al área urbana y el 38% al área rural.

Estos beneficiarios fueron determinados en base a la superposición del polígono del Área de Influencia del proyecto, sobre los polígonos de las compañías censales, cuya población fue obtenida del Censo Nacional de Población y Viviendas 2002.

La relación población beneficiaria respecto a la longitud del proyecto es de 366 hab/km.

Los **beneficiarios indirectos** son los pobladores que en menor tenor beneficia el proyecto y corresponden a las localidades ribereñas del Departamento del Alto Paraguay (Chaco), que incluye a los Distritos de Fuerte Olimpo (que incluye al actual Distrito de Bahía Negra) y La Victoria, destacándose en ellos las siguientes ciudades: Puerto Esperanza; Puerto Casado; Carmelo Peralta; Fuerte Olimpo y Bahía Negra. Esta población utilizará la ruta pavimentada desde Puerto Vallemi para comunicarse con el resto del País, como lo hacen ahora recién desde la ciudad de Concepción. La población estimada total, a partir de datos censales, de beneficiarios indirectos es de **7.458** personas.

Los datos de población corresponden al Censo Nacional del 2002.

Departamento y Distrito	Censo 2002			Viviendas Ocupadas	Tasa de Crecimiento		
	Total	Varones	Mujeres		1972-1982	1982-1992	1992-2002
Alto Paraguay	7458	4017	3441	1640	5,9	7	-0.1
Fuerte Olimpo	4754	2463	2291	1111	5	-0.2	3.2
La Victoria	2326	1262	1064	479	-	66,3	-5
Mayor Pablo Lagerenza	378	292	86	50	-	-3.5	6.5

Fuente: Censo Nacional, 2002

⁴ Se utilizó el área de influencia determinada en el Estudio de Factibilidad del año 2004, elaborado por la firma Servingci S.R.L.



II.4 Localización geográfica (justificación, relación con población)

El Proyecto se encuentra localizado íntegramente en el Departamento de Concepción, con origen Sur en la ciudad de Concepción que es la capital departamental y al Norte en Puerto Vallemí, dependiente del Municipio de San Lázaro.

El trazado actual de la ruta pasa por los municipios de: Concepción, Loreto y Vallemí (Municipio de San Lázaro).

El Departamento de Concepción ubicado en el extremo Noroeste de la región oriental entre 22° 00' y 23° 30' de latitud Sur y 58° 00' 56° 06' de longitud Oeste. Su límite al Norte es el Río Apa, teniendo como país limítrofe al Brasil; al Oeste el río Paraguay y al Sur el río Ypané lo separan de la región occidental y del Departamento de San Pedro respectivamente; y al Este el arroyo Chacalnica, el río Aquidaban y una línea artificial lo hacen colindar con el Departamento de Amambay. Presenta una superficie de 18.051 Km². Está dividido en 7 distritos, Concepción, Belén, Horqueta, Loreto, Yby Yaú, San Lázaro y San Carlos. Su población total asciende a 178.000 habitantes, con una densidad poblacional de 10 hab/Km².

La zona está caracterizada por el desarrollo de la actividad agro-ganadera, existiendo en mayor medida grandes unidades productivas de explotación ganadera al norte (estancias), al sur, desde Concepción hasta San Alfredo, el uso de la tierra está ligada a la actividad agrícola. En la zona de Puerto Vallemí y San Lázaro se desarrolla una fuerte actividad minera dedicada a la extracción y explotación de piedras calizas así como el funcionamiento de la Industria Nacional del Cemento y otras factorías caleras.



Mapa 1. Localización del Proyecto en el Departamento de Concepción

II.5 Beneficios Estimados

Este tramo, al ser construido para todo tiempo, permitirá un tráfico seguro y en un tiempo mucho menor al que se requiere actualmente, lo que redundará en mayores beneficios a los usuarios, provenientes principalmente de los ahorros en costos de operación de los vehículos y reducción del tiempo de viaje. Además, contribuirá a mejorar la competitividad del sector productivo así como a la integración económica y social de la zona norte del Paraguay, y de ésta con el Estado de Matto Grosso Sul del Brasil.

La ejecución del Proyecto generará los siguientes beneficios directos:

- (i) reducción de los costos de transporte de pasajeros y cargas, especialmente por la reducción de los costos operativos de los vehículos, menor tiempo de viaje y reducción de accidentes;
- (ii) incremento del valor agregado de la producción agrícola debido a la mejora de la calidad del servicio de transporte de cargas;
- (iii) aumento del comercio entre las poblaciones del área de influencia y del Brasil;
- (iv) posibilitará un mejor y más rápido acceso a los servicios de salud y educación.

La concreción de este proyecto permitirá el acceso durante todo el año a esta zona del país muy rica en recursos naturales e incentivará la creación de industrias para la explotación racional de los mismos. Se prevé también como beneficiarios a los productores brasileños correspondientes a la zona aledaña a la ciudad de San Lázaro y San Carlos, para el transporte de sus productos a través de dicha vía, como ser soja y ganado en pie, hasta el puerto de Concepción.

Cabe destacar que por Decreto N° 42.920 del 30 de diciembre de 1957, los Gobiernos de Paraguay y Brasil se comprometieron a establecer en Paranaguá un puerto y zona franca para el Paraguay, a cambio de un "status" similar en la ciudad de Concepción para Brasil. Actualmente, empresarios del estado brasileño de Mato Grosso do Sul que conforman la Asociación Comercial y Empresarial de Dourados (ACED) y Alianza para el Desarrollo Regional (ADERE), están impulsando proyectos de negocios con sus pares paraguayos, para exportación e importación de sus productos, además de instalar industrias para sacar mayores ventajas económicas para la región.

En efecto, la presencia de un frigorífico en la ciudad de Concepción ilustra hoy el escenario de la potencialidad de la producción e industrialización de la carne en la región. El frigorífico, de propiedad de una empresa brasileña, constituye el dispositivo clave de la integración y articulación de los nuevos "territorios de la carne" sobre las antiguas "estructuras de la ganadería". El frigorífico Concepción, instalado en 1998, tiene actualmente una capacidad de faena de 400 animales por día, siendo sus principales proveedores los establecimientos ganaderos de Concepción, San Pedro y el Chaco. La pavimentación de la ruta Concepción - Puerto Vallemi potenciará significativamente el desarrollo de esta cadena productiva.

Se estima también como beneficiarios indirectos a los pobladores de la zona del Departamento de Alto Paraguay (Chaco), especialmente a las localidades de Puerto La Esperanza y Carmelo Peralta, que dispondrán de una vía segura y a todo tiempo más cercana de la que disponen actualmente.

Además, dado que la zona noroeste del Departamento es la única del país con afloramientos importantes de yacimientos de caliza, aquí se llevan a cabo diversas inversiones para explotación minera; además de varias factorías para fabricación de cal la cementera estatal realiza en este sitio tareas de extracción de mineral, fabricación de clínker y producción y envasado de cemento portland.

Finalmente, mediante la modernización de las condiciones de transporte, que comprende la pavimentación de la ruta Concepción – Puerto Vallemí, se obtendrán beneficios económicos en la zona del Proyecto, la cual se ha mantenido aislada por largo tiempo, dinamizándose así su proceso de crecimiento económico.

Con un aumento en la actividad económica la demanda laboral y la expansión del mercado necesariamente beneficiarán a la población del área de influencia. Con mayor densidad poblacional se contará con mano de obra, comercios, trabajos profesionales más calificados, más especializados, creándose nuevas fuentes de trabajo y nuevos negocios.

Crecerá la escala de la economía como resultado de la expansión del mercado, lográndose un mayor desarrollo total, dada una utilización más eficiente de los recursos de producción. La competencia y estabilidad de los precios aumentará con mejores caminos.

Se mejorará la seguridad y la capacidad de reacción ante emergencias.

Una producción agrícola estable ayudará a estimular la agroindustria incluyendo oportunidades de trabajo más allá de la cría de animales y la producción agrícola. El desarrollo de áreas rurales de menor desarrollo contribuirá a aliviar las condiciones de pobreza.

En fin, se espera que esta obra incentive el incremento de la producción, básicamente la agricultura, la diversificación productiva así como el desarrollo de las industrias primarias, la explotación minera y la mejora en la atención de los servicios de extensión agrícola y de logística en general. Para los pobladores del área de influencia, la pavimentación significará mayores opciones de fuentes de trabajo, posibilidades de acceso a servicios sociales de salud y educación y mejor calidad del transporte público intermunicipal, incluyendo aumento de frecuencias y mayor seguridad. En particular beneficiará al polo de desarrollo que constituye Puerto Vallemí, al contar con un acceso económico de todo tiempo.

III ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

III.1 Situación sin Proyecto

El camino entre la capital del departamento, Concepción, y Puerto Vallemí, cerca la frontera con Brasil, con una longitud aproximada de 180 Km, es de tierra, con diseño deficiente, alta rugosidad y puentes de madera entre regular y mal estado⁵, obteniéndose en la actualidad una velocidad promedio de 30 Km/h. Estas características, aunadas a un bajo nivel de mantenimiento, ocasionan clausuras de 94 días/año. (Estudio de Factibilidad Proyecto Concepción - Puerto Vallemí, 2004 .Consultora Servingci).

III.2 Alternativas posibles

Una alternativa para conseguir los beneficios estimados sería la de habilitar nuevas vías para derivar el tráfico hacia ellas, lo cual sería muy costoso, ya que la construcción de nuevas vías demanda un costo elevado, además de requerirse generalmente para su construcción de una importante cantidad de expropiaciones de propiedades privadas. Por estos motivos se ha estudiado la posibilidad elevar el nivel de servicio de la vía existente, con la rehabilitación y pavimentación del tramo Concepción – Puerto Vallemí, como alternativa más viable técnica y económicamente, incrementando el valor de este patrimonio nacional.

⁵ Actualmente, dada la acuciante necesidad de mejorar el tramo, se encuentran en proceso de construcción 5 puentes y un aliviadero: puente y aliviadero sobre el río Aquidabán, puentes sobre los arroyos Tagatiyá Guazú, Tagatiyamí, Tagatiya-i y Saladillo.

Así mismo, dentro de la alternativa de rehabilitar y mejorar la vía existente, se han evaluado tres alternativas tecnológicas para este proyecto, la solución con pavimento rígido de hormigón, la de pavimento flexible con tratamiento superficial triple y la de superficie enripiada.

No se consideraron alternativas con pavimento tipo empedrado, en razón de que por política ambiental – específicamente en lo que afecta a la confortabilidad de los usuarios – el MOPC no adopta este tipo de pavimento para tramos superiores a los 50Km; además, el tipo de piedra disponible en la zona, explotable económicamente, es caliza y dada su sensibilidad a la intemperie no se la considera adecuada para empedrado.

III.3 Justificación de la alternativa seleccionada

En el diseño de Ingeniería están definidos claramente 3 (tres) secciones o sub tramos con sus respectivos estudios técnicos, justificados con sus respectivos datos geotécnicos, topográficos, hidrológicos y de tránsito. Esta forma de presentación posibilita que la ejecución del proyecto sea indistintamente por sección y de acuerdo a los costos estimados y los indicadores económicos considerando las tres opciones (pavimento rígido, flexible y ripio).

Dos aspectos principales influyen en la ventaja o desventaja comparativa entre una u otra alternativa tecnológica: i) la inversión inicial; y ii) la vida útil. Que como síntesis se expresa:

a) Pavimento Rígido de Hormigón Simple:

- iii) La inversión inicial es muy superior, dado que por la característica rígida de la placa del pavimento exige un espesor mínimo que no puede ser reducido por razones técnicas;
- iv) La vida útil es más prolongada y el costo del mantenimiento requerido es mucho menor.

b) Pavimento Flexible con Tratamiento Superficial Triple:

- iii) La inversión inicial es mucho menor, dado que por la característica flexible del paquete estructural puede hacerse en capas de capacidad portante variable hasta la requerida por el tráfico a corto y mediano plazo, pudiendo hacerse refuerzos futuros adaptándose a la viabilidad económica de largo plazo;
- iv) La vida útil de la estructura superior es menor y requiere un programa de mantenimiento más riguroso.

c) Pavimento de Ripio:

- i) La inversión inicial es mucho menor, dado el bajo costo de los materiales granulares no tratados como capa de rodadura, siendo este inestable a lo efectos climáticos combinado con el tráfico, con un alto costo de mantenimiento y operación, lo cual se traduce en un bajo nivel de servicio (confort, seguridad, velocidad, etc.);
- ii) La vida útil de la estructura superior es mucho menor y requiere un programa de mantenimiento muy riguroso y frecuente.

Hechas las evaluaciones económicas de las alternativas, para el horizonte del proyecto establecido en 10 años, se observa que, en todos los casos y para todos los tramos, la solución con pavimento flexible es más conveniente.

Por lo tanto, bajo las condiciones establecidas en la "Guía para la presentación de proyectos FOCEM", la mejor opción para todo el tramo de la ruta consiste en pavimento flexible con tratamiento superficial triple.

III.4 Justificación del proyecto FOCEM

El presente proyecto se justifica, como se explica seguidamente, como beneficiario elegible del PROGRAMA 1, Programa de Convergencia Estructural, y encuadrado a su vez en el componente i) de construcción, modernización y recuperación de vías de transportes modal y multimodal que optimicen el movimiento de la producción y promuevan la integración física entre los Estados Partes y entre sus sub-regiones.

La economía paraguaya, como la mayoría de las economías en desarrollo, es altamente dependiente del comercio internacional, con exportaciones (de bienes y servicios) que representan un 46% del PIB. El total del comercio (que incluye exportaciones e importaciones) ha representado alrededor de 60% del PIB.

Dada la condición geográfica de Paraguay -país sin litoral marítimo- y la importancia del comercio en la economía Paraguaya, la dependencia de los tránsitos terrestres y de las operaciones de transbordo fluvio-marítimo es muy significativa. En el Paraguay el transporte y logística son materias de suma importancia que requieren ser atendidas, puesto que el déficit de infraestructura y los sobrecostos de transporte y logística son elevados.

Según el estudio de USAID (2006), en el que se identifican los sobrecostos del transporte y logística internacional del Paraguay, los sobrecostos en relación con el precio FOB, ascienden a un promedio de 6,61% para los productos y corredores estudiados. El impacto de estos sobrecostos, asciende a un total de US\$ 145 millones, lo cual resulta en un 1,88% del PIB para el año 2005. A nivel macro, el mencionado estudio llega a la conclusión de que el impacto de los sobrecostos identificados en Paraguay llega a un valor anual de US\$ 327 millones, lo cual representa un 4,26% del PIB.

En el Paraguay, los indicadores de accesibilidad al territorio mediante vías pavimentadas o mejoradas son bajos comparados con los de otros países de la región. Paraguay tiene una relativamente baja relación entre el tamaño de la red y la población. Por cada mil habitantes, Paraguay tiene solo 0,67 kilómetros pavimentados.

Las redes pavimentadas desarrolladas en los últimos años han mejorado la conectividad, pero todavía son insuficientes. Las redes de caminos no pavimentados, nacionales o vecinales, que han sido mejoradas, son también insuficientes en extensión, obligando a los usuarios a recorrer largas distancias a través de caminos de difícil tránsito hasta alcanzar la red pavimentada.

El tramo de ruta de Concepción a Puerto Vallemí, al ser elevado su nivel de servicio con pavimentación, permitirá un tráfico seguro y en un tiempo mucho menor al que se requiere actualmente, lo que redundará en mayores beneficios a los usuarios, provenientes principalmente de los ahorros en costos de operación de los vehículos y reducción del tiempo de viaje. Posibilitará a la población beneficiada un acceso más económico a los centros de consumo y a los puertos de Concepción y Vallemí sobre el río Paraguay, potenciando la ventaja del **sistema multimodal de transporte y elevando la competitividad del sistema productivo** del área, acorde a los de los productores de los países vecinos, quienes poseen redes viales más extensas en relación a su superficie y a su población.

III.5 Estudio de la demanda

El estudio del tránsito actual y proyectado del tramo en estudio se describe detalladamente en el Anexo 3 – Análisis Socioeconómico, específicamente en el apartado VI “Análisis del Tránsito y Demanda Futura”. Los datos se basan en el Estudio de Factibilidad realizado en el año 2004.

En el análisis económico de este proyecto se utilizó el modelo HDM-4.

IV PREPARACIÓN DEL PROYECTO

IV.1 Sistema de Marco Lógico

Diagnóstico del Sector Infraestructura

La agricultura es un componente central de la economía paraguaya. El sector agropecuario genera más de la cuarta parte del PIB, emplea el 37% de la población económicamente activa y más del 90% de las exportaciones generadas por el país se originan en la misma. Sin embargo, a pesar de su importancia, el sector agropecuario en particular y el medio rural en general se caracterizan globalmente por tener un potencial de producción y productividad aprovechado solo parcialmente, con baja capacidad de generación de empleos e ingresos, con creciente empobrecimiento y emigración y con marcadas desigualdades sociales y de género.

Los diversos estudios realizados en torno al sector mencionan tres niveles principales de problemas asociados al bajo nivel de desempeño del sector. Estos niveles se relacionan con:

- Los niveles de producción de los rubros agropecuarios son inferiores a su verdadero potencial, lo cual limita las posibilidades competitivas.
- La oferta de productos para el mercado interno y externo no está diversificada. Las exportaciones se limitan a 5 líneas de producción: cereales, oleaginosas, aceites y pellets, fibra e hilado de algodón, carne y madera.
- Los sistemas de comercialización funcionan en condiciones diferentes.

Se suma a esta situación una inadecuada política de desarrollo territorial en la relación demanda-oferta de los servicios públicos. Debido a la ineficiencia de la demanda por su movilidad, por su crecimiento espacial aleatorio, por su baja capacidad de acceso a servicios, etc., la oferta nunca puede alcanzar a la demanda y la brecha de demanda insatisfecha se va ampliando.

Por otro lado, los gobiernos departamentales han estado encarando acciones sectoriales tanto en programas de acción como de inversión sin coordinación alguna con los que realizan los ministerios en los mismos territorios.⁶

⁶ Desarrollo territorial de la región Caaguazu, Guaira y Caazapa. Proyecto STP-AECI. Mayo 2002

TABLA 1.1. Indicadores de Comercio Paraguayo, 1995-2005

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Exportaciones de Bienes y Servicios											
Valor (US\$ millones) [1]	4,649.0	4,226.0	3,785.0	3,976.0	2,680.0	2,705.0	2,242.0	2,211.0	2,633.0	3,145.0	n.d.
Export/PIB (%)	59.4	50.3	44.0	50.2	36.7	38.1	34.8	43.4	47.5	46.0	n.d.
Crecimiento Anual (%)		(9.1)	(10.4)	5.1	(32.6)	0.9	(17.1)	(1.4)	19.1	19.4	n.d.
Exp. Registradas (US\$ mil)	919.0	1,043.0	1,143.0	1,014.0	741.0	869.0	990.0	951.0	1,242.0	1,627.0	1,688
Exp. Registradas/PIB (%)	11.5	11.9	12.9	12.8	10.1	12.2	15.4	18.7	22.1	23.3	22
Crecimiento Anual (%)	12.5	13.5	9.5	(11.3)	(27.0)	17.4	13.9	(4.0)	30.6	31.0	2.4
Importaciones de Bienes y Servicios											
Valor (US\$ millones) [1]	5,172.0	5,015.0	4,827.0	4,495.0	3,220.0	3,255.0	2,865.0	2,460.0	2,843.0	3,486.0	n.d.
Import/PIB (%)	71.2	62.2	56.8	59.7	46.6	48.8	44.4	48.3	51.3	50.0	n.d.
Crecimiento Anual (%)		(3.0)	(38.0)	(6.9)	(28.4)	1.1	(12.0)	(14.1)	15.6	22.6	n.d.
Imp. Registradas (US\$ mil)	2,782.0	2,850.0	3,009.0	2,471.0	1,725.0	2,050.0	1,989.0	1,510.0	1,865.0	2,658.0	2,251
Imp. Registradas/PIB (%)	34.7	32.5	35.0	31.2	23.6	28.9	30.8	29.7	33.2	38.1	29.3
Crecimiento Anual (%)	30.0	2.5	8.7	(20.3)	(30.2)	18.9	(3.0)	(24.1)	23.5	27.2	22.3
Comercio Total (% del PIB)											
Porcentaje del PIB	130.7	112.4	102.9	110.0	83.3	86.9	79.2	91.7	98.8	95.0	n.d.
Comercio Registrado (% de PIB)	46.1	44.4	47.8	44.0	33.8	41.1	46.2	48.3	55.3	61.4	64.4
PIB											
Valor (US\$ millones) [1]	8,970.0	9,637.0	9,607.0	8,594.0	7,741.0	7,727.0	6,850.0	6,595.0	5,560.0	6,972	7,672
Crecimiento Anual (%)	4.7	1.3	2.6	(0.4)	0.5	(0.4)	2.7	(2.3)	2.6	4.1	2.7

Fuentes: 1 Banco Central de Paraguay, Cuentas Nacionales 1994-2005
2 Banco Central del Paraguay, Estadísticas de Comercio Internacional

Alto costo de la mediterraneidad

Al panorama ya poco favorable se suma una condicionante territorial que incide negativamente en cualquier análisis del costo económico de la exportación nacional: la mediterraneidad, que ocasiona mayores costos de envío y recepción de bienes en zonas del interior. Una empresa ubicada en el interior del país que depende del mercado de exportación tiene que rebajar sus costos o, en su defecto, sus utilidades para poder competir con empresas dedicadas a la misma actividad localizada cerca de un puerto marítimo. Igualmente, una familia que vive en el interior tiene que pagar más por los productos importados que otra residente en una ciudad portueña.

Otro ejemplo, que ilustra esta situación de desventaja es el flete camionero, el cual si es de 0,025 USD la ton/Km, para un productor agrícola cuyas tierras están situadas a 1.500Km de un puerto marítimo gana 25 USD menos la ton que otro cuya propiedad esta a 500Km de un puerto. La tierra del primero valdría menos, los sueldos que paga a sus obreros también serían inferiores y el nivel de vida de esos ciudadanos sería menor puesto que serían mayores los precios que pagan por los productos importados. Si bien se pueden plantear soluciones a nivel nacional para compensar esta desventaja, es innegable que ella existe y pesa considerablemente a la hora de analizar los costos.

El transporte terrestre privado atraviesa a su vez por una situación crítica con una dispersión muy amplia de los valores de los fletes, un alto grado de informalidad, una fuerte estacionalidad y déficit y excesos en distintas áreas del país. Mientras que la regulación del transporte desde el Estado está desfasada por la obsolescencia de su marco legal, el cual data del año 1992.

Para Paraguay los trámites fronterizos para las exportaciones también afectan considerablemente a los costos del transporte, que a su vez inciden sobre la competitividad de las exportaciones. Entre los principales sobrecostos se pueden citar: (i) los costos de inventarios por los tiempos de demoras en los cruces de frontera; (ii) el lucro cesante ocasionado por demoras; (iii) el sobrecosto para el camión y el camionero por pago de estacionamiento y propina. (USD 38,4 millones aproximadamente por año).⁷

⁷ Impacto del transporte y de la logística en el comercio internacional del Paraguay, USAID, Junio 2006

La demora actual para atravesar la frontera entre Paraguay (Ciudad del Este) y Brasil (Foz de Iguazú) es de 5,5 horas aproximadamente. Un camión que transporta soja paraguaya al puerto de Paranaguá tiene una demora total de 11 horas en ida y vuelta. Esta demora representa un sobre costo por tonelada de soja de aproximadamente 5 USD. Aunque este sobre costo representa solamente un 3,1 % del valor del producto del mercado, corresponde a un margen muy superior para el productor paraguayo.⁸

La hidrovía Paraguay Paraná constituye un importante medio de transporte para las exportaciones paraguayas, sin embargo también presenta dificultades. El sobre costo que se genera debido a la falta de dragado y balizamiento de las vías navegables, lo que influye directamente en el aprovechamiento de las bodegas aumentando ficticiamente el flete y desalentando la incorporación de buques con mayor calado. Cuantificando estas pérdidas se habla de una cifra cercana a los USD 19,4 millones anuales. Este monto incluye los sobre costos debido a días excesivos cortos de navegación causados principalmente por la falta de balizamiento, lo cual restringe la navegación nocturna.

Otro factor que incide en la problemática en estudio es la alta variabilidad de los precios internacionales del petróleo y los commodities, el tipo de cambio y las políticas económicas mundiales.

La suma de todos estos factores representa una pérdida para el país en términos de competitividad de USD 327 millones anuales, lo cual representa un 4,26% del PIB.⁹

Red vial existente

Paraguay es uno de los países con mayor atraso en la infraestructura de transporte, comunicación y movilización de cargas. Esta situación constituye un factor que resta competitividad a la producción paraguaya, agravada por la situación mediterránea del país, la distancia existente entre los centros productivos y los puestos de embarque de ultramar.

Un análisis orientado exclusivamente a la exportación revela la existencia de importantes problemas de demoras debido a la deficiencia de los caminos rurales. Se han detectado para la carne demoras promedio de 48 horas en los procesos de preembarque por deficiencia en la red vial que afectan a los costos de inventario (impacta directamente sobre el exportador) y generan lucro cesante, los que primero impactan en el transportista terrestre pero luego son trasladados al exportador (representan pérdidas de aproximadamente USD 5,1 millones por año).

Al hablar de la deficiencia en los caminos rurales es importante destacar que solo el 8% del presupuesto tipo 3 de programas de inversión del MOPC para el año 2006 estuvo destinado al mantenimiento rutinario, frente a una asignación del 71% destinado a construcción, mejoramiento y rehabilitación.

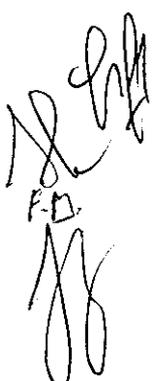
Además, existe una descoordinación en materia de mantenimiento entre los Gobiernos Subnacionales y el MOPC. Los primeros reciben anualmente transferencias de royalties (Gs. 276.073 millones según PGN 2006) del Gobierno Nacional los que podrían ser destinados al mantenimiento de estos caminos, descomprimiendo la carga económica y logística que esto representa para el MOPC.

Los sobre costos identificados por deficiencia en la infraestructura vial es de USD 16,6 millones anuales (se estima un valor de 6 USD por cada hora de retraso de los camiones).

Red primaria insuficiente

⁸ Estudio preliminar del transporte de productos de comercio exterior de los países sin litoral de Sudamérica, CEPAL, Marzo 2003

⁹ PIB 2005 USD. 7.672 millones, Banco Central del Paraguay, 2006



Handwritten signature and initials, possibly 'F.D.', in the left margin.

Actualmente, varias zonas productivas del país se encuentran limitadas por la falta de acceso directo a los centros de acopio, teniendo que recorrer grandes distancias para llegar a las principales vías existentes.

Atendiendo a las características y el potencial productivo de las distintas regiones, la factibilidad de aprovechamiento u optimización de la infraestructura existente así como de la efectiva integración a la red regional se identificaron nuevas alternativas viales, que responden al Plan Estratégico Económico y Social (PEES) del Paraguay.

Construcción del Árbol de Problemas y Objetivos

En base al diagnóstico inicial elaborado se construyó el árbol de problemas, teniendo en cuenta las causalidades existentes entre los problemas identificados en los documentos anteriormente citados.

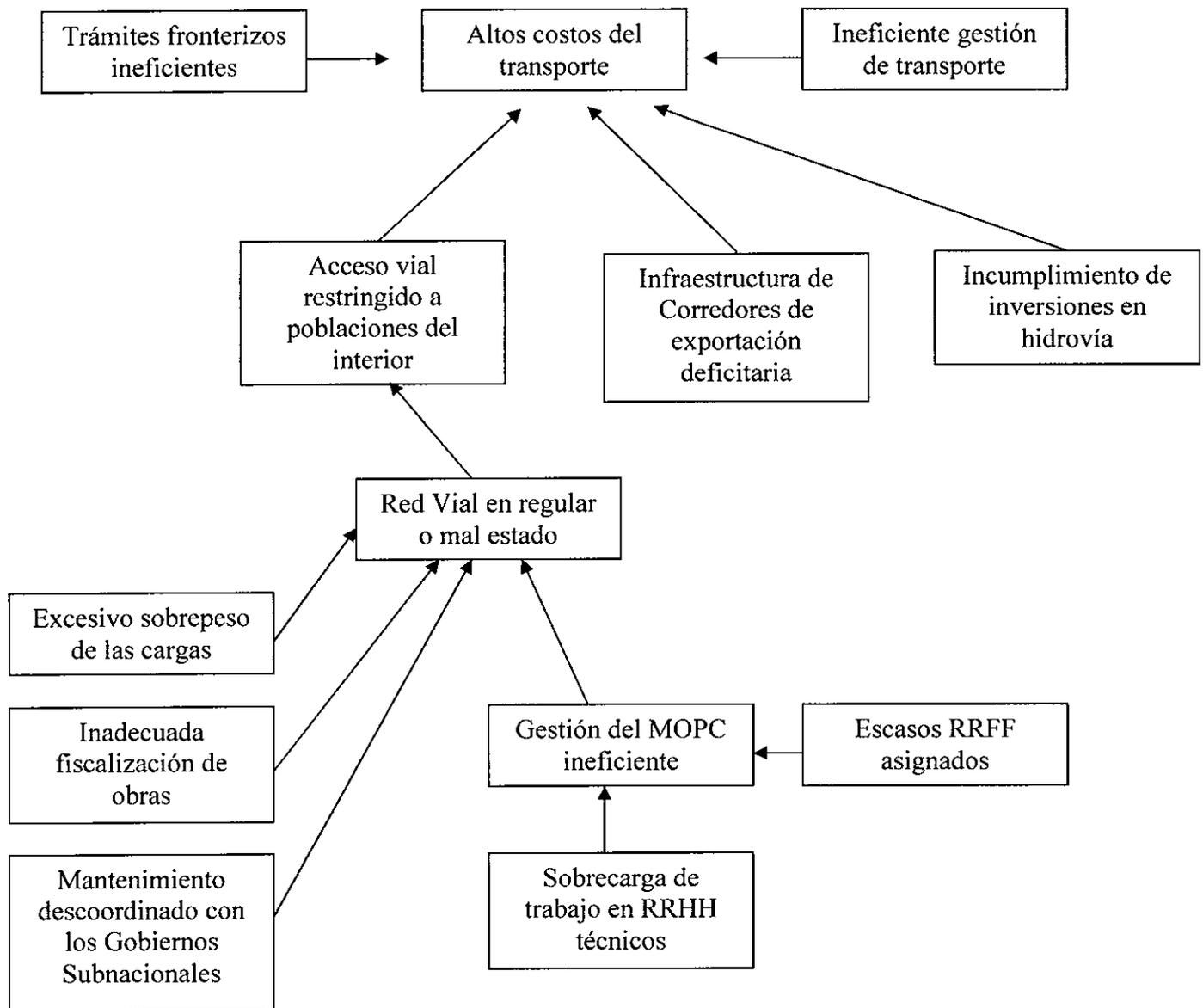
El borrador del Árbol de Problemas fue utilizado como documento base para el análisis de involucrados desarrollado en el Taller de Involucrados realizado.

Fueron identificados como involucrados las siguientes instituciones:

- Viceministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
- Viceministerio de Administración y Finanzas del MOPC
- Dirección de Crédito Público del Ministerio de Hacienda
- Dirección de Política de Endeudamiento del Ministerio de Hacienda
- Secretaria del Ambiente (SEAM)
- Círculo Paraguayo de Ingenieros
- Policía Nacional Caminera
- Dirección Nacional de Tránsito (DINATRAN)
- Potenciales Entidades Financieras (FOCEM, FONPLATA, BID, BIRF, JICA, OFID)
- Gobernaciones
- Municipios
- Sociedad Civil (asociación de productores, cooperativas, organismos no gubernamentales)

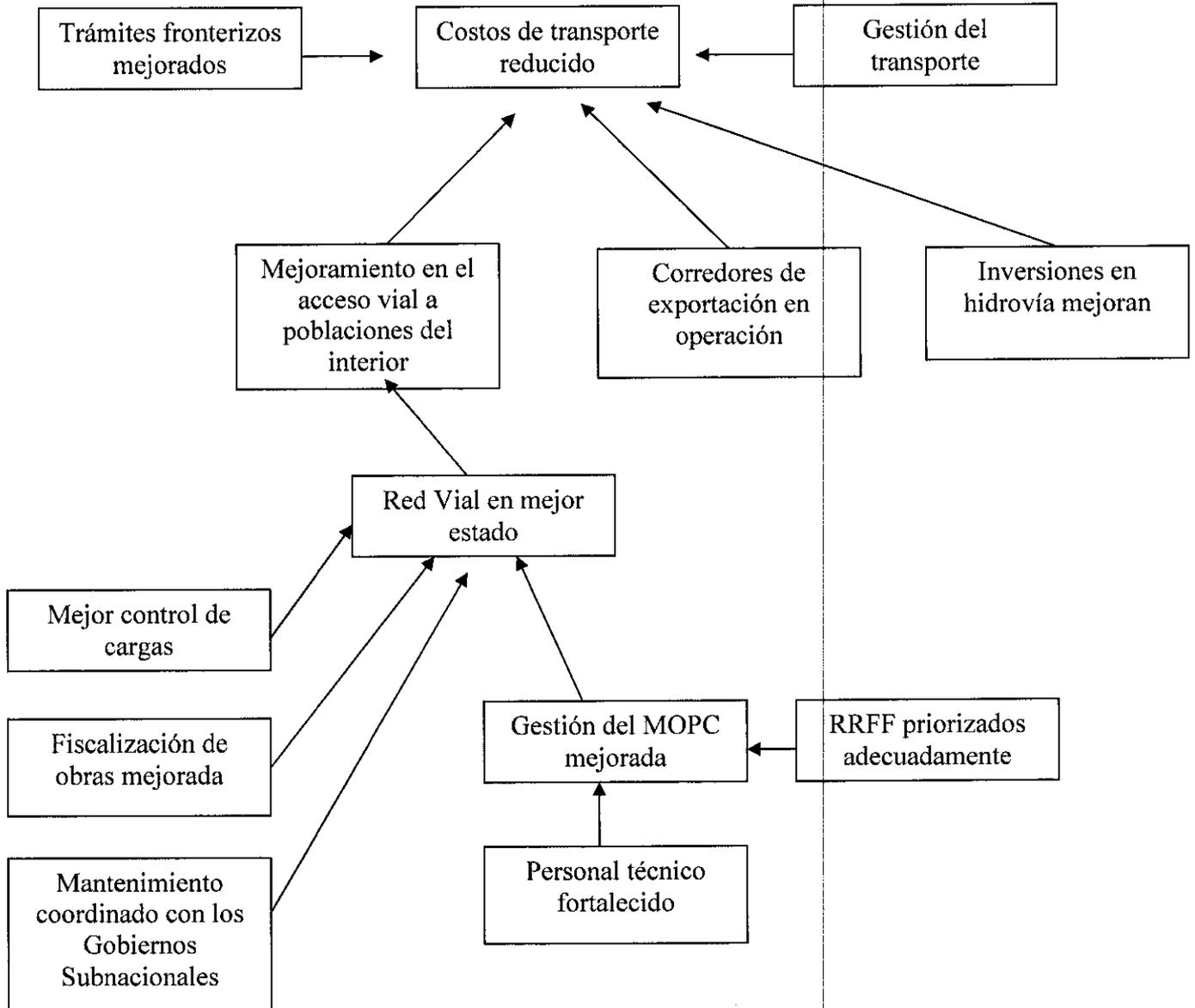
El primer taller de involucrados fue realizado con el fin de validar y enriquecer el Árbol de Problemas construido a partir del diagnóstico inicial. Como resultado, se obtuvo un árbol en el cual fueron incorporados problemas adicionales relacionados a sus percepciones y mandatos de cada uno de ellos. El Árbol de Objetivos fue construido en base al Árbol de Problemas validado por los involucrados.

ARBOL DE PROBLEMAS



Handwritten signatures and initials, including 'EM' and 'PFL'.

ARBOL DE OBJETIVOS

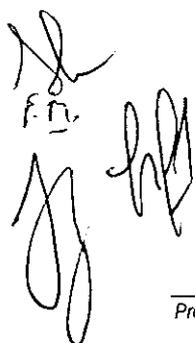


Fondos de Convergencia Estructural del MERCOSUR – FOCEM
Proyecto: REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA del Tramo “Concepción – Puerto Vallemi”

Matriz de Marco Lógico

Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	
Objetivo 1	Al finalizar el periodo de ejecución del Proyecto: 1.1. El costo del flete en U\$\$ por Ton/Km en el tramo a ser intervenido disminuye con relación a 2009 en 5% promedio.	1.1 Datos del costo de fletes obtenidos por el MOPC.	El gobierno nacional política de material y se aseg presupuestari Se realiza el mejoramiento del tramo mejorado
Objetivo 2	Al finalizar las obras: 1.1 Valores en U\$\$ constante (base año 2009) anuales promedio por vehículo-Km de operación vehicular disminuyen con relación al año base en 40 % promedio en el tramo a ser intervenido (rehabilitado y mejorado). 1.2 Los tiempos de viaje en los tramos intervenidos, medidos en minutos, disminuyen con relación al año 2009 en los caminos intervenidos (rehabilitados y mejorados) en 50 % en promedio. 1.3 El Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) aumenta en relación al año 2009 en 40% promedio.	1.1 Informe sobre Costo de Operación de Vehículos de cada tramo intervenido mediante la aplicación del modelo HDM-IV después de finalizadas las obras. 1.2 Relevamientos específicos de tiempos y conteos realizados por el MOPC. 1.3 Conteo volumétrico de tránsito realizado por el MOPC.	La oferta de transporte es suficientemente reflejar la reducción de operación en flete

DUCTOS)



Actividad	Indicadores	Medios de Verificación											
<p>1.1 Construcción del tramo, a partir de la disponibilidad de los fondos, de acuerdo al siguiente cronograma:</p> <table border="1" data-bbox="199 638 885 716"> <thead> <tr> <th></th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% obra</td> <td>Línea de base</td> <td>20%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Contratación previa al inicio de obras, ejecución en concordancia con la realización de la obra.</p> <p>3. Contratación previa al inicio de obras, ejecución en concordancia con la realización de la obra.</p> <p>4. Contratación por FOCEM.</p>		2009	2010	2011	2012	% obra	Línea de base	20%	40%	40%		<p>1. Informes periódicos de la Unidad Nacional Ejecutora (UNE), en base a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informes de fiscalización. • Certificados de obras y actas de recepción correspondientes. <p>2. Informes periódicos de la UNE.</p> <p>3. Informes periódicos de la UNE.</p> <p>4. Informe de auditoría externa.</p>	<p>Los precios lubricantes de sufren variaci</p>
	2009	2010	2011	2012									
% obra	Línea de base	20%	40%	40%									

**Ver
Cronograma y presupuesto
de la operación**

Disponibilidac FOCEM.

Disponibilidac los fondos de

El clima, en e lluvias no regi medias anual los niveles tip

Observaciones:
El taller de involucrados se realizará en el marco del Plan de Gestión Socio Ambiental, específicamente en el Programa de Fortalecimiento Institucional, y está incluido en ese componente.

IV.2 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la rehabilitación y pavimentación del tramo de ruta que une actualmente la ciudad de Concepción con Puerto Vallemí. La traza del proyecto recorre en dirección norte-sur el Departamento de Concepción, coincidiendo inicialmente con el trazado actual de la ruta que une la ciudad de Concepción con Puerto Vallemí, con una extensión aproximada de 170,1 Km (169,05 km más accesos)¹⁰. Se realizarán algunas variantes que buscan mejorar las condiciones de transitabilidad así como reducir la longitud total, en particular en la sección III próxima a Puerto Vallemí. A los efectos de la construcción se definieron tres tramos:

- El primer tramo se desarrolla entre un punto de la Ruta 5^a adyacente al área urbana de la ciudad de Concepción y el empalme del camino actual (antes de San Alfredo) con el desvío a Paso Barreto. La longitud aproximada del mismo es de 51 Km, pero con la ejecución de algunos accesos a ciudades totaliza 52 Km de obra. El trazado elegido se aproxima a la localidad de Loreto de la que pasa a unos 500 m del centro de la misma y continúa por Colonia Primavera, Paso Horqueta, cruce del río Aquidabán, hasta el desvío a Paso Barreto citado.
- El segundo tramo se inicia en el final del primer tramo y se desarrolla prácticamente por el camino existente con excepción del paso por San Alfredo en donde se ha previsto una variante por la Estancia Belo Horizonte que rectifica el trazado. Este segundo tramo se extiende desde el Km 51 hasta el Km 111, con una longitud aproximada de 60 Km. Su extremo está ubicado en las cercanías del empalme con el camino a Puerto Max.
- El tercer tramo, en su primer sector, se desarrolla en variante hasta Tres Cerros a partir de donde su trazado está en coincidencia con un camino ya construido, en su obra básica, por la Industria Nacional del Cemento. El mismo finaliza en el pavimento existente en Puerto Vallemí, frente al acceso al aeropuerto. Su longitud aproximadamente es de 58 Km.

El ancho de calzada es de 7,20 metros (ancho MERCOSUR), lo que garantiza un andar cómodo y seguro, teniendo presente que el tráfico tipo de la vía es de camiones de gran porte, tanto en situación normal como el inducido durante la bajante del río.

Atendiendo a la situación descrita, el MOPC ha elaborado los diseños finales de ingeniería de las obras que comprenden:

- Liberación de las franjas de dominio.
- Ejecución de los terraplenes y desmontes.
- Ejecución de puentes y alcantarillas.
- Solución de paquete estructural con tratamiento superficial triple (Sub base inferior suelo-cal, Sub base superior de ripio – suelo, Base granular ripio-suelo-cemento al 3 %, Imprimación asfáltica), con banquina de tratamiento superficial simple.
- Ejecución del sistema de señalización horizontal y vertical de todo el tramo.

Cabe mencionar que todos los procesos de contratación de obras y de servicios de consultoría para la fiscalización de las mismas se realizaron en el marco de la Ley 2.051 de Contrataciones Públicas, la Ley 2.870/2006 que aprueba la Decisión Mercosur/DEC N° 18/05 y el Decreto N° 8274 del 9 de octubre de 2006 que dispone la vigencia en la República del Paraguay de la Decisión N° 24/05 del Consejo del Mercosur, estando

¹⁰ SERVINGCI S.R.L. – Estudio de Factibilidad, 2004.

todo el proceso bajo la supervisión de la Dirección General de Contrataciones Públicas del Ministerio de Hacienda y todo el proceso de contratación y ejecución de las obras y servicios sujetos a auditoría por parte de la Contraloría General de la República.

IV.3 Costos del proyecto y financiamiento

Alternativa con Pavimento Flexible

Objeto del gasto según Nomenclador	Naturaleza	Cronograma de Inversiones (US\$)					TOTAL
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
4-42-422	Construcción	Linea Base	8.046.840	24.140.520	32.187.360	16.093.680	80.468.401
	Local		1.207.026	3.621.078	4.828.104	2.414.052	12.070.260
	FOCEM		6.839.814	20.519.442	27.359.256	13.679.628	68.398.141
4-42-422	Fiscalización	Linea Base	567.962	1.703.887	1.703.887	1.703.887	5.679.624
	Local		85.194	255.583	255.583	255.583	851.944
	FOCEM		482.768	1.448.304	1.448.304	1.448.304	4.827.680
	Plan Gest. Amb.	Linea Base	0	180.680	180.680	90.340	451.700
	Local		0	144.544	144.544	72.272	361.360
	FOCEM		0	36.136	36.136	18.068	90.340
	Auditoría externa	Linea Base	0	165.600	0	248.400	414.000
	Local		0	0	0	0	0
	FOCEM		0	165.600	0	248.400	414.000
	Unidad Nac. Ejecutora	Linea Base	0	752.836	552.536	552.536	1.857.908
	Local		0	112.925	82.880	82.880	278.686
	FOCEM		0	639.911	469.656	469.656	1.579.222
	TOTAL elegible		8.614.802	26.943.523	34.624.464	18.688.843	88.871.633
	Local		1.292.220	4.134.131	5.311.112	2.824.788	13.562.250
	FOCEM		7.322.582	22.809.393	29.313.352	15.864.056	75.309.383
	TOTAL no elegible		1.058.113	3.309.848	4.253.396	2.295.575	10.916.932
	No elegible		1.058.113	3.309.848	4.253.396	2.295.575	10.916.932
	TOTAL GENERAL		9.672.916	30.253.371	38.877.859	20.984.419	99.788.564

Notas:

Auditoría: 0,5% de (Construcción + Plan de Gestión Ambiental + Unidad Nacional Ejecutora).

Gastos no elegibles: comprenden el Impuesto al Valor Agregado (10%) de { Total Elegible + Retención de Impuesto a la Renta (2% de Total Elegible) + Contribución Contrataciones (0,5% de Total Fondo Local) } más Retención de Impuesto a la Renta (2% de Total Elegible) más Contribución Contrataciones (0,5% de Total Fondo Local).

IV.4 Plazo estimativos (ejecución – operación)

Diseño de Ingeniería: El MOPC ya cuenta con el diseño final de ingeniería de todo el tramo Concepción – Puerto Vallemí. Además se cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la Secretaría del Ambiente (SEAM).

Ejecución: La preparación de los proyectos se ha iniciado en el primer semestre del año 2009 (actualización de la factibilidad y anteproyecto). La ejecución de la obra en sí se dará a partir de la firma del COF, con la adquisición de servicios de la Contratista y la Consultora de Fiscalización, cuyo proceso tendría una duración máxima estimada de 6 meses, y la ejecución de la obra propiamente dicha de 30 meses, con lo que se estima que la obra concluirá totalmente en el segundo semestre del año 2013.

Operación: La vida útil prevista de la obra es de 20 años, luego de los cuales deberá realizarse una evaluación estructural.

IV.5 Fecha prevista de puesta en marcha

Se prevé que a fines del año 2013 se habilitarán en su totalidad las obras terminadas.

IV.6 Cronograma físico-financiero (semestral para el primer año)

Componentes	Semestre 1		Semestre 2	
	FOCEM (FF30)	Otras Fuentes	FOCEM (FF30)	Otras Fuentes
Construcción	0	0	6.839.814	1.207.026
Fiscalización	0	0	482.768	85.194
Plan Gest. Amb.	0	0	0	0
Auditoría externa	0	0	0	0
Unid. Nac. Ejecut.	0	0	0	0
No elegible		0		1.058.113
Totales	0	0	7.322.582	2.350.333

IV.7 Sostenibilidad del proyecto

En lo que se refiere al aspecto institucional, en abril de 2006 el MOPC designó unidades para cada operación con los organismos multilaterales y bilaterales, para que sean responsables de la coordinación y supervisión de cada programa. Las unidades están insertas dentro de la estructura funcional del MOPC, reportan directamente al titular del Viceministerio de Obras Públicas y Comunicaciones a través de la UEP-FOCEM-MOPC, están conformadas por funcionarios de carrera y pueden ser fortalecidas en ciertas labores con personal incremental. Las unidades son de carácter transitorio, siendo responsables por la coordinación de cada una de las actividades

de la implementación de las operaciones con las otras dependencias del MOPC. La labor de coordinación para la implementación de los programas viales implica la introducción de un modelo de gestión por resultados, facilitando la identificación de los problemas y el planteo de soluciones apropiadas en forma anticipada. La estrategia del MOPC busca fortalecer la capacidad de sus cuadros técnicos y gerenciales, con lo que una vez finalizada la ejecución los funcionarios regresarán a sus unidades de origen.

En el aspecto técnico, las obras de pavimentación son estándares, no requieren procesos de construcción sofisticados. Los trazados no atraviesan humedales, zonas geológicamente inestables ni están ubicados en regiones sísmicas. Considerando el nivel de precipitaciones pluviales de la región, en las áreas con riesgos de inundaciones fueron estudiados los suelos y las condiciones hidrológicas de la cuenca para el diseño de los terraplenes, prestándose particular atención a los drenajes. Los plazos de ejecución previstos son razonables y consistentes con los tiempos que se observan en obras comparables en la región.

Respecto a la viabilidad socioeconómica, la estimación de los beneficios de cada proyecto se apoyó en una metodología de análisis generalmente utilizada para evaluación económica de carreteras de este tipo. Se cuantificaron tanto los ahorros en los costos generalizados de transporte y costos de mantenimiento del camino una vez que este sea mejorado (excedentes del consumidor).

Se utilizó el Módulo HDM-4 para el análisis costo – beneficio del proyecto. Para estimar los costos económicos de las obras se consideraron las estimaciones de las inversiones, incluyendo la mitigación de impactos ambientales directos, y los costos anuales de mantenimiento, excluyendo impuestos y otras transferencias. Siguiendo un enfoque conservador en la evaluación, no se incluyeron otros beneficios tales como los efectos de la integración, desarrollo del turismo y seguridad vial. Los resultados muestran una TIRE del **21,64%** para la alternativa de pavimento rígido, **24,97%** para la alternativa del pavimento flexible y **20,79%** para la alternativa con ripio. Adicionalmente, en los escenarios de sensibilidad realizados (aumento de costo de obras en un 20%, reducción de beneficios en 20%, y combinación de ambos en 10%), este tramo mantiene una tasa de retorno económico superior al 7 %.

En lo que respecta al área financiera, el presupuesto anual del MOPC es gestionado por el Ministerio de Hacienda ante el Congreso para su aprobación. El presupuesto de la Dirección de Vialidad representa el 90% del presupuesto del MOPC.

Los montos ejecutados históricamente por el MOPC son cercanos al 60% de lo presupuestado. No obstante, se observa un incremento notable de la eficiencia de la Institución, dado que en el 2009 la ejecución presupuestaria llegó al 100%. El siguiente Cuadro incluye los niveles de ejecución presupuestaria del período 2005-2009, identificando sus fuentes de financiamiento y el destino de los recursos. En el período analizado los recursos del Tesoro se han ido incrementando acompañando los préstamos en ejecución otorgados por los organismos multilaterales y bilaterales. Los créditos externos representaron un 50% de los gastos totales ejecutados. Por el lado de las aplicaciones se observa un aumento en los gastos de pavimentación y conservación vial, en tanto que los gastos de funcionamiento se han mantenido estables en alrededor del 7% del presupuesto ejecutado. Se realizó un ejercicio de proyección financiera con base en los montos de los presupuestos ejecutados y niveles de endeudamiento aprobados en los últimos años, y las inversiones proyectadas a ser realizadas en los próximos años con los préstamos en ejecución y las operaciones crediticias en preparación. El resultado muestra que el MOPC tendría recursos presupuestarios suficientes para atender los gastos corrientes y los de contrapartida para el Proyecto.

MOPC – FUENTES Y USOS DE RECURSOS 2003 – 2009 (en millones de US\$)												
FUENTES	2005		2006		2007		2008		2009		Total 2005-2008	
	US\$	%	US\$	%								
Ingresos	128,4	100	142,4	100	161,0	100	292,5	100	332,8	100	1.057,1	100
Recursos del Tesoro	55,5	43,2	64,6	45,4	65,7	40,8	99,4	34,0	104,0	31,2	389,2	36,8
Recursos Institucionales	9,7	7,6	10,6	7,4	13,5	8,4	51,0	17,4	40,2	12,1	125,0	11,8
Crédito Externo	63,2	49,2	67,2	47,2	59,9	37,2	131,0	44,8	177,4	53,3	498,7	47,2
FOCEM	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	13,6	11,1	3,8	11,2	3,4	44,1	4,2
Egresos	128,5	100	142,4	100	139,0	100	79,5	100	109,2	100	598,6	100%
Gastos de funcionamiento	8,9	6,9	31,4	22,1	39,6	28,5	22,3	28,1	31,5	28,1	133,7	22,3%
Gastos de conservación vial	31,9	24,8	12,2	8,6	11,5	8,3	8,7	11,0	12,1	11,0	76,4	12,8%
Pavimentación vial	82,9	64,6	86,5	60,7	77,8	55,9	45,1	56,7	60,5	56,7	352,8	58,9%
Otros gastos	4,8	3,7	12,3	8,6	10,1	7,3	3,4	4,3	5,1	4,3	35,7	6,0%

Fuente: Dirección de Planificación Económica. MOPC. 2010

MOPC – PROYECCIONES 2010 – 2013 (en millones de US\$)					
RECURSOS	DESEMBOLSOS ANUALES ESTIMADOS				
	2010	2011	2012	2013	Proy. Anual
Fuente Externa	151,4	111,54	109	106,5	142
Crédito Externo	127,3	41,64	38,59	66,26	91,76
FOCEM	24,1	69,9	70,41	40,24	50,24
Contrapartida Local	44,3	14,7	11,9	9,1	16,4
TOTAL	195,7	126,24	120,9	115,6	158,4

Fuente: Dirección de Planificación Económica. MOPC. 2010

En el tiempo de vida útil del Proyecto (20 años) el camino seguirá produciendo los beneficios previstos (disminución de tiempo y costo de transporte), en la medida que se realice el mantenimiento adecuadamente.

El mantenimiento es realizado por el Departamento de Conservación de Rutas de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, con recursos previstos en el Presupuesto de Gastos de la Nación, con fondos propios del Estado. Además el MOPC ha gestionado y obtenido créditos del BIRF y del BID para implementar un programa de Gestión de Mantenimiento por Niveles de Servicio (GMANS), el cual se ha iniciado en el año 2009 y tiene como objetivo final implementar planes sostenibles de mantenimiento de caminos.

IV.8 Relación con otros proyectos

Considerando la cartera de proyectos definida por la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) – foro de diálogo entre las autoridades responsables de la infraestructura de transporte, energía y comunicaciones en los doce países suramericanos – este proyecto y otros están identificados como se indica:

Eje	Grupo Proyecto
-----	----------------

De la Hidrovía Paraguay – Paraná	G01	Pavimentación de la Ruta Concepción – Vallemí. Rutas A06 y P14
De la Hidrovía Paraguay – Paraná	G01	Mejoramiento de la Navegabilidad del Río Paraguay, Asunción – Apa
Interoceánico Central	G01	Rehabilitación del tramo Pozo Colorado – Concepción
Interoceánico Central	G01	Mejoramiento del tramo Concepción – Pedro Juan Caballero

La obra de rehabilitación del tramo Concepción - Pozo Colorado, de 146Km de extensión, que consiste en reconstrucción del paquete estructural y recapado en varios tramos y retexturizado en el resto del tramo, está en plena ejecución y está financiada con fondos de FOCEM.

La obra Mejoramiento del tramo Concepción – Pedro Juan Caballero, de 200Km de extensión, está concluida parcialmente y se halla en ejecución el resto del tramo.

Además, el MOPC está encarando otras obras en el Departamento de Concepción. Se están gestionando 100 Km de empedrados y enripiados, 200 Km de programas de mantenimiento por niveles de servicio, 300 Km de mantenimiento de caminos no pavimentados (terraplén), puentes sobre el A° Yby yau y San Lázaro, con 320 metros de longitud en total, y regularización asfáltica de 1,5 Km. Regularización asfáltica por 12,7 Km, obras de mantenimiento por 110,7 Km, y obras de arte (Puentes y Alcantarillas) por 357 metros.

Actualmente, la Dirección de Planificación Vial del VMOPC ha identificado alternativas de ubicación de un segundo puente entre Brasil y Paraguay sobre el Río Apa, en las cercanías de Puerto Vallemí. La construcción de este puente haría posible la interconexión – mediante un camino de aproximadamente 50 Km ya en territorio brasileño y 7 Km en el paraguay – de la ruta del Proyecto con la BR267, que une la ciudad de Porto Murtinho con Campo Grande, capital del Estado de Matto Grosso Sul. Estas obras, a ser propuestas oportunamente al Brasil, permitirán una integración física que contribuirá significativamente al desarrollo productivo de la región.

IV.9 Diseño e Ingeniería

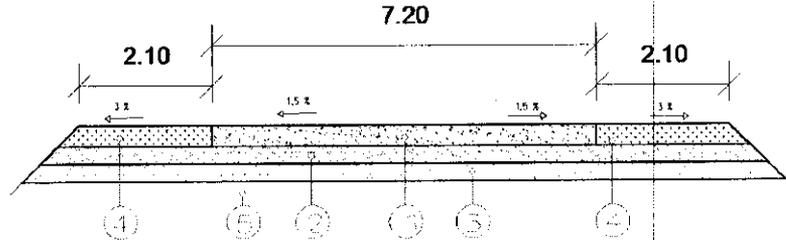
En este apartado se describen sucintamente las características técnicas de las obras comprendidas en el Proyecto y los planos y especificaciones técnicas detalladas se adjuntan en el Anexo 7 – "Documentos Técnicos del Proyecto".

Diseño de las secciones transversales tipo utilizadas para el estudio de alternativas



Handwritten signature and initials, including the letters "F.M." and a large signature.

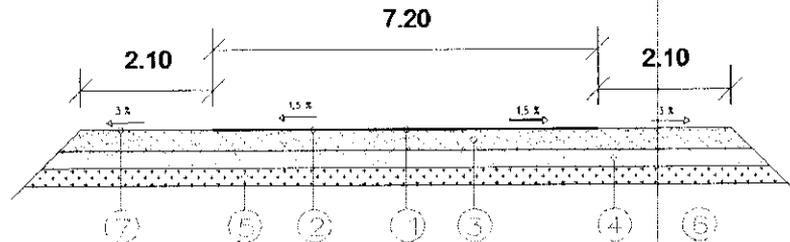
SECCION TRANSVERSAL TIPO
CONCEPCION – PTO. VALLEMI
PAVIMENTO DE HORMIGÓN SIMPLE



REFERENCIAS

- 1 Pavimento de Hormigon simple de 0,20 m. de espesor y 7,20 m. de ancho.
- 2 Suelo Cemento de 0,15 m. de espesor en todo el ancho - $f_{ck} > 20 \text{ kg/cm}^2$
- 3 Suelo Cemento de 0,15 m. de espesor en todo el ancho - $f_{ck} > 20 \text{ kg/cm}^2$
- 4 Base granular de Ripio para Banquina; 0,18 m. de espesor por 2,10 m. de ancho.
- 5 Explanada mejorada: 0.30m CBR > 10%
- 6 Terraplén CBR > 5%

SECCION TRANSVERSAL TIPO
CONCEPCION – PTO. VALLEMI
TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE



REFERENCIAS

- 1 Tratamiento superficial triple 7.2 metros de ancho de calzada.
- 2 Imprimación asfáltica en 11,4 metros en calzada y banquetas.
- 3 Base ripio suelo cemento al 3%, ancho 0.20 metros.
- 4 Sub base superior ripio suelo cemento, ancho variable con tramo del proyecto.
- 5 Sub base inferior suelo cal 3%
- 6 Terraplén > 5 %
- 7 Banquina de Tratamiento superficial simple

SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO CONCEPCIÓN – PTO. VALLEMÍ ENRIPIADO

REFERENCIAS
1 Enripiado 11,4 metros en plataforma. 2 Terraplén con CBR > 15% capa 30cm. 3 Terraplén con CBR > 5%.

Planillas de Cómputo Métrico y Presupuestos Estimados

ALTERNATIVA TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE

Tramo	Progresiva inicial	Progresiva final	Km	Inversión por tramo U\$\$	Precio por tramo U\$\$/Km
Sección I (+ accesos 1,020 Km)	0,000	51,000	52,020	21.979.077	422.512
Sección II	51,000	111,063	60,063	26.722.353	444.905
Sección III	111,063	169,080	58,017	31.766.971	547.546
TOTALES			170,100	80.468.401	473.065

ALTERNATIVA PAVIMENTO RÍGIDO

Tramo	Progresiva inicial	Progresiva final	Km	Inversión por tramo U\$\$	Precio por tramo U\$\$/Km
Sección I (+ accesos 1,020 Km)	0,000	51,000	52,020	31.053.561	596.954
Sección II	51,000	111,063	60,063	37.700.780	627.687
Sección III	111,063	169,080	58,017	34.135.937	588.378
TOTALES			170,100	102.890.277	604.881

ALTERNATIVA ENRIPIADO

Tramo	Progresiva inicial	Progresiva final	Km	Inversión por tramo U\$\$	Precio por tramo U\$\$/Km
Sección I (+ accesos 1,020 Km)	0,000	51,000	52,020	18.157.779	349.054
Sección II	51,000	111,063	60,063	19.494.204	324.563
Sección III	111,063	169,080	58,017	19.177.272	330.546
TOTALES			170,100	56.829.255	334.093

S.S.
 F.D.
 [Signature]



FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA
ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR



Planillas de Cómputo Métrico y Presupuesto Estimado
Pavimento Flexible con Tratamiento Superficial Triple
TRAMO 1: CONCEPCIÓN Km 0 + 000 - Km 51 + 000. LONGITUD: 51 Km + accesos = 52 Km

Nº	ITEM DE TRABAJO	UN	CANT.	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
I	ACCESO DESDE RUTA 5ª				
	Movimiento de Suelos				
1	Terraplén	m³	5.000,00	5,20	26.000,22
2	Excavación no Clasificada	m³	500,00	2,15	1.075,91
	Obras de Drenaje				
3	Alcantarilla Celular (Hº Fck = 21Mpa)	m³	36,16	303,71	10.983,24
4	Alas para Alcantarilla Celular (Hº Fck = 21Mpa)	m³	11,39	247,39	2.818,35
5	Platea de Hº para Alcant. Celular	m³	15,10	57,22	863,99
6	Obras Especiales de Hº	m³	5,67	112,49	637,84
7	Cuneta Revestida de Hº (Fck=15 Mpa)	m³	455,96	85,66	39.056,55
	Pavimento				
8	Subbase suelo agregado	m³	1.063,70	32,60	34.676,01
9	Base Concreto Asfáltico	m³	278,47	150,06	41.787,38
10	Carpeta de Concreto Asfáltico	m³	145,63	150,06	21.853,89
11	Imprimación Asfáltica	lt	5.400,34	0,95	5.120,39
12	Riego de Liga	lt	3.203,92	1,07	3.422,88
	Obras Complementarias				
13	Señalización Vertical	m²	8,45	151,57	1.280,78
14	Señalización Horizontal	m²	302,50	4,27	1.291,43
15	Portico 1	un.	1,00	8.254,85	8.254,85
II	ZONA URBANA				
	Movimiento de Suelos				
1	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	8,95	555,72	4.972,85
2	Excavación de Bolsones	m³	46.683,00	4,00	186.547,02
3	Terraplén	m³	49.945,32	5,20	259.717,85
	Obras de Drenaje				
4	Alcantarilla Celular (Hº fck = 21Mpa)	m³	37,11	303,71	11.271,40
5	Platea de Hº para Alcant. Celular	m³	10,76	247,00	2.657,80
6	Sumideros y Obras especiales de Hº	m³	11,88	112,49	1.335,92
7	Cunetas revestidas de Hº	m³	231,50	85,66	19.830,02
8	Cunetas y Sumideros revestidos de P. Bruta	m³	5.495,20	32,62	179.230,30
9	Losa de HºAº s/Cunetas Revestidas de P.B.	m³	288,08	260,26	74.975,26
10	Losa de HºAº p/Alcant. Lateral	m³	1.475,03	260,26	383.884,06
11	Badenes de Hormigón	m³	48,40	92,62	4.482,90
	Pavimento				
12	Base Suelo Agregado (70% Trit Caliza + 30% Suelo)	m³	19.633,64	32,60	640.043,59
13	Tratamiento Superficial Doble	m²	61.029,15	4,84	295.481,09
14	Imprimación	m²	61.029,15	0,95	57.865,44



N°	ITEM DE TRABAJO	UN	CANT.	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
15	Base Granular de Ripio para Banquinas	m ³	889,04	12,10	10.757,48
Obras Complementarias					
16	Señalización Vertical	m ²	11,60	151,57	1.758,23
17	Señalización Horizontal	m ²	1.839,10	4,27	7.851,46
18	Empastado de Taludes	m ²	2.774,63	1,66	4.610,80
III	Tramo 2+357 a 52+136				
Movimiento de Suelos					
1	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	178,47	555,72	99.178,94
2	Excavación no Clasificada	m ³	18.032,85	2,15	38.803,63
3	Excavación de Bolsones	m ³	45.840,00	4,00	183.178,36
4	Excavación de Zanjas de Drenaje	m ³	19.640,00	1,75	34.385,12
5	Terraplén	m ³	1.180.368,40	5,20	6.137.966,81
Obras de Drenaje					
6	Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m ³	1.452,24	303,71	441.065,27
7	Alas para Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m ³	665,97	247,39	164.752,56
8	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 0,80 m.	ml	382,10	167,49	63.996,84
9	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 1,00 m.	ml	366,90	191,93	70.417,83
10	Cabeceras de H° para Alcantarillas Tubulares	m ³	234,00	146,49	34.279,46
11	Plata de H° para Alcant. Celular y Tubular	m ³	1.013,78	57,22	58.007,01
12	Estructuras Especiales (H° fck = 150 Kg/cm2)	m ³	362,31	112,49	40.757,45
Pavimento					
13	Base Suelo Agregado (70% Trit Caliza + 30% Suelo)	m ³	124.336,01	32,60	4.053.272,26
14	Tratamiento Superficial Doble	m ²	353.732,93	4,84	1.712.646,99
15	Imprimación	m ²	353.732,93	0,95	335.395,65
16	Base Granular de Ripio para Banquinas	m ³	36.733,80	12,10	444.483,97
Puentes					
17	Ampliación Puente sobre A° Otero				
Infra Estructura					
17.1	Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa.)	m3	4,31	105,15	453,43
Meso Estructura					
17.2	Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m3	0,83	130,30	107,50
17.3	Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m3	1,63	141,99	231,17
17.4	Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	2,42	141,99	343,63
17.5	Estribos P. Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m3	100,00	32,62	3.261,58
Super Estructura					
17.6	Carpeta de Rodadura	m3	12,65	157,67	1.994,50
17.7	Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa.)	m3	16,72	119,62	2.000,01
17.8	Barandas Prefabricadas de H° A°	ml	35,86	72,13	2.586,66
17.9	Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m3	4,66	119,62	557,63
17.10	Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m3	11,61	236,76	2.735,95
17.11	Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40	3,00	739,20
Acero para Refuerzo					
17.12	Acero para Refuerzo	Tn.	12,80	1.511,38	19.341,74
18	Ampliación Puente sobre A° Yui-y				
Infra Estructura					

Nº	ITEM DE TRABAJO	UN	CANT.	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
18.1	Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa.)	m3	4,31	105,15	453,43
	Meso Estructura				
18.2	Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m3	0,83	130,30	107,50
18.3	Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m3	1,63	141,99	231,17
18.4	Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	2,42	141,99	343,63
18.5	Estribos P. Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m3	100,00	32,62	3.261,58
	Super Estructura				
18.6	Carpeta de Rodadura	m3	12,65	157,67	1.994,50
18.7	Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa.)	m3	16,72	119,62	2.000,01
18.8	Barandas Prefabricadas de H° A°	ml	35,86	72,13	2.586,66
18.9	Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m3	4,66	119,62	557,63
18.10	Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m3	11,61	235,76	2.735,95
18.11	Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40	3,00	739,20
	Acero para Refuerzo				
18.12	Acero para Refuerzo	Tn	12,80	1.511,38	19.341,74
19	Construcción de Puente sobre A° Saladillo				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
19.1	Zapatas de H°A° p/Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	46,53	141,99	6.607,01
19.2	Vigas de arriostamiento de Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	5,61	145,33	815,31
	Meso Estructura				
19.3	Vigas Cargadero de Estribos	m3	36,85	141,99	5.232,50
19.4	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	13,09	130,30	1.705,65
19.5	Muros de Ala de Estribos	m3	4,84	130,30	630,66
	Super Estructura				
19.4	Vigas Longitudinales Prefabricadas de H°A°	m3	30,97	235,76	7.300,20
19.5	Vigas Transversales de H°A°	m3	4,40	141,99	624,78
19.6	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	11,44	119,62	1.368,43
19.7	Borde de Losetas Prefabricadas de H° A°	m	52,80	82,64	4.363,49
19.8	Losa de H° A°	m3	21,01	82,64	1.736,31
19.9	Carpeta de Rodadura	m3	10,95	157,67	1.725,67
19.10	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	72,13	1.206,05
19.11	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	38,00	72,13	2.741,03
19.12	Veredas Prefabricadas de H° A°	m3	6,86	119,62	821,06
19.13	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	2,64	82,64	218,17
19.14	Apoyo de Neopreno	un	11,00	85,70	942,73
19.15	Juntas de Dilatación de Tablero	m	22,00	164,92	3.628,23
	Acero para Refuerzo				
19.16	Acero para Refuerzo	Tn	28,34	1.511,38	42.830,33
20	Construcción de Puente Aliviadero del Río Aquidaban				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
20.1	Cabezales de H°A° p/Estribos	m3	72,86	141,99	10.346,29
20.2	Cabezales de H° A° p/Pilas	m3	23,76	141,99	3.373,79
20.3	Vigas de arriostamiento de Estribos	m3	6,82	145,33	991,16
20.4	Vigas de Arriostamiento de Pilas	m3	3,41	145,33	495,58
20.5	Pilotes Perforados p/Estribos y Pilas	m3	528,00	505,99	267.165,12
	Meso Estructura				
20.6	Vigas Cargadero de Estribos	m3	30,36	141,99	4.310,95

Nº	ITEM DE TRABAJO	UN	CANT.	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
20.7	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	8,97	130,30	1.168,16
20.8	Muros de Ala de Estribos	m3	4,51	130,30	587,66
20.9	Vigas Cargadero de Pilas	m3	13,26	145,33	1.926,37
20.10	Columnas de H° A° de Pilas	m3	12,98	130,30	1.691,32
Super Estructura					
20.11	Vigas Longitudinales Prefabricadas de H°A°	m3	61,88	331,55	20.514,94
20.12	Vigas Transversales de H°A°	m3	8,86	141,99	1.257,36
20.13	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	8,70	119,62	1.040,67
20.14	Losa de H° A°	m3	41,42	82,64	3.422,61
20.15	Carpeta de Rodadura	m3	21,56	157,67	3.399,32
20.16	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	72,13	1.206,05
20.17	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	92,40	72,13	6.665,02
20.18	Veredas Prefabricadas de H° A°	m	12,01	119,62	1.436,85
20.19	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	9,24	82,64	763,61
20.20	Apoyo de Neopreno	un	22,00	85,70	1.885,46
20.21	Juntas de Dilatación de Tablero	m	22,00	164,92	3.628,23
Acero para Refuerzo					
20.22	Acero para Refuerzo	Tn	72,96	1.511,38	110.269,54
21	Construcción de Puente sobre el Río Aquidaban				
Infra Estructura (Fundaciones)					
21.1	Cabezales de H°A° p/Estribos	m3	72,86	141,99	10.346,29
21.2	Cabezales de H° A° p/Pilas	m3	118,80	141,99	16.868,95
21.3	Vigas de arriostramiento de Estribos	m3	6,82	145,33	991,16
21.4	Vigas de Arriostramiento de Pilas	m3	17,05	145,33	2.477,91
21.5	Pilotes de Gran Diámetro p/Estribos	m3	1.056,00	505,99	534.330,25
Meso Estructura					
21.6	Vigas Cargadero de Estribos	m3	30,36	141,99	4.310,95
21.7	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	8,97	130,30	1.168,16
21.8	Muros de Ala de Estribos	m3	4,51	130,30	587,66
21.9	Vigas Cargadero de Pilas	m3	66,33	145,33	9.639,87
21.10	Columnas de H° A° de Pilas	m3	64,79	130,30	8.442,25
Super Estructura					
21.11	Vigas Longitudinales Pretensadas de H°A°	m3	442,09	331,55	146.576,95
21.12	Vigas Transversales de H°A°	m3	43,45	141,99	6.169,66
21.13	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	33,70	119,62	4.031,12
21.14	Losa de H° A°	m3	267,74	82,64	22.126,54
21.15	Carpeta de Rodadura	m3	104,28	157,67	16.441,60
21.16	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	119,62	2.000,01
21.17	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	316,80	72,13	22.851,50
21.18	Veredas Prefabricadas de H° A°	m3	41,18	119,62	4.926,34
21.19	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	15,84	82,64	1.309,05
21.20	Apoyo de Neopreno	un	66,00	85,70	5.656,37
21.21	Juntas de Dilatación de Tablero	m	77,00	164,92	12.698,82
Acero para Refuerzo					
21.22	Acero para Refuerzo	Tn.	270,87	1.511,38	409.382,06
21.23	Acero para H° Pretensado	Tn.	20,94	3.998,40	83.726,50
Obras Complementarias					

Nº	ITEM DE TRABAJO	UN	CANT.	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
22	Protección de Gaviones	m³	1.988,70	62,28	123.853,69
23	Revestido con Colchones RENO	m²	21.812,70	25,80	562.817,39
24	Cunetas Revestidas de H°	m³	7.528,92	85,66	644.907,36
25	Disipadores de Energia	m³	191,05	100,42	19.184,26
26	Dispositivos de Drenaje en Terraplen	m³	817,85	100,42	82.125,86
27	Construccion de Alambrado	ml	29.868,00	3,65	108.878,59
28	Traslado de Alambrado	ml	19.912,00	0,60	11.961,54
29	Barandas de Defensa Metálica	ml	16.107,00	45,14	727.005,55
30	Señalización Horizontal	m²	17.696,91	4,27	75.551,44
31	Señalización Vertical	m²	198,69	151,57	30.116,13
32	Portico 2	un.	1,00	8.254,85	8.254,85
33	Mojones de Kilometraje	un.	106,00	80,83	8.568,49
34	Empastado de Taludes	m²	353.537,82	1,66	587.500,25
35	Traslado de Estructuras del servicio público	un	33,00	1.176,01	38.808,46
36	Refugio en Darsenas	un.	38,00	818,04	31.085,37
37	Protección forestal en áreas de préstamos	gl.	1,00	33.119,92	33.119,92
38	Remoción de Estructuras Existentes	gl.	1,00	29.999,85	29.999,85
39	Instalaciones y servicios especializados	gl.	1,00	86.380,00	86.380,00
40	Movilización	gl.	1,00	582.163,37	582.163,37
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					21.979.077,34
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					422.512

**Pavimento Flexible con Tratamiento Superficial Triple
TRAMO 2: PROG. 51+ 000 - PROG. 111+ 063,42**

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
I	Movimiento de Suelo				
201	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	85,00	394,01	33.491,26
202	Remoción de Estructuras Existentes	gl	1,00	21.412,47	21.412,47
203	Excavación no Clasificada	m³	27.000,00	3,65	98.515,68
203A	Excavación de Bolsones	m³	27.000,00	4,74	128.020,86
203B	Excavación de Zanjas de Drenaje	m³	8.000,00	7,91	63.273,29
203D	Excavación en Roca	m³	1.600,00	28,37	45.399,81
203C	Terraplén	m³	1.500.000,00	6,42	9.627.551,60
206	Excavación Estructural	m³	50,00	12,13	606,53
II	Pavimento				
305	Tratamiento Superficial Triple	m²	390.000,00	4,75	1.853.393,15
308	Imprimación asfáltica	lts	792.000,00	0,93	739.127,78

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
312	Base granular ripio-suelo-cemento al 3 % (e=18 cm)	m ³	122.688,00	11,90	1.460.525,31
313	Sub base superior de ripio - suelo (e=20 cm)	m ³	145.440,00	11,90	1.731.373,90
501	Sub base inferior suelo-cal 3% (e=20 cm)	m ³	155.040,00	11,90	1.845.015,11
320	Tratamiento Superficial simple en banquina	m ²	270.000,00	3,45	930.818,97
III Puentes de Hormigon Armado					
600A.1	Pozo de Fundación Ø = 1,20 m	ml	85,00	303,14	25.766,63
600A.2	Pozo de Fundación Ø = 1,50 m	ml	102,00	565,92	57.723,74
601.1	Hormigón Estructural Clase C 25	m ³	932,00	209,66	195.401,28
601.2	Hormigón Estructural Clase C 15	m ³	50,00	128,27	6.413,32
602	Acero para Refuerzo AP 420 DN	kg.	134.650,00	1,14	153.579,48
502	Capa de Rodadura de H° de Cem.Portland p/Puentes	m ²	1.530,00	9,30	14.230,90
612	Baranda Prefabricada de H° A°	ml	370,00	78,97	29.219,76
610	Mampostería de Piedra	m ³	608,00	44,72	27.190,93
635	Placas de Protección de los Taludes	m ²	820,00	35,36	28.998,06
606	Baranda para Defensa - Tipo Flex Beam	ml	2.200,00	58,67	129.071,90
IV Obras de Drenaje					
603A.1	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 0,80 m	ml	307,00	284,72	87.409,27
603A.2	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 1,00 m	ml	276,00	399,23	110.187,40
603A.4	Alcantarilla Tubular Doble de H° A° de 1,00 m	ml	367,00	700,14	256.950,31
603A.3	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 1,20 m	ml	280,00	530,19	148.453,81
603A.5	Alcantarilla Tubular Doble de H° A° de 1,20 m	ml	424,00	940,48	398.761,82
603A.6	Alcantarilla Tubular Triple de H° A° de 1,20 m	ml	162,00	1.366,55	221.380,32
603B.1	Alcantarilla Celular Simple de H° A° de 2,0 x 2,0 m	ml	89,00	881,09	78.416,86
603B.2	Alcantarilla Celular Doble de H° A° de 3,0 x 3,0 m	ml	25,00	1.886,03	47.150,63
603B.3	Alcantarilla Celular Triple de H° A° de 3,0 x 3,0 m	ml	40,00	2.564,10	102.564,17
203E	Relleno Granular	m ³	2.200,00	47,23	103.905,36
630A	Cunetas de Coronamiento	ml	600,00	1,04	621,62
630B	Cunetas de Protección de Pié de Terraplén	ml	5.700,00	1,30	7.381,70
622B	Cunetas Revestidas de Hormigón	ml	2.800,00	33,85	94.792,02
605A	Dren Longitudinal Profundo - Tipo I	ml	5.500,00	57,76	317.656,50
605B	Dren Longitudinal Profundo - Tipo II	ml	1.300,00	77,67	100.972,32
V Obras Complementarias					
607	Alambrado	ml	121.000,00	3,61	437.326,74
609	Cordón de Hormigón	ml	3.544,00	22,78	80.714,83
623B	Señalización Vertical	m ²	180,00	185,81	33.445,10
623C	Portico de Señalización	un	2,00	13.119,01	26.238,02
623A	Mojones Kilométricos	un	60,00	121,32	7.279,42
633	Marcación de Pavimento	m ²	16.000,00	11,75	187.961,65
629	Revestimiento Vegetal con Tepes	m ²	250.000,00	1,42	355.091,10
637	Instalaciones y Servicios Especializados	gl.	1,00	197.290,34	197.290,34
631	Implementación de Refugio carretero	un	1,00	50.732,78	50.732,78
626	Protección Forestal en área de préstamos	ml	21.000,00	6,57	137.988,43
607A	Pasaganados	ml	60,00	881,99	52.919,30
A	Acceso 1 a San Alfredo	km	3,30	372.685,19	1.229.861,14

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
B	Acceso Zona Urbana	km	3,45	319.306,53	1.101.607,53
C	Acceso 2 a San Alfredo	km	1,91	366.063,73	699.181,73
VI	Movilización				
638	Movilización	gl	1,00	801.988,70	801.988,70
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					26.722.353
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					444.905

**Pavimento Flexible con Tratamiento Superficial Triple
TRAMO 3: PROG. 111+ 063,42 - PROG. 169+ 080,95**

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
	Obras principales				
1	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	240,80	2.070,97	498.688,52
2	Excavación no Clasificada	m ³	124.103,00	2,99	371.675,41
3	Excavación de Bolsones	m ³	10.812,00	4,93	53.303,66
4	Excavación de Zanjas de Drenaje	m ³	9.346,50	4,39	40.995,86
5	Excavación Estructural		2.628,00	4,88	12.834,22
6	Excavación en Roca	m ³	37.130,00	10,74	398.891,35
7	Camada drenante	m ³	13.320,00	29,32	390.592,34
8	Terraplenes	m ³	1.405.110,00	6,37	8.957.485,78
9	Tratamiento Superficial Triple	m ²	377.000,00	4,68	1.765.287,51
10	Imprimación asfáltica	lts	765.600,00	1,04	798.695,84
11	Base suelo-piedra con cemento al 3 % (30/70) CBR min 100% (e=20 cm)	m ³	132.240,00	48,49	6.412.910,53
12	Sub base superior de suelo-piedra con CBR min 50% (e=20 cm)	m ³	141.520,00	26,74	3.783.699,16
13	Sub base inferior suelo-cal 3% (e=22 cm)	m ³	166.390,00	14,03	2.334.584,82
14	Tratamiento Superficial simple en banquina	m ²	261.000,00	3,01	784.886,63
15	H° Fck=210 kg/cm2 para alcantarillas celulares	m ³	1.645,00	237,08	389.998,79
16	H° Fck=150 kg/cm2 para asiento de alcant. tubulares	m ³	796,00	439,50	349.839,59
17	Mampost. de piedra bruta para cabec. Alc. Celulares	m ³	355,40	45,18	16.058,70
18	Acero de refuerzo DN 5000 para alcant. Celulares	kg	119.734,00	1,98	236.935,25
18	Alcantarillas tubulares simples de H° A° - ATSHA				
18.1	D = 1,00 m	m	105,00	174,19	18.290,33
18.2	D = 1,20 m	m	45,00	223,17	10.042,57
19	Alcantarillas tubulares dobles de H° A° - ATDHA				
19.1	D = 1,00 m	m	105,00	348,31	36.572,15
19.2	D = 1,20 m	m	249,00	446,26	111.117,58
20	Baranda metálica para defensa	ml	400,00	53,81	21.525,12
21	Alambrada	m	104.166,00	3,06	318.503,76
22	Cuneta revestida de H°	m	900,00	20,82	18.737,04
23	Cuneta de protección de pie de terraplén	m	96.316,00	3,66	352.233,39

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
24	Revestim. vegetal con tepes de banquetas y taludes	m ²	738.686,00	1,79	1.319.318,30
25	Mojones de Kilometraje	Un.	60,00	61,99	3.719,56
26	Señalización vertical	m ²	96,81	176,63	17.100,00
27	Pórtico de señalización	Un.	1,00	3.896,39	3.896,39
28	Señalización horizontal	m ²	15.983,00	7,58	121.166,23
29	Protección forestal en áreas de prestamos	Un.	60,00	2.652,93	159.175,52
30	Refugio carretero y mirador faunístico	Un.	1,00	38.280,87	38.280,87
31	Instalaciones y servicios especializados	gl	1,00	208.042,71	208.042,71
32	Movilización	gl	1,00	953.009,12	953.009,12
II	Puente sobre arroyo La Paz				
33	Pozos de fundación D= 0,80	ml	94,40	225,86	21.320,78
34	Pozos de fundación D= 1,00	ml	61,40	312,71	19.200,69
35	Hormigón Fck=210 kg/cm ²	m ³	221,46	236,52	52.380,31
36	Hormigón Fck=180 kg/cm ²	m ³	113,50	188,60	21.406,27
37	Acero DN 420 para armaduras de refuerzo de puente	kg	52.475,00	2,02	106.242,40
38	Baranda prefabricada	ml	120,00	28,21	3.384,94
39	Aparatos de apoyo de neopreno 300x300x38	Un.	32,00	212,90	6.812,82
40	Juntas de dilatación	ml	27,00	118,61	3.202,56
41	Gaviones	m ³	72,00	54,04	3.890,73
42	Obras provisionarias	gl	1,00	198.198,38	198.198,38
43	Cordones de H° para terraplén	m	880,00	22,22	19.551,33
46	Bajadas de agua	Un.	12,00	273,75	3.285,02
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					31.766.971
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					547.546

Planillas de Cómputo Métrico y Presupuesto Estimado

Pavimento Rígido de Hormigón Simple

TRAMO 1: CONCEPCIÓN Km 0 + 000 - Km 51 + 000. LONGITUD: 51 Km + accesos = 52 Km

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
I	ACCESO DESDE RUTA 5ª				743.846,65
	Movimiento de Suelos				
1	Terraplén	m ³	5.000,00	5,20	26.000,22
2	Excavación no Clasificada	m ³	500,00	2,15	1.075,91
	Obras de Drenaje				
3	Alcantarilla Celular (H° Fck = 21Mpa)	m ³	36,16	303,71	10.983,24
4	Alas para Alcantarilla Celular (H° Fck = 21Mpa)	m ³	11,39	247,39	2.818,35
5	Platea de H° para Alcant. Celular	m ³	15,10	57,22	863,99
6	Obras Especiales de H°	m ³	5,67	112,49	637,84
7	Cuneta Revestida de H° (Fck=15 Mpa)	m ³	455,96	85,66	39.056,55
	Pavimento				

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
8	Base y Sub Base de suelo Cemento	m ³	5.420,10	32,60	176.691,70
9	Cemento Portland para Base y Sub-base	tn	379,48	122,56	46.510,10
10	Calzada de Hormigón de Cemento Portland	m ²	16.970,40	24,01	407.533,53
11	Base Granular de Ripio para Banquinas	m ³	1.722,97	12,10	20.848,17
	Obras Complementarias				
13	Señalización Vertical	m ²	8,45	151,57	1.280,78
14	Señalización Horizontal	m ²	302,50	4,27	1.291,43
15	Portico 1	un.	1,00	8.254,85	8.254,85
II	ZONA URBANA				3.133.160,29
	Movimiento de Suelos				
1	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	8,95	555,72	4.972,85
2	Excavación de Bolsones	m ³	46.683,00	4,00	186.547,02
3	Terraplén	m ³	49.945,32	5,20	259.717,85
	Obras de Drenaje				
4	Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m ³	37,11	303,71	11.271,40
5	Plata de H° para Alcant. Celular	m ³	10,76	247,00	2.657,80
6	Sumideros y Obras especiales de H°	m ³	11,88	112,49	1.335,92
7	Cunetas revestidas de H°	m ³	231,50	85,66	19.830,02
8	Cunetas y Sumideros revestidos de P. Bruta	m ³	5.495,20	32,62	179.230,30
9	Losa de H°A° s/Cunetas Revestidas de P.B.	m ³	288,08	260,26	74.975,26
10	Losa de H°A° p/Alcant. Lateral	m ³	1.475,03	260,26	383.884,06
11	Badenes de Hormigón	m ³	48,40	92,62	4.482,90
	Pavimento				
12	Base y Sub Base de suelo Cemento	m ³	19.633,64	7,68	150.797,10
13	Cemento Portland para Base y Sub-base	tn	1.384,17	122,56	169.647,80
14	Calzada de Hormigón de Cemento Portland	m ²	69.076,63	24,01	1.658.832,03
15	Base Granular de Ripio para Banquinas	m ³	889,04	12,10	10.757,48
	Obras Complementarias				
16	Señalización Vertical	m ²	11,60	151,57	1.758,23
17	Señalización Horizontal	m ²	1.839,10	4,27	7.851,46
18	Empastado de Taludes	m ²	2.774,63	1,66	4.610,80
III	Tramo 2+357 a 52+136				21.456.461,75
	Movimiento de Suelos				
1	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	178,47	555,72	99.178,94
2	Excavación no Clasificada	m ³	18.032,85	2,15	38.803,63
3	Excavación de Bolsones	m ³	45.840,00	4,00	183.178,36
4	Excavación de Zanjas de Drenaje	m ³	19.640,00	1,75	34.385,12
5	Terraplén	m ³	1.180.368,40	5,20	6.137.966,81
	Obras de Drenaje				
6	Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m ³	1.452,24	303,71	441.065,27



Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
7	Alas para Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m³	665,97	247,39	164.752,56
8	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 0,80 m.	ml	382,10	167,49	63.996,84
9	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 1,00 m.	ml	366,90	191,93	70.417,83
10	Cabeceras de H° para Alcantarillas Tubulares	m³	234,00	146,49	34.279,46
11	Platea de H° para Alcant. Celular y Tubular	m³	1.013,78	57,22	58.007,01
12	Estructuras Especiales (H° fck = 150 Kg/cm2)	m³	362,31	112,49	40.757,45
	Pavimento				
13	Base y Sub Base de suelo Cemento	m³	116.508,86	32,60	3.798.105,76
14	Cemento Portland para Base y Sub-base	tn	8.213,86	122,56	1.006.713,10
15	Calzada de Hormigón de Cemento Portland	m²	368.128,26	24,01	8.840.369,61
16	Base Granular de Ripio para Banquinas	m³	36.733,80	12,10	444.483,97
IV	Puentes				1.927.809,61
17	Ampliación Puente sobre A° Otero				
	Infra Estructura				
17.1	Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa.)	m3	4,31	105,15	453,43
	Meso Estructura				
17.2	Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m3	0,83	130,30	107,50
17.3	Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m3	1,63	141,99	231,17
17.4	Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	2,42	141,99	343,63
17.5	Estribos P. Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m3	100,00	32,62	3.261,58
	Super Estructura				
17.6	Carpeta de Rodadura	m3	12,65	157,67	1.994,50
17.7	Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa.)	m3	16,72	119,62	2.000,01
17.8	Barandas Prefabricadas de H° A°	ml	35,86	72,13	2.586,66
17.9	Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m3	4,66	119,62	557,63
17.10	Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m3	11,61	235,76	2.735,95
17.11	Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40	3,00	739,20
	Acero para Refuerzo				
17.12	Acero para Refuerzo	Tn.	12,80	1.511,38	19.341,74
18	Ampliación Puente sobre A° Yui-y				
	Infra Estructura				
18.1	Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa.)	m3	4,31	105,15	453,43
	Meso Estructura				
18.2	Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m3	0,83	130,30	107,50
18.3	Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m3	1,63	141,99	231,17
18.4	Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	2,42	141,99	343,63
18.5	Estribos P. Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m3	100,00	32,62	3.261,58
	Super Estructura				
18.6	Carpeta de Rodadura	m3	12,65	157,67	1.994,50
18.7	Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa.)	m3	16,72	119,62	2.000,01
18.8	Barandas Prefabricadas de H° A°	ml	35,86	72,13	2.586,66
18.9	Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m3	4,66	119,62	557,63
18.10	Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m3	11,61	235,76	2.735,95

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
18.11	Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40	3,00	739,20
	Acero para Refuerzo				
18.12	Acero para Refuerzo	Tn	12,80	1.511,38	19.341,74
19	Construcción de Puente sobre A° Saladillo				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
19.1	Zapatas de H°A° p/Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	46,53	141,99	6.607,01
19.2	Vigas de arriostamiento de Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	5,61	145,33	815,31
	Meso Estructura				
19.3	Vigas Cargadero de Estribos	m3	36,85	141,99	5.232,50
19.4	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	13,09	130,30	1.705,65
19.5	Muros de Ala de Estribos	m3	4,84	130,30	630,66
	Super Estructura				
19.4	Vigas Longitudinales Prefabricadas de H°A°	m3	30,97	235,76	7.300,20
19.5	Vigas Transversales de H°A°	m3	4,40	141,99	624,78
19.6	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	11,44	119,62	1.368,43
19.7	Borde de Losetas Prefabricadas de H° A°	m	52,80	82,64	4.363,49
19.8	Losa de H° A°	m3	21,01	82,64	1.736,31
19.9	Carpeta de Rodadura	m3	10,95	157,67	1.725,67
19.10	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	72,13	1.206,05
19.11	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	38,00	72,13	2.741,03
19.12	Veredas Prefabricadas de H° A°	m3	6,86	119,62	821,06
19.13	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	2,64	82,64	218,17
19.14	Apoyo de Neopreno	un	11,00	85,70	942,73
19.15	Juntas de Dilatación de Tablero	m	22,00	164,92	3.628,23
	Acero para Refuerzo				
19.16	Acero para Refuerzo	Tn	28,34	1.511,38	42.830,33
20	Construcción de Puente Aliviadero del Río Aquidaban				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
20.1	Cabezales de H°A° p/Estribos	m3	72,86	141,99	10.346,29
20.2	Cabezales de H° A° p/Pilas	m3	23,76	141,99	3.373,79
20.3	Vigas de arriostamiento de Estribos	m3	6,82	145,33	991,16
20.4	Vigas de Arriostamiento de Pilas	m3	3,41	145,33	495,58
20.5	Pilotes Perforados p/Estribos y Pilas	m3	528,00	505,99	267.165,12
	Meso Estructura				
20.6	Vigas Cargadero de Estribos	m3	30,36	141,99	4.310,95
20.7	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	8,97	130,30	1.168,16
20.8	Muros de Ala de Estribos	m3	4,51	130,30	587,66
20.9	Vigas Cargadero de Pilas	m3	13,26	145,33	1.926,37
20.10	Columnas de H° A° de Pilas	m3	12,98	130,30	1.691,32
	Super Estructura				
20.11	Vigas Longitudinales Prefabricadas de H°A°	m3	61,88	331,55	20.514,94
20.12	Vigas Transversales de H°A°	m3	8,86	141,99	1.257,36
20.13	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	8,70	119,62	1.040,67
20.14	Losa de H° A°	m3	41,42	82,64	3.422,61

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
20.15	Carpeta de Rodadura	m3	21,56	157,67	3.399,32
20.16	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	72,13	1.206,05
20.17	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	92,40	72,13	6.665,02
20.18	Veredas Prefabricadas de H° A°	m	12,01	119,62	1.436,85
20.19	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	9,24	82,64	763,61
20.20	Apoyo de Neopreno	un	22,00	85,70	1.885,46
20.21	Juntas de Dilatación de Tablero	m	22,00	164,92	3.628,23
	Acero para Refuerzo				
20.22	Acero para Refuerzo	Tn	72,96	1.511,38	110.269,54
21	Construcción de Puente sobre el Río Aquidaban				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
21.1	Cabezales de H°A° p/Estribos	m3	72,86	141,99	10.346,29
21.2	Cabezales de H° A° p/Pilas	m3	118,80	141,99	16.868,95
21.3	Vigas de arriostramiento de Estribos	m3	6,82	145,33	991,16
21.4	Vigas de Arriostramiento de Pilas	m3	17,05	145,33	2.477,91
21.5	Pilotes de Gran Diámetro p/Estribos	m3	1.056,00	505,99	534.330,25
	Meso Estructura				
21.6	Vigas Cargadero de Estribos	m3	30,36	141,99	4.310,95
21.7	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	8,97	130,30	1.168,16
21.8	Muros de Ala de Estribos	m3	4,51	130,30	587,66
21.9	Vigas Cargadero de Pilas	m3	66,33	145,33	9.639,87
21.10	Columnas de H° A° de Pilas	m3	64,79	130,30	8.442,25
	Super Estructura				
21.11	Vigas Longitudinales Pretensadas de H°A°	m3	442,09	331,55	146.576,95
21.12	Vigas Transversales de H°A°	m3	43,45	141,99	6.169,66
21.13	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	33,70	119,62	4.031,12
21.14	Losa de H° A°	m3	267,74	82,64	22.126,54
21.15	Carpeta de Rodadura	m3	104,28	157,67	16.441,60
21.16	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	119,62	2.000,01
21.17	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	316,80	72,13	22.851,50
21.18	Veredas Prefabricadas de H° A°	m3	41,18	119,62	4.926,34
21.19	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	15,84	82,64	1.309,05
21.20	Apoyo de Neopreno	un	66,00	85,70	5.656,37
21.21	Juntas de Dilatación de Tablero	m	77,00	164,92	12.698,82
	Acero para Refuerzo				
2.122	Acero para Refuerzo	Tn.	270,87	1.511,38	409.382,06
21.23	Acero para H° Pretensado	Tn.	20,94	3.998,40	83.726,50
V	Obras Complementarias				3.792.282,38
22	Protección de Gaviones	m³	1.988,70	62,28	123.853,69
23	Revestido con Colchones RENO	m²	21.812,70	25,80	562.817,39
24	Cunetas Revestidas de H°	m³	7.528,92	85,66	644.907,36
25	Disipadores de Energia	m³	191,05	100,42	19.184,26
26	Dispositivos de Drenaje en Terraplen	m³	817,85	100,42	82.125,86

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
27	Construcción de Alambrado	ml	29.868,00	3,65	108.878,59
28	Traslado de Alambrado	ml	19.912,00	0,60	11.961,54
29	Barandas de Defensa Metálica	ml	16.107,00	45,14	727.005,55
30	Señalización Horizontal	m ²	17.696,91	4,27	75.551,44
31	Señalización Vertical	m ²	198,69	151,57	30.116,13
32	Portico 2	un.	1,00	8.254,85	8.254,85
33	Mojones de Kilometraje	un.	106,00	80,83	8.568,49
34	Empastado de Taludes	m ²	353.537,82	1,66	587.500,25
35	Traslado de Estructuras del servicio público	un	33,00	1.176,01	38.808,46
36	Refugio en Darsenas	un.	38,00	818,04	31.085,37
37	Protección forestal en áreas de préstamos	gl.	1,00	33.119,92	33.119,92
38	Remoción de Estructuras Existentes	gl.	1,00	29.999,85	29.999,85
39	Instalaciones y servicios especializados	gl.	1,00	86.380,00	86.380,00
40	Movilización	gl.	1,00	582.163,37	582.163,37
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					31.053.560,67
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					596.954

Pavimento Rígido de Hormigón Simple
TRAMO 2: PROG. 51+ 000 - PROG. 111+ 063,42

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
Movimiento de Suelo					
201	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	85,00	394,01	33.491,26
202	Remoción de Estructuras Existentes	gl	1,00	21.412,47	21.412,47
203	Excavación no Clasificada	m ³	27.000,00	3,65	98.515,68
203A	Excavación de Bolsones	m ³	27.000,00	4,74	128.020,86
203B	Excavación de Zanjas de Drenaje	m ³	8.000,00	7,91	63.273,29
203D	Excavación en Roca	m ³	1.600,00	28,37	45.399,81
203C	Terraplén	m ³	1.500.000,00	6,42	9.627.551,60
206	Excavación Estructural	m ³	50,00	12,13	606,53
Pavimento					
305	Subrasante mejorada con cal	m ³	175.600,00	11,65	2.044.926,71
308	Suelo Cemento para Sub-Base y Banquina	m ³	129.797,00	15,20	1.972.361,74
312	Cal aérea Hidratada	tn	6.700,00	116,29	779.131,70
313	Cemento Pórtland	tn	18.200,00	114,07	2.076.095,56
501	Calzada de Hormigón de Cemento Pórtland	m ²	400.000,00	26,75	10.701.648,49
320	Banquina de suelo seleccionado	m ³	40.000,00	18,22	728.643,09
	Pavimento tipo empedrado	m ²	15.000,00	6,39	95.805,47
Puentes de Hormigón Armado					
600A.1	Pozo de Fundación Ø = 1,20 m	ml	85,00	303,14	25.766,63

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
600A.2	Pozo de Fundación Ø = 1,50 m	ml	102,00	565,92	57.723,74
601.1	Hormigón Estructural Clase C 25	m³	932,00	209,66	195.401,28
601.2	Hormigón Estructural Clase C 15	m³	50,00	128,27	6.413,32
602	Acero para Refuerzo AP 420 DN	kg.	134.650,00	1,14	153.579,48
502	Capa de Rodadura de H° de Cem.Portland p/Puentes	m²	1.530,00	9,30	14.230,90
612	Baranda Prefabricada de H° A°	ml	370,00	78,97	29.219,76
610	Mamposteria de Piedra	m³	608,00	44,72	27.190,93
635	Placas de Protección de los Taludes	m²	820,00	35,36	28.998,06
606	Baranda para Defensa - Tipo Flex Beam	ml	2.200,00	58,67	129.071,90
	Obras de Drenaje				
603A.1	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 0,80 m	ml	307,00	284,72	87.409,27
603A.2	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 1,00 m	ml	276,00	399,23	110.187,40
603A.4	Alcantarilla Tubular Doble de H° A° de 1,00 m	ml	367,00	700,14	256.950,31
603A.3	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 1,20 m	ml	280,00	530,19	148.453,81
603A.5	Alcantarilla Tubular Doble de H° A° de 1,20 m	ml	424,00	940,48	398.761,82
603A.6	Alcantarilla Tubular Triple de H° A° de 1,20 m	ml	162,00	1.366,55	221.380,32
603B.1	Alcantarilla Celular Simple de H° A° de 2,0 x 2,0 m	ml	89,00	881,09	78.416,86
603B.2	Alcantarilla Celular Doble de H° A° de 3,0 x 3,0 m	ml	25,00	1.886,03	47.150,63
603B.3	Alcantarilla Celular Triple de H° A° de 3,0 x 3,0 m	ml	40,00	2.564,10	102.564,17
203E	Relleno Granular	m³	2.200,00	47,23	103.905,36
630A	Cunetas de Coronamiento	ml	600,00	1,04	621,62
630B	Cunetas de Protección de Pié de Terraplén	ml	5.700,00	1,30	7.381,70
622B	Cunetas Revestidas de Hormigón	ml	2.800,00	33,85	94.792,02
605A	Dren Longitudinal Profundo - Tipo I	ml	5.500,00	57,76	317.656,50
605B	Dren Longitudinal Profundo - Tipo II	ml	1.300,00	77,67	100.972,32
	Obras Complementarias				
607	Alambrado	ml	121.000,00	3,61	437.326,74
609	Cordón de Hormigón	ml	3.544,00	22,78	80.714,83
623B	Señalización Vertical	m²	180,00	185,81	33.445,10
623C	Portico de Señalización	un	2,00	13.119,01	26.238,02
623A	Mojones Kilométricos	un	60,00	121,32	7.279,42
633	Marcación de Pavimento	m²	16.000,00	11,75	187.961,65
629	Revestimiento Vegetal con Tepes	m²	250.000,00	1,42	355.091,10
637	Instalaciones y Servicios Especializados	gl.	1,00	197.290,34	197.290,34
631	Implementación de Refugio carretero	un	1,00	50.732,78	50.732,78
626	Protección Forestal en área de préstamos	ml	21.000,00	6,57	137.988,43
607A	Pasaganados	ml	60,00	881,99	52.919,30
A	Acceso 1 a San Alfredo	km	3,30	470.387,99	1.552.280,36
B	Acceso Zona Urbana	km	3,45	406.862,50	1.403.675,62
C	Acceso 2 a San Alfredo	km	1,91	463.732,10	885.728,30
638	Movilización	gl	1,00	1.131.023,39	1.131.023,39
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					37.700.779,76

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
PRECIO DE REFERENCIA EN U\$S/Km					627.687

Pavimento Rígido de Hormigón Simple
TRAMO 3: PROG. 111+ 063,42 - PROG. 169+ 080,95

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
1	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	240,80	2.070,97	498.688,52
2	Excavación no Clasificada	m³	124.103,00	2,99	371.675,41
3	Excavación de Bolsones	m³	10.812,00	4,93	53.303,66
4	Excavación de Zanjas de Drenaje	m³	9.346,50	4,39	40.995,86
5	Excavación Estructural		2.628,00	4,88	12.834,22
6	Excavación en Roca	m³	37.130,00	10,74	398.891,35
7	Camada drenante	m³	13.320,00	29,32	390.592,34
8	Terraplenes	m³	1.405.110,00	6,37	8.957.485,78
9	Subrasante mejorada con cal al 5%	m³	253.239,00	7,80	1.976.230,97
10	Cal aerea hidratada	tn	24.058,00	120,28	2.893.689,40
11	Base de suelo (30%)-arena(70%)-cemento (6%)	m³	94.665,00	33,56	3.176.665,07
12	Riego asfáltico de curado	lts	578.283,00	1,65	952.712,14
13	Calzada de Hormigon hidráulico	m²	388.953,00	22,83	8.878.227,88
14	Banquina de suelo comun	m³	54.453,00	6,84	372.423,89
15	Hº Fck=210 kg/cm2 para alcantarillas celulares	m³	1.645,00	236,52	389.079,75
16	Hº Fck=150 kg/cm2 para asiento de alcant. tubulares	m³	796,00	439,50	349.839,59
17	Mampost. de piedra bruta para cabec. Alc. Celulares	m³	355,40	45,18	16.058,70
18	Acero de refuerzo DN 5000 para alcant. Celulares	kg	119.734,00	1,98	236.935,25
Alcantarillas tubulares simples de Hº Aº - ATSHA					
19	D = 1,00 m	m	105,00	174,19	18.290,33
20	D = 1,20 m	m	45,00	223,17	10.042,57
Alcantarillas tubulares dobles de Hº Aº - ATDHA					
21	D = 1,00 m	m	105,00	348,31	36.572,15
22	D = 1,20 m	m	249,00	446,26	111.117,58
23	Baranda metálica para defensa	ml	400,00	53,81	21.525,12
24	Alambrada	m	104.166,00	3,06	318.503,76
25	Cuneta revestida de Hº	m	900,00	20,82	18.737,04
26	Cuneta de protección de pie de terraplén	m	96.316,00	3,66	352.233,39
27	Revestim. vegetal con tepes de banquetas y taludes	m²	738.686,00	1,79	1.319.318,30
28	Mojones de Kilometraje	Un.	60,00	61,99	3.719,56
29	Señalización vertical	m²	96,81	176,63	17.100,00
30	Pórtico de señalización	Un.	1,00	3.896,39	3.896,39
31	Señalización horizontal	m²	15.983,00	7,58	121.166,23
32	Protección forestal en áreas de prestamos	Un.	60,00	2.652,93	159.175,52
33	Refugio carretero y mirador faunístico	Un.	1,00	38.280,87	38.280,87
34	Puente sobre arroyo La Paz				
35	Pozos de fundación D= 0,80	ml	94,40	225,86	21.320,78

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
36	Pozos de fundación D= 1,00	ml	61,40	312,71	19.200,69
37	Hormigón Fck=210 kg/cm2	m³	221,46	236,52	52.380,31
38	Hormigón Fck=180 kg/cm2	m³	113,50	188,60	21.406,27
39	Acero DN 420 para armaduras de refuerzo de puente	kg	52.475,00	2,02	106.242,40
40	Baranda prefabricada	ml	120,00	28,21	3.384,94
41	Aparatos de apoyo de neopreno 300x300x38	Un.	32,00	212,90	6.812,82
42	Juntas de dilatación	ml	27,00	118,61	3.202,56
43	Gaviones	m³	72,00	54,04	3.890,73
44	Obras provisionarias	gl	1,00	198.198,38	198.198,38
45	Cordones de Hº para terraplén	m	880,00	22,22	19.551,33
46	Bajadas de agua	Un.	12,00	273,75	3.285,02
47	Instalaciones y servicios especializados	gl	1,00	208.042,71	208.042,71
48	Movilización	gl	1,00	953.009,12	953.009,12
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					34.135.936,65
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					588.378

Planillas de Cómputo Métrico y Presupuesto Estimado

Enripiado

TRAMO 1: CONCEPCIÓN Km 0 + 000 - Km 51 + 000. LONGITUD: 51 Km + accesos = 52 Km

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
I	ACCESO DESDE RUTA 5ª				743.846,65
	Movimiento de Suelos				
1	Terraplén	m³	5.000,00	5,20	26.000,22
2	Excavación no Clasificada	m³	500,00	2,15	1.075,91
	Obras de Drenaje				
3	Alcantarilla Celular (Hº Fck = 21Mpa)	m³	36,16	303,71	10.983,24
4	Alas para Alcantarilla Celular (Hº Fck = 21Mpa)	m³	11,39	247,39	2.818,35
5	Plata de Hº para Alcant. Celular	m³	15,10	57,22	863,99
6	Obras Especiales de Hº	m³	5,67	112,49	637,84
7	Cuneta Revestida de Hº (Fck=15 Mpa)	m³	455,96	85,66	39.056,55
	Pavimento				
8	Base y Sub Base de suelo Cemento	m³	5.420,10	32,60	176.691,70
9	Cemento Portland para Base y Sub-base	tn	379,48	122,56	46.510,10
10	Calzada de Hormigón de Cemento Portland	m²	16.970,40	24,01	407.533,53
11	Base Granular de Ripio para Banquinas	m³	1.722,97	12,10	20.848,17
	Obras Complementarias				
13	Señalización Vertical	m²	8,45	151,57	1.280,78
14	Señalización Horizontal	m²	302,50	4,27	1.291,43
15	Portico 1	un.	1,00	8.254,85	8.254,85
II	ZONA URBANA				3.133.160,29

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
	Movimiento de Suelos				
1	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	8,95	555,72	4.972,85
2	Excavación de Bolsones	m ³	46.683,00	4,00	186.547,02
3	Terraplén	m ³	49.945,32	5,20	259.717,85
	Obras de Drenaje				
4	Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m ³	37,11	303,71	11.271,40
5	Plata de H° para Alcant. Celular	m ³	10,76	247,00	2.657,80
6	Sumideros y Obras especiales de H°	m ³	11,88	112,49	1.335,92
7	Cunetas revestidas de H°	m ³	231,50	85,66	19.830,02
8	Cunetas y Sumideros revestidos de P. Bruta	m ³	5.495,20	32,62	179.230,30
9	Losa de H°A° s/Cunetas Revestidas de P.B.	m ³	288,08	260,26	74.975,26
10	Losa de H°A° p/Alcant. Lateral	m ³	1.475,03	260,26	383.884,06
11	Badenes de Hormigón	m ³	48,40	92,62	4.482,90
	Pavimento				
12	Base y Sub Base de suelo Cemento	m ³	19.633,64	7,68	150.797,10
13	Cemento Portland para Base y Sub-base	tn	1.384,17	122,56	169.647,80
14	Calzada de Hormigón de Cemento Portland	m ²	69.076,63	24,01	1.658.832,03
15	Base Granular de Ripio para Banquinas	m ³	889,04	12,10	10.757,48
	Obras Complementarias				
16	Señalización Vertical	m ²	11,60	151,57	1.758,23
17	Señalización Horizontal	m ²	1.839,10	4,27	7.851,46
18	Empastado de Taludes	m ²	2.774,63	1,66	4.610,80
III	Tramo 2+357 a 52+136				8.667.316,47
	Movimiento de Suelos				
1	Desbosque, desbroce, despeje y limpieza	Ha	178,47	555,72	99.178,94
2	Excavación no Clasificada	m ³	18.032,85	2,15	38.803,63
3	Excavación de Bolsones	m ³	45.840,00	4,00	183.178,36
4	Excavación de Zanjas de Drenaje	m ³	19.640,00	1,75	34.385,12
5	Terraplén	m ³	1.180.368,40	5,20	6.137.966,81
	Obras de Drenaje				
6	Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m ³	1.452,24	303,71	441.065,27
7	Alas para Alcantarilla Celular (H° fck = 21Mpa)	m ³	665,97	247,39	164.752,56
8	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 0,80 m.	ml	382,10	167,49	63.996,84
9	Alcantarillas de Tubos de H°A° de 1,00 m.	ml	366,90	191,93	70.417,83
10	Cabeceras de H° para Alcantarillas Tubulares	m ³	234,00	146,49	34.279,46
11	Plata de H° para Alcant. Celular y Tubular	m ³	1.013,78	57,22	58.007,01
12	Estructuras Especiales (H° fck = 150 Kg/cm ²)	m ³	362,31	112,49	40.757,45
	Pavimento				
13	Enripiado	m ³	107.480,39	12,10	1.300.527,18
IV	Puentes				1.927.809,61
17	Ampliación Puente sobre A° Otero				
	Infra Estructura				

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
17.1	Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa.)	m3	4,31	105,15	453,43
	Meso Estructura				
17.2	Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m3	0,83	130,30	107,50
17.3	Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m3	1,63	141,99	231,17
17.4	Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	2,42	141,99	343,63
17.5	Estribos P. Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m3	100,00	32,62	3.261,58
	Super Estructura				
17.6	Carpeta de Rodadura	m3	12,65	157,67	1.994,50
17.7	Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa.)	m3	16,72	119,62	2.000,01
17.8	Barandas Prefabricadas de H° A°	ml	35,86	72,13	2.586,66
17.9	Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m3	4,66	119,62	557,63
17.10	Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m3	11,61	235,76	2.735,95
17.11	Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40	3,00	739,20
	Acero para Refuerzo				
17.12	Acero para Refuerzo	Tn.	12,80	1.511,38	19.341,74
18	Ampliación Puente sobre A° Yui-y				
	Infra Estructura				
18.1	Cimiento de Hormigón Ciclópeo (Fck=25 Mpa.)	m3	4,31	105,15	453,43
	Meso Estructura				
18.2	Pilares de Hormigón (Fck=25 Mpa)	m3	0,83	130,30	107,50
18.3	Vigas de Apoyo sobre Pilas (Fck=25 Mpa)	m3	1,63	141,99	231,17
18.4	Vigas de Apoyo sobre Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	2,42	141,99	343,63
18.5	Estribos P. Bruta (soporte, aleta lateral y cabezal)	m3	100,00	32,62	3.261,58
	Super Estructura				
18.6	Carpeta de Rodadura	m3	12,65	157,67	1.994,50
18.7	Losa de Aproximación de H°A° (Fck=25 Mpa.)	m3	16,72	119,62	2.000,01
18.8	Barandas Prefabricadas de H° A°	ml	35,86	72,13	2.586,66
18.9	Vereda Prefabricada (Fck=25 Mpa)	m3	4,66	119,62	557,63
18.10	Viga prefabricada en U (Fck=25 Mpa)	m3	11,61	235,76	2.735,95
18.11	Bujes 40 mm y bulones 20 mm	un	246,40	3,00	739,20
	Acero para Refuerzo				
18.12	Acero para Refuerzo	Tn	12,80	1.511,38	19.341,74
19	Construcción de Puente sobre A° Saladillo				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
19.1	Zapatas de H°A° p/Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	46,53	141,99	6.607,01
19.2	Vigas de arriostamiento de Estribos (Fck=25 Mpa)	m3	5,61	145,33	815,31
	Meso Estructura				
19.3	Vigas Cargadero de Estribos	m3	36,85	141,99	5.232,50
19.4	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	13,09	130,30	1.705,65
19.5	Muros de Ala de Estribos	m3	4,84	130,30	630,66
	Super Estructura				
19.4	Vigas Longitudinales Prefabricadas de H°A°	m3	30,97	235,76	7.300,20
19.5	Vigas Transversales de H°A°	m3	4,40	141,99	624,78
19.6	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	11,44	119,62	1.368,43
19.7	Borde de Losetas Prefabricadas de H° A°	m	52,80	82,64	4.363,49
19.8	Losa de H° A°	m3	21,01	82,64	1.736,31
19.9	Carpeta de Rodadura	m3	10,95	157,67	1.725,67

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
19.10	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	72,13	1.206,05
19.11	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	38,00	72,13	2.741,03
19.12	Veredas Prefabricadas de H° A°	m3	6,86	119,62	821,06
19.13	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	2,64	82,64	218,17
19.14	Apoyo de Neopreno	un	11,00	85,70	942,73
19.15	Juntas de Dilatación de Tablero	m	22,00	164,92	3.628,23
	Acero para Refuerzo				
19.16	Acero para Refuerzo	Tn	28,34	1.511,38	42.830,33
20	Construcción de Puente Aliviadero del Río Aquidaban				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
20.1	Cabezales de H°A° p/Estribos	m3	72,86	141,99	10.346,29
20.2	Cabezales de H° A° p/Pilas	m3	23,76	141,99	3.373,79
20.3	Vigas de arriostramiento de Estribos	m3	6,82	145,33	991,16
20.4	Vigas de Arriostramiento de Pilas	m3	3,41	145,33	495,58
20.5	Pilotes Perforados p/Estribos y Pilas	m3	528,00	505,99	267.165,12
	Meso Estructura				
20.6	Vigas Cargadero de Estribos	m3	30,36	141,99	4.310,95
20.7	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	8,97	130,30	1.168,16
20.8	Muros de Ala de Estribos	m3	4,51	130,30	587,66
20.9	Vigas Cargadero de Pilas	m3	13,26	145,33	1.926,37
20.10	Columnas de H° A° de Pilas	m3	12,98	130,30	1.691,32
	Super Estructura				
20.11	Vigas Longitudinales Prefabricadas de H°A°	m3	61,88	331,55	20.514,94
20.12	Vigas Transversales de H°A°	m3	8,86	141,99	1.257,36
20.13	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	8,70	119,62	1.040,67
20.14	Losa de H° A°	m3	41,42	82,64	3.422,61
20.15	Carpeta de Rodadura	m3	21,56	157,67	3.399,32
20.16	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	72,13	1.206,05
20.17	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	92,40	72,13	6.665,02
20.18	Veredas Prefabricadas de H° A°	m	12,01	119,62	1.436,85
20.19	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	9,24	82,64	763,61
20.20	Apoyo de Neopreno	un	22,00	85,70	1.885,46
20.21	Juntas de Dilatación de Tablero	m	22,00	164,92	3.628,23
	Acero para Refuerzo				
20.22	Acero para Refuerzo	Tn	72,96	1.511,38	110.269,54
21	Construcción de Puente sobre el Río Aquidaban				
	Infra Estructura (Fundaciones)				
21.1	Cabezales de H°A° p/Estribos	m3	72,86	141,99	10.346,29
21.2	Cabezales de H° A° p/Pilas	m3	118,80	141,99	16.868,95
21.3	Vigas de arriostramiento de Estribos	m3	6,82	145,33	991,16
21.4	Vigas de Arriostramiento de Pilas	m3	17,05	145,33	2.477,91
21.5	Pilotes de Gran Diámetro p/Estribos	m3	1.056,00	505,99	534.330,25
	Meso Estructura				
21.6	Vigas Cargadero de Estribos	m3	30,36	141,99	4.310,95
21.7	Contrafuertes de H° A° de Estribos	m3	8,97	130,30	1.168,16

MERCOSUL


FOCEM
FONDO PARA LA CONVERGENCIA
ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR

MERCOSUR

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
21.8	Muros de Ala de Estribos	m3	4,51	130,30	587,66
21.9	Vigas Cargadero de Pilas	m3	66,33	145,33	9.639,87
21.10	Columnas de H° A° de Pilas	m3	64,79	130,30	8.442,25
	Super Estructura				
21.11	Vigas Longitudinales Pretensadas de H°A°	m3	442,09	331,55	146.576,95
21.12	Vigas Transversales de H°A°	m3	43,45	141,99	6.169,66
21.13	Tablero de Losetas Prefabricadas de H° A°	m3	33,70	119,62	4.031,12
21.14	Losa de H° A°	m3	267,74	82,64	22.126,54
21.15	Carpeta de Rodadura	m3	104,28	157,67	16.441,60
21.16	Losa de Aproximación de H°A°	m3	16,72	119,62	2.000,01
21.17	Barandas Prefabricadas de H° A°	m	316,80	72,13	22.851,50
21.18	Veredas Prefabricadas de H° A°	m3	41,18	119,62	4.926,34
21.19	H° A° de 2da Etapa p/Veredas	m3	15,84	82,64	1.309,05
21.20	Apoyo de Neopreno	un	66,00	85,70	5.656,37
21.21	Juntas de Dilatación de Tablero	m	77,00	164,92	12.698,82
	Acero para Refuerzo				
2.122	Acero para Refuerzo	Tn.	270,87	1.511,38	409.382,06
21.23	Acero para H° Pretensado	Tn.	20,94	3.998,40	83.726,50
V	Obras Complementarias				3.685.645,57
22	Protección de Gaviones	m³	1.988,70	62,28	123.853,69
23	Revestido con Colchones RENO	m²	21.812,70	25,80	562.817,39
24	Cunetas Revestidas de H°	m³	7.528,92	85,66	644.907,36
25	Disipadores de Energia	m³	191,05	100,42	19.184,26
26	Dispositivos de Drenaje en Terraplen	m³	817,85	100,42	82.125,86
27	Construccion de Alambrado	ml	29.868,00	3,65	108.878,59
28	Traslado de Alambrado	ml	19.912,00	0,60	11.961,54
29	Barandas de Defensa Metálica	ml	16.107,00	45,14	727.005,55
31	Señalización Vertical	m²	198,69	151,57	30.116,13
32	Portico 2	un.	1,00	8.254,85	8.254,85
33	Mojones de Kilometraje	un.	106,00	80,83	8.568,49
34	Empastado de Taludes	m²	353.537,82	1,66	587.500,25
35	Traslado de Estructuras del servicio público	un	33,00	1.176,01	38.808,46
37	Protección forestal en áreas de préstamos	gl.	1,00	33.119,92	33.119,92
38	Remoción de Estructuras Existentes	gl.	1,00	29.999,85	29.999,85
39	Instalaciones y servicios especializados	gl.	1,00	86.380,00	86.380,00
40	Movilización	gl.	1,00	582.163,37	582.163,37
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					18.157.778,59
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					349.054

Enripiado

TRAMO 2: PROG. 51+ 000 - PROG. 111+ 063,42

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
------	-------	-----	----------	-----------------	--------------

				U\$S	U\$S
I	Movimiento de Suelo				
201	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	85,00	394,01	33.491,26
202	Remoción de Estructuras Existentes	gl	1,00	21.412,47	21.412,47
203	Excavación no Clasificada	m³	27.000,00	3,65	98.515,68
203A	Excavación de Bolsones	m³	27.000,00	4,74	128.020,86
203B	Excavación de Zanjas de Drenaje	m³	8.000,00	7,91	63.273,29
203D	Excavación en Roca	m³	1.600,00	28,37	45.399,81
203C	Terraplén	m³	1.500.000,00	6,42	9.627.551,60
206	Excavación Estructural	m³	50,00	12,13	606,53
II	Pavimento				
300	Enripiado	m³	132.000,00	11,90	1.570.800,00
III	Puentes de Hormigon Armado				
600A.1	Pozo de Fundación Ø = 1,20 m	ml	85,00	303,14	25.766,63
600A.2	Pozo de Fundación Ø = 1,50 m	ml	102,00	565,92	57.723,74
601.1	Hormigón Estructural Clase C 25	m³	932,00	209,66	195.401,28
601.2	Hormigón Estructural Clase C 15	m³	50,00	128,27	6.413,32
602	Acero para Refuerzo AP 420 DN	kg.	134.650,00	1,14	153.579,48
502	Capa de Rodadura de H° de Cem.Portland p/Puentes	m²	1.530,00	9,30	14.230,90
612	Baranda Prefabricada de H° A°	ml	370,00	78,97	29.219,76
610	Mampostería de Piedra	m³	608,00	44,72	27.190,93
635	Placas de Protección de los Taludes	m²	820,00	35,36	28.998,06
606	Baranda para Defensa - Tipo Flex Beam	ml	2.200,00	58,67	129.071,90
IV	Obras de Drenaje				
603A.1	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 0,80 m	ml	307,00	284,72	87.409,27
603A.2	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 1,00 m	ml	276,00	399,23	110.187,40
603A.4	Alcantarilla Tubular Doble de H° A° de 1,00 m	ml	367,00	700,14	256.950,31
603A.3	Alcantarilla Tubular Simple de H° A° de 1,20 m	ml	280,00	530,19	148.453,81
603A.5	Alcantarilla Tubular Doble de H° A° de 1,20 m	ml	424,00	940,48	398.761,82
603A.6	Alcantarilla Tubular Triple de H° A° de 1,20 m	ml	162,00	1.366,55	221.380,32
603B.1	Alcantarilla Celular Simple de H° A° de 2,0 x 2,0 m	ml	89,00	881,09	78.416,86
603B.2	Alcantarilla Celular Doble de H° A° de 3,0 x 3,0 m	ml	25,00	1.886,03	47.150,63
603B.3	Alcantarilla Celular Triple de H° A° de 3,0 x 3,0 m	ml	40,00	2.564,10	102.564,17
203E	Relleno Granular	m³	2.200,00	47,23	103.905,36
630A	Cunetas de Coronamiento	ml	600,00	1,04	621,62
630B	Cunetas de Protección de Pié de Terraplén	ml	5.700,00	1,30	7.381,70
622B	Cunetas Revestidas de Hormigón	ml	2.800,00	33,85	94.792,02
605A	Dren Longitudinal Profundo - Tipo I	ml	5.500,00	57,76	317.656,50
605B	Dren Longitudinal Profundo - Tipo II	ml	1.300,00	77,67	100.972,32
V	Obras Complementarias				
607	Alambrado	ml	121.000,00	3,61	437.326,74
609	Cordón de Hormigón	ml	3.544,00	22,78	80.714,83
623B	Señalización Vertical	m²	180,00	185,81	33.445,10
623C	Portico de Señalización	un	2,00	13.119,01	26.238,02

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
623A	Mojones Kilométricos	un	60,00	121,32	7.279,42
629	Revestimiento Vegetal con Tepes	m ²	250.000,00	1,42	355.091,10
637	Instalaciones y Servicios Especializados	gl.	1,00	197.290,34	197.290,34
626	Protección Forestal en área de préstamos	ml	21.000,00	6,57	137.988,43
607A	Pasaganados	ml	60,00	881,99	52.919,30
A	Acceso 1 a San Alfredo	km	3,30	372.685,19	1.229.861,14
B	Acceso Zona Urbana	km	3,45	319.306,53	1.101.607,53
C	Acceso 2 a San Alfredo	km	1,91	366.063,73	699.181,73
VI	Movilización				
638	Movilización	gl	1,00	801.988,70	801.988,70
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					19.494.204
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					324.563

Enripiado

TRAMO 3: PROG. 111+ 063,42 - PROG. 169 + 080,95

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
	Obras principales				
1	Desbosque, Desbroce y Despeje	ha	240,80	2.070,97	498.688,52
2	Excavación no Clasificada	m ³	124.103,00	2,99	371.675,41
3	Excavación de Bolsones	m ³	10.812,00	4,93	53.303,66
4	Excavación de Zanjias de Drenaje	m ³	9.346,50	4,39	40.995,86
5	Excavación Estructural		2.628,00	4,88	12.834,22
6	Excavación en Roca	m ³	37.130,00	10,74	398.891,35
7	Camada drenante	m ³	13.320,00	29,32	390.592,34
8	Terraplenes	m ³	1.405.110,00	6,37	8.957.485,78
12	Cobertura superior de suelo-piedra (ripio)	m ³	127.600,00	26,74	3.411.532,03
15	H° Fck=210 kg/cm2 para alcantarillas celulares	m ³	1.645,00	237,08	389.998,79
16	H° Fck=150 kg/cm2 para asiento de alcant. tubulares	m ³	796,00	439,50	349.839,59
17	Mampost. de piedra bruta para cabec. Alc. Celulares	m ³	355,40	45,18	16.058,70
18	Acero de refuerzo DN 5000 para alcant. Celulares	kg	119.734,00	1,98	236.935,25
18	Alcantarillas tubulares simples de H° A° - ATSHA				
18.1	D = 1,00 m	m	105,00	174,19	18.290,33
18.2	D = 1,20 m	m	45,00	223,17	10.042,57
19	Alcantarillas tubulares dobles de H° A° - ATDHA				
19.1	D = 1,00 m	m	105,00	348,31	36.572,15
19.2	D = 1,20 m	m	249,00	446,26	111.117,58
20	Baranda metálica para defensa	ml	400,00	53,81	21.525,12
21	Alambrada	m	104.166,00	3,06	318.503,76
22	Cuneta revestida de H°	m	900,00	20,82	18.737,04
23	Cuneta de protección de pie de terraplén	m	96.316,00	3,66	352.233,39
24	Revestim. vegetal con tepes de banquetas y taludes	m ²	738.686,00	1,79	1.319.318,30

Item	Rubro	Un.	Cantidad	Precio Unitario U\$\$	Precio Total U\$\$
25	Mojones de Kilometraje	Un.	60,00	61,99	3.719,56
26	Señalización vertical	m ²	96,81	176,63	17.100,00
27	Pórtico de señalización	Un.	1,00	3.896,39	3.896,39
29	Protección forestal en áreas de prestamos	Un.	60,00	2.652,93	159.175,52
30	Refugio carretero y mirador faunístico	Un.	1,00	38.280,87	38.280,87
31	Instalaciones y servicios especializados	gl	1,00	208.042,71	208.042,71
32	Movilización	gl	1,00	953.009,12	953.009,12
II	Puente sobre arroyo La Paz				
33	Pozos de fundación D= 0,80	ml	94,40	225,86	21.320,78
34	Pozos de fundación D= 1,00	ml	61,40	312,71	19.200,69
35	Hormigón Fck=210 kg/cm ²	m ³	221,46	236,52	52.380,31
36	Hormigon Fck=180 kg/cm ²	m ³	113,50	188,60	21.406,27
37	Acero DN 420 para armaduras de refuerzo de puente	kg	52.475,00	2,02	106.242,40
38	Baranda prefabricada	ml	120,00	28,21	3.384,94
39	Aparatos de apoyo de neopreno 300x300x38	Un.	32,00	212,90	6.812,82
40	Juntas de dilatación	ml	27,00	118,61	3.202,56
41	Gaviones	m ³	72,00	54,04	3.890,73
42	Obras provisorias	gl	1,00	198.198,38	198.198,38
43	Cordones de H ⁹ para terraplén	m	880,00	22,22	19.551,33
46	Bajadas de agua	Un.	12,00	273,75	3.285,02
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					19.177.272
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					330.546

SE
F.D.
[Handwritten signatures]

Cronograma de Obra y Curva de Costos

En este apartado se indican los cronogramas de obra por cada tramo con sus respectivas curvas de costo. Los mismos corresponden a la solución adoptada "Pavimentación Asfáltica con Tratamiento Superficial Triple".

REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DEL TRAMO CONCEPCIÓN - PUERTO VALLEMI

TRAMO 1: CONCEPCIÓN Km 0 + 000 - Km 91 + 000 (LONGITUD: 91 Km + acceso + 02 Km)
CRONOGRAMA DE OBRA Y CURVA DE COSTOS

Nº	ITEM DE TRABAJO	UN	CANT.	Precio Base USD	Precio Total USD	MESES																				
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Obra Civil																										
20.6	Muros Exteriores de Estribos	m ³	38.35	141.90	4.318.85																					
20.7	Obstrucción de HP AC de Estribos	m ³	8.71	134.38	1.188.18																					
20.8	Muros de Aa de Estribos	m ³	4.51	134.38	582.66																					
20.9	Muros Exteriores de Pilas	m ³	13.25	143.21	1.928.17																					
20.10	Obstrucción de HP AC de Pilas	m ³	12.49	134.38	1.691.32																					
Saneamiento																										
20.11	Muros Laterales/Obstrucción de HP AC	m ³	63.81	331.59	20.514.94																					
20.12	Muros Transversales de HP AC	m ³	8.65	141.90	1.227.34																					
20.13	Taludes de Lanchas/Obstrucción de HP AC	m ³	8.73	139.92	1.224.67																					
20.14	Lana de HP AC	m ³	41.82	12.64	529.61																					
20.15	Obstrucción de Reducción	m ³	21.54	157.67	3.399.32																					
20.16	Lana de Aproximación de HP AC	m ³	16.72	119.62	1.999.81																					
20.17	Obstrucción/Obstrucción de HP AC	m ³	32.86	119.62	3.933.82																					
20.18	Muros/Obstrucción de HP AC	m ³	12.81	119.62	1.532.83																					
20.19	HP AC de 2da Etapa en Banchos	m ³	1.24	87.64	108.61																					
20.20	Pavos de Mamparas	m	21.88	83.79	1.834.65																					
20.21	Bordes de Obstrucción de Talvera	m	22.88	164.92	3.774.23																					
20.22	Acuerdos Referencia	Ta	72.94	1.511.38	111.288.54																					
Obra Civil Referencia																										
21	Obstrucción de Pavos sobre el filo Asfáltico	Ta	72.94	1.511.38	111.288.54																					
Infra Estructura Fundamental																										
21.1	Obstrucción de HP AC Estribos	m ³	77.85	141.90	11.048.29																					
21.2	Obstrucción de HP AC Pilas	m ³	139.89	141.90	19.848.25																					
21.3	Muros de aproximación de Estribos	m ³	6.82	134.38	917.18																					
21.4	Lana de Aproximación de Pilas	m ³	17.85	143.21	2.558.11																					
21.5	Obstrucción de Obstrucción en Banchos	m ³	1.756.88	143.21	251.638.23																					
Obra Civil Referencia																										
21.6	Muros Exteriores de Estribos	m ³	38.35	141.90	5.448.85																					
21.7	Obstrucción de HP AC de Estribos	m ³	8.71	134.38	1.188.18																					
21.8	Muros de Aa de Estribos	m ³	4.51	134.38	582.66																					
21.9	Muros Exteriores de Pilas	m ³	13.25	143.21	1.928.17																					
21.10	Obstrucción de HP AC de Pilas	m ³	12.49	134.38	1.691.32																					
Saneamiento																										
21.11	Muros Laterales/Obstrucción de HP AC	m ³	64.89	331.59	21.645.89																					
21.12	Muros Transversales de HP AC	m ³	8.65	141.90	1.227.34																					
21.13	Taludes de Lanchas/Obstrucción de HP AC	m ³	8.73	139.92	1.224.67																					
21.14	Lana de HP AC	m ³	41.82	12.64	529.61																					
21.15	Obstrucción de Reducción	m ³	21.54	157.67	3.399.32																					
21.16	Lana de Aproximación de HP AC	m ³	16.72	119.62	1.999.81																					
21.17	Obstrucción/Obstrucción de HP AC	m ³	32.86	119.62	3.933.82																					
21.18	Muros/Obstrucción de HP AC	m ³	12.81	119.62	1.532.83																					
21.19	HP AC de 2da Etapa en Banchos	m ³	1.24	87.64	108.61																					
21.20	Pavos de Mamparas	m	21.88	83.79	1.834.65																					
21.21	Bordes de Obstrucción de Talvera	m	22.88	164.92	3.774.23																					
21.22	Acuerdos Referencia	Ta	729.87	1.511.38	111.288.54																					
21.23	Acuerdos HP Referencia	Ta	28.31	3.983.88	112.765.46																					
Obras Complementarias																										
22	Instalación de Obstrucción	m ³	1.988.78	62.29	123.853.69																					
23	Pintado con Obstrucción (PISO)	m ²	218.127.78	25.84	5.638.173.39																					
24	Obstrucción Referencia de HP	m ³	7.528.52	85.64	644.988.34																					
25	Obstrucción de Obstrucción	m ³	191.89	160.42	30.788.26																					
26	Obstrucción de Obstrucción	m ³	617.83	160.42	99.125.84																					
27	Obstrucción de Obstrucción en Trazado	m ³	29.688.88	3.52	104.728.39																					
28	Trazado de Obstrucción	m ³	19.932.88	0.64	12.761.54																					
29	Obstrucción de Obstrucción Móvil	m ³	18.187.88	45.34	827.885.52																					
30	Obstrucción Horizontal	m ³	17.696.21	4.27	74.951.84																					
31	Obstrucción Móvil	m ³	130.89	151.57	19.848.25																					
32	Pavos 2	m	1.88	8.254.87	15.528.89																					
33	Obstrucción de Obstrucción	m ³	18.88	8.83	1.668.89																					
34	Obstrucción de Obstrucción	m ³	20.153.82	1.66	33.458.23																					
35	Trazado de Obstrucción del acceso público	m	33.88	1.176.87	39.888.84																					
36	Pavos en Obstrucción	m	38.88	818.88	31.888.23																					
37	Pavos en Obstrucción en base de asfalto	m	1.88	33.118.82	62.388.23																					
38	Obstrucción de Obstrucción Obstrucción	m	1.88	25.888.88	48.588.88																					
39	Obstrucción de Obstrucción Obstrucción	m	1.88	34.388.88	64.588.88																					
40	Obstrucción	m	1.88	54.388.88	102.388.88																					
TOTAL GENERAL (PRECIO DE REFERENCIA) EN US\$					24.878.817.24	0.40%	0.40%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
PRECIO DE REFERENCIA EN US\$/Km					272.955	0.40%	0.40%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%

Handwritten signatures and initials.

IV.10 Análisis Legal

Con respecto al análisis legal el presente proyecto no presenta inconvenientes de consideración que pudieran afectar la viabilidad del mismo, sin embargo es importante tener presente algunas disposiciones normativas durante la etapa de pre-ejecución y ejecución, como ser la Ley N° 294/93, de Evaluación de Impacto Ambiental, por la cual se declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental. Se entenderá por Impacto Ambiental, a los efectos legales, toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan como consecuencia positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa 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.

Se aclara que el presente proyecto cuenta con licencia ambiental vigente emitida por la Secretaría del Ambiente (SEAM)¹¹.

IV.11 Riesgos y Externalidades

Un riesgo es la eventual demora en el proceso de aprobación de la utilización de los Fondos por Ley. Este riesgo se mitiga informando a los involucrados, explicando el contenido y la justificación del Programa.

Otro riesgo constituye el aumento de los costos de las inversiones viales, especialmente por el posible impacto del incremento del precio del petróleo y sus derivados. Este impacto se ve mitigado por la incorporación de un coeficiente de imprevistos sobre las estimaciones de los costos de pavimentación (del orden del 5%).

¹¹ La legislación nacional vigente limita la duración de la licencia a solo 2 años, para todos los casos, Ley n° 294/93, Decreto Reglamentario 14.281/96, artículo 17 "Declaración de Impacto Ambiental".

ANEXO 2 ANÁLISIS FINANCIERO



ANEXO 2 – ANÁLISIS FINANCIERO

En lo que respecta al área financiera, el presupuesto anual del MOPC es gestionado por el Ministerio de Hacienda ante el Congreso para su aprobación. El presupuesto de la Dirección de Vialidad representa el 75% del presupuesto del MOPC.

Los montos ejecutados históricamente por el MOPC son cercanos al 60% de lo presupuestado. No obstante, mediante un incremento de la eficiencia de la institución, en el año 2009 se ejecutó el 100% del presupuesto. El siguiente Cuadro incluye los niveles de ejecución presupuestaria del periodo 2005-2009, identificando sus fuentes de financiamiento y el destino de los recursos. En el período analizado los recursos del Tesoro se han ido incrementando acompañando los préstamos en ejecución otorgados por los organismos multilaterales y bilaterales. Los créditos externos representaron un 50% de los gastos totales ejecutados. Por el lado de las aplicaciones se observa un aumento en los gastos de pavimentación y conservación vial, en tanto que los gastos de funcionamiento se han mantenido estables en alrededor del 7% del presupuesto ejecutado. Se realizó un ejercicio de proyección financiera con base en los montos de los presupuestos ejecutados y niveles de endeudamiento aprobados en los últimos años, y las inversiones proyectadas a ser realizadas en los próximos años con los préstamos en ejecución y las operaciones crediticias en preparación. El resultado muestra que el MOPC tendría recursos presupuestarios suficientes para atender los gastos corrientes y los de contrapartida para el Proyecto.

MOPC – FUENTES Y USOS DE RECURSOS 2003 – 2009 (en millones de US\$)												
FUENTES	2005		2006		2007		2008		2009		Total 2005-2008	
	US\$	%	US\$	%								
Ingresos	128,4	100	142,4	100	161,0	100	292,5	100	332,8	100	1.057,1	100
Recursos del Tesoro	55,5	43,2	64,6	45,4	65,7	40,8	99,4	34,0	104,0	31,2	389,2	36,8
Recursos Institucionales	9,7	7,6	10,6	7,4	13,5	8,4	51,0	17,4	40,2	12,1	125,0	11,8
Crédito Externo	63,2	49,2	67,2	47,2	59,9	37,2	131,0	44,8	177,4	53,3	498,7	47,2
FOCEM	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	13,6	11,1	3,8	11,2	3,4	44,1	4,2
Egresos	128,5	100	142,4	100	139,0	100	79,5	100	109,2	100	598,6	100%
Gastos de funcionamiento	8,9	6,9	31,4	22,1	39,6	28,5	22,3	28,1	31,5	28,1	133,7	22,3%
Gastos de conservación vial	31,9	24,8	12,2	8,6	11,5	8,3	8,7	11,0	12,1	11,0	76,4	12,8%
Pavimentación vial	82,9	64,6	86,5	60,7	77,8	55,9	45,1	56,7	60,5	56,7	352,8	58,9%
Otros gastos	4,8	3,7	12,3	8,6	10,1	7,3	3,4	4,3	5,1	4,3	35,7	6,0%

Fuente: Dirección de Planificación Económica. MOPC. 2010

MOPC – PROYECCIONES 2010 – 2013 (en millones de US\$)					
RECURSOS	DESEMBOLSOS ANUALES ESTIMADOS				
	2010	2011	2012	2013	Proy. Anual

Fuente Externa	151,4	111,54	109	106,5	142
Crédito Externo	127,3	41,64	38,59	66,26	91,76
FOCEM	24,1	69,9	70,41	40,24	50,24
Contrapartida Local	44,3	14,7	11,9	9,1	16,4
TOTAL	195,7	126,24	120,9	115,6	158,4

Fuente: Dirección de Planificación Económica. MOPC. 2010

En el tiempo de vida útil del Proyecto (20 años) el camino seguirá produciendo los beneficios previstos (disminución de tiempo y costo de transporte), en la medida que se realice el mantenimiento adecuadamente. El mantenimiento es realizado por el Departamento de Conservación de Rutas de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones con recursos previstos en el Presupuesto de Gastos de la Nación con fondos propios del Estado. Además el MOPC ha gestionado y obtenido Créditos del BIRF y del BID para implementar un programa de Gestión de Mantenimiento por Niveles de Servicio (GMANS) el cual se ha iniciado en el año 2009; actualmente se hallan en plena ejecución los denominados GMANS 1 y 5 (BIRF) y GMANS 3 y 4 (BID).

[Handwritten signatures and initials]

ANEXO 3

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

ANEXO 3 – ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

V METODOLOGÍA GENERAL DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA¹²

La metodología de cálculo de beneficios utilizada es mixta, es decir que en parte se basa en la teoría del **excedente del productor**, de acuerdo a las características del proyecto, y en parte en la teoría del **excedente del consumidor**, aplicada a los beneficios del tránsito no agropecuario. Por lo tanto, los beneficios que tendrán lugar por efecto del mejoramiento de los tramos en estudio serán de los siguientes tipos:

- Utilidades incrementales percibidas por los productores dentro del área de influencia directa de los tramos a causa de la disminución de los costos de transporte de productos e insumos y por reducción de pérdidas de producción.
- Beneficios al tránsito no agropecuario por reducción de costos de operación de vehículos y aumento de las velocidades.
- Beneficios por ahorros en costos de mantenimiento vial. En este caso estos beneficios son negativos, ya que los costos de conservación en la situación con proyecto son mayores que en la situación sin proyecto.

En todos los casos los beneficios fueron calculados a precios económicos, deduciendo de ellos los impuestos y transferencias.

Los **beneficios** fueron determinados por los **"ahorros que produce el proyecto en costos de operación de vehículos"** que deben cubrir los usuarios de las vías, costos que surgen del **"tiempo empleado en el viaje"** y los **"ahorros en costos de mantenimiento"**.

El modelo utilizado para la evaluación económica es el HDM-4 v 1.3, creado por el Banco Mundial, que se basa en el concepto del análisis del ciclo de vida del proyecto en un contexto de circunstancias especificadas por el usuario, esto conlleva a un **análisis del rendimiento del pavimento**, de los **efectos y costos de los trabajos**, junto a los **estimados de los costos del usuario** y las **comparaciones de las diferentes alternativas de proyecto**.

Los costos y beneficios asociados al proyecto se corrigen a precios económicos¹³ por un factor 0,8. Este factor es el utilizado normalmente en estudios de factibilidad realizados por el MOPC para proyectos viales de pavimentación asfáltica y es el valor promedio resultante de aplicar la relación de precios de cuenta a la estructura típica de costos de las obras viales y de los beneficios en ahorro de costos de operación de vehículos. La metodología de cálculo consiste básicamente en aplicar factores correctivos a cada uno de los precios de bienes y servicios considerados en el cálculo de precios unitarios, para luego, con ellos obtener el presupuesto final, en términos económicos, de cada elemento de costo considerado (inversión, mantenimiento, etc.).

¹² La metodología básica utilizada es la que usualmente se viene utilizando en el MOPC para la evaluación económica de proyectos viales financiados por organismos externos de créditos (BID, BIRF, JBIC, etc.). Además, el modelo HDM-4 utilizado para esta evaluación, es un software que el Banco Mundial lo viene desarrollando desde hace más de 20 años.

¹³ CASTAGNINO, E. S. (1981): "Paraguay". Capítulo 4º de POWERS, T.A., El Cálculo de Precios de Cuenta en la Evaluación de Proyectos. Estudios para cuatro países (Paraguay, El Salvador, Ecuador y Barbados), Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C.

Para efectos de la evaluación económica se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- El año base considerada es el 2009, que corresponde al periodo de actualización de los estudios.
- El año 2010, periodo de licitaciones y adjudicación de obras.
- Periodo de inversión: 2 años y 6 meses, distribuido de la siguiente manera:
 - Año 2010: inicio de las obras, 10%
 - Año 2011: 2da etapa de las obras, 30%
 - Año 2012: 3ra. etapa de las obras, 40%
 - Año 2013: fin de las obras, 20%
- El año 2013, primer año de operación del camino mejorado.
- Vida útil de la inversión: 20 años.
- Para propósitos de descuento, se asume que los valores anuales ocurren al inicio de cada año y la tasa es del 7%.

Los escenarios analizados son:

- Escenario base: Sin proyecto, se aplica mantenimiento rutinario y periódico al tramo.
- Escenario con proyecto:
 - Mejoramiento del tramo con pavimento rígido (Hormigón Armado).
 - Mejoramiento del tramo con pavimento flexible (Tratamiento Superficial Triple).
 - Mejoramiento del tramo con ripio.

VI ANÁLISIS DEL TRÁNSITO Y DEMANDA FUTURA

Corresponde al estudio del tránsito actual y proyectado del tramo en estudio.

Así mismo, en el Estudio de Factibilidad realizado en el año 2004 se realizó el relevamiento del flujo de tránsito en este tramo carretero, siendo los valores de TMDA obtenidos en aquel momento los siguientes:

Vehículos Tipo	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
Automóvil	62	3	3
Camioneta	170	7	7
Ómnibus	46	2	2
Camión mediano	56	2	2
Camión semipesado	19	1	1
Camión pesado	20	1	1
TOTAL	373	15	15

En base a estos resultados se procedió a la asignación y proyección del tránsito para el tramo en cuestión:

TRAMO I

AÑO	NORMAL				INDUCIDO				AGROPECUARIO	TOTAL			
	LIVIANOS	ÓMNIBUS	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	ÓMNIBUS	CAMIONES	TOTAL	CAMIONES	LIVIANOS	ÓMNIBUS	CAMIONES	TOTAL
2.010	277	52	120	449						277	52	120	449
2.011	286	53	125	463						286	53	125	463
2.012	294	54	130	478						294	54	130	478
2.013	303	55	135	493	259	14	33	306	99	562	69	267	897
2.014	312	56	140	508	267	14	34	315	115	579	70	289	938
2.015	322	57	146	525	275	14	36	325	131	596	71	312	990
2.016	331	58	152	541	283	15	37	335	147	614	73	338	1023
2.017	341	59	158	558	291	15	39	345	163	633	74	359	1066
2.018	351	61	164	576	300	15	40	356	180	652	76	384	1112
2.019	362	62	171	594	309	16	42	367	180	671	77	382	1141
2.020	373	63	177	613	319	16	43	378	180	691	79	401	1171
2.021	384	64	185	633	328	16	45	389	180	712	80	410	1202
2.022	396	66	192	653	338	16	47	401	180	734	82	419	1234
2.023	407	67	200	674	348	17	49	414	180	756	84	428	1268
2.024	420	68	208	695	358	17	51	426	180	778	85	438	1302
2.025	432	70	216	718	369	17	53	440	180	802	87	449	1337
2.026	445	71	225	741	380	18	55	453	180	826	89	459	1374
2.027	459	72	233	764	392	18	57	467	180	850	91	471	1411
2.028	472	74	243	789	403	19	59	481	180	876	92	482	1450
2.029	487	75	253	814	416	19	62	496	180	902	94	494	1491
2.030	501	77	263	841	428	19	64	512	180	929	96	507	1532
2.031	516	78	273	868	441	20	67	527	180	957	98	520	1575
2.032	532	80	284	896	454	20	70	544	180	986	100	534	1619

TRAMO II

AÑO	NORMAL				INDUCIDO				AGROPECUARIO	TOTAL			
	LIVIANOS	OMNIBUS	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	OMNIBUS	CAMIONES	TOTAL	CAMIONES	LIVIANOS	OMNIBUS	CAMIONES	TOTAL
2.010	11	2	5	18	11			11		11	2	5	18
2.011	11	2	5	19	11			11		11	2	5	19
2.012	12	2	5	19						12	2	5	19
2.013	12	2	5	20	11	1	33	45	70	23	3	108	136
2.014	13	2	6	20	11	1	34	47	81	24	3	121	148
2.015	13	2	6	21	12	1	36	48	92	25	3	134	162
2.016	13	2	6	22	12	1	37	50	104	25	3	147	176
2.017	14	2	6	22	12	1	39	52	115	26	4	160	190
2.018	14	2	7	23	13	1	40	54	127	27	4	174	204
2.019	15	2	7	24	13	1	42	56	127	28	4	178	207
2.020	15	3	7	25	13	1	43	58	127	28	4	178	210
2.021	15	3	7	25	14	1	45	60	127	29	4	180	213
2.022	16	3	8	26	14	1	47	62	127	30	4	182	216
2.023	16	3	8	27	15	1	49	65	127	31	4	184	219
2.024	17	3	8	28	15	1	51	67	127	32	4	186	222
2.025	17	3	9	29	16	1	53	70	127	33	4	189	226
2.026	18	3	9	30	16	1	55	72	127	34	4	191	228
2.027	18	3	9	31	17	1	57	75	127	35	4	194	233
2.028	19	3	10	32	17	1	59	78	127	36	4	196	237
2.029	20	3	10	33	18	1	62	81	127	37	4	199	241
2.030	20	3	11	34	18	1	64	84	127	38	5	202	245
2.031	21	3	11	35	19	2	67	87	127	39	5	205	249
2.032	21	3	11	36	19	2	70	90	127	41	5	208	253

TRAMO III

AÑO	NORMAL				INDUCIDO				AGROPECUARIO	TOTAL			
	LIVIANOS	OMNIBUS	CAMIONES	TOTAL	LIVIANOS	OMNIBUS	CAMIONES	TOTAL	CAMIONES	LIVIANOS	OMNIBUS	CAMIONES	TOTAL
2.010	11	2	5	18	11			11		11	2	5	18
2.011	11	2	5	19	11			11		11	2	5	19
2.012	12	2	5	19						12	2	5	19
2.013	12	2	5	20	11	1	33	45	33	23	3	72	96
2.014	13	2	6	20	11	1	34	47	39	24	3	79	106
2.015	13	2	6	21	12	1	36	48	44	25	3	86	114
2.016	13	2	6	22	12	1	37	50	50	25	3	93	122
2.017	14	2	6	22	12	1	39	52	55	26	4	100	130
2.018	14	2	7	23	13	1	40	54	61	27	4	108	138
2.019	15	2	7	24	13	1	42	56	61	28	4	110	141
2.020	15	3	7	25	13	1	43	58	61	28	4	112	144
2.021	15	3	7	25	14	1	45	60	61	29	4	114	147
2.022	16	3	8	26	14	1	47	62	61	30	4	116	150
2.023	16	3	8	27	15	1	49	65	61	31	4	118	153
2.024	17	3	8	28	15	1	51	67	61	32	4	120	156
2.025	17	3	9	29	16	1	53	70	61	33	4	123	160
2.026	18	3	9	30	16	1	55	72	61	34	4	125	163
2.027	18	3	9	31	17	1	57	75	61	35	4	128	167
2.028	19	3	10	32	17	1	59	78	61	36	4	130	171
2.029	20	3	10	33	18	1	62	81	61	37	4	133	175
2.030	20	3	11	34	18	1	64	84	61	38	5	136	179
2.031	21	3	11	35	19	2	67	87	61	39	5	139	183
2.032	21	3	11	36	19	2	70	90	61	41	5	142	187

En el análisis económico de este proyecto se utilizará la metodología del excedente del productor. Ello implica que no se considerarán los beneficios por ahorro de costos de operación de los vehículos que transportan la producción agropecuaria, es decir de los camiones, pero sí se deberán tener en cuenta los ahorros en costos de operación de los vehículos no agrícolas, en este caso los vehículos livianos y los ómnibus.

Así mismo, se establecieron las tasas de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros dependen fundamentalmente de la evolución de la población y del ingreso. En el estudio de factibilidad del año 2004 se determinó que el crecimiento histórico de la producción agropecuaria en el departamento de Concepción para el periodo 1993-2003 fue del 5,1%. Se adopta un valor conservador del 4%.

Se prevé que esta tasa de crecimiento se mantendrá en un valor similar durante el período de análisis del proyecto. Por otro lado la tasa de crecimiento de la población de Concepción se estimó que será de 3,5% en el periodo de análisis (2009-2031). Sobre la base de estas tasas se espera que el tránsito no agrícola crezca a una tasa no menor de 3%. Se adoptará para la proyección de dicha categoría de tránsito (3% para vehículos livianos y 2% para ómnibus). Se estima que las cifras adoptadas constituyen valores conservadores. Se debe tener en cuenta que los beneficios al tránsito no agrícola, incluidos los ahorros de tiempo de pasajeros, son significativamente de menor cuantía que los beneficios por incremento de producción debido a las mejoras viales. Por ello el adoptar un valor conservador no modifica en forma significativa el beneficio que se obtiene sobre este rubro.

Como se observa en el cuadro precedente, se tiene el tránsito normal; que corresponde al tránsito existente en la actualidad en el tramo en estudio, que seguiría existiendo hubiera o no el proyecto, y que crecerá a las tasas mencionadas anteriormente.

También, en el cuadro precedente se observa el tránsito inducido que se compone básicamente de:

1. La eliminación de intransitabilidad por lluvia al estar el tramo en forma permanente para la realización de viajes
2. La inducción del tránsito resultante de la disminución de costos de transporte

Este tránsito se suma al tránsito normal a partir del año 2013, año de operación del camino mejorado.

El tránsito inducido por efecto de la disminución de costos de transporte se calcula empleando el concepto de elasticidad-precio, en este caso, la elasticidad de la demanda de viajes en relación al costo de los mismos.

El tránsito inducido se obtiene de la siguiente expresión:

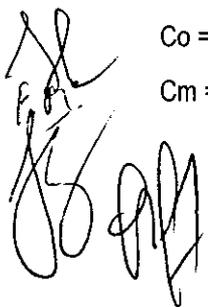
$$TMDA_{inducido} = TMDA_{existente} \times \left(\left(\frac{C_o}{C_m} \right)^{E-1} \right)$$

Donde:

TMDA existente = TMDA con origen y destino en el tramo (75%).

C_o = Costos de transporte en la situación antes de la mejora del camino.

C_m = Costos de transporte luego de la mejora del camino.



Los costos a incluir en la fórmula corresponden a costos financieros (US\$/Km) con la inclusión del valor del tiempo de pasajeros, que son los costos que influyen en las decisiones de los usuarios, resultando los siguientes valores de la relación de costos antes y después de la mejora¹⁴:

- Co/Cm livianos 1,28
- Co/Cm ómnibus 1,06
- Co/Cm camiones 1,34

Los valores adoptados para la elasticidad¹⁵ son:

- Livianos E = 1,5
- Ómnibus E = 0,8
- Camiones E = 1,0

El tránsito inducido por eliminación de intransitabilidad por lluvia se calculó siguiendo los criterios que se detallan a continuación:

- En el caso de vehículos livianos, en días de lluvia, se estima que aproximadamente la mitad desiste definitivamente de su viaje y la otra mitad lo pospone.
- Los viajes con carga que deben realizarse sobre el tramo, en días de lluvia se posponen para cuando la ruta se halle en mejores condiciones. Por tal motivo, no se consideró inducción del tránsito de carga por eliminación de intransitabilidad por lluvia.
- En días de lluvia, si las condiciones del camino no son aptas, las empresas regulares de ómnibus cancelan los viajes definitivamente. Si bien el número de ocupantes aumenta después de la clausura por la acumulación, no ocurre lo mismo con la cantidad de ómnibus. Se ha supuesto que sólo el 20% de los servicios se postergan y no se cancelan.
- Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es que si aún los problemas debido a las lluvias son eliminados de esta ruta, pueden subsistir inconvenientes para muchos usuarios por el hecho de que continuarán intransitables los caminos de alimentación, muchos de ellos con simultaneidad al tramo en estudio.

Este hecho fue considerado en la siguiente fórmula que permite determinar el tránsito inducido por la eliminación de la falta de transitabilidad por lluvia:

$$\text{TMDA inducido} = \text{TMDA existente} (D/365) \times C \times F$$

Siendo:

C = Proporción de viajes que son definitivamente cancelados debido a la falta de condiciones de transitabilidad de la ruta.

Se adopta para:

- Automóviles y camionetas C = 0,5
- Ómnibus C = 0,8
- Camiones C = 0,0

¹⁴ Costos operativos de vehículos automotores. Anuario Estadístico de Transporte Año 2007, Dirección Nacional de Transporte (DINATRAN).

¹⁵ Estudio de la Demanda del Transporte en Paraguay, Roy Jorgensen Associates . 1977

F = Factor que tiene en cuenta el grado de simultaneidad de la intransitabilidad de la ruta en estudio respecto a los caminos que la alimentan

- Si no hay simultaneidad: F = 1,0
- Si hay simultaneidad: F = 0,0
- Se adopta: F = 0,5

D = Días efectivo de lluvia al año.

- Se adopta para todos los tramos D = 95¹⁶

Tránsito Derivado de otros modos

La producción de cemento y cales se transporta por el modo fluvial, por ser este modo el más económico para el tipo de producto de que se trata y porque, además, no existe otra alternativa de transporte. No obstante, esta modalidad de transporte presenta el problema de las bajantes del río Paraguay, que dificultan estacionalmente el movimiento de dicha producción. Para la cuantificación del tránsito vial que se genera se procedió de la siguiente manera:

Tráfico anual de cemento y cales:	650.000 ton.
Proporción de tráfico afectada por las bajantes:	16,67% (dos meses de producción)
Hipótesis de derivación a la carretera:	50% (se supone que el restante 50% podrá ser embarcado vía fluvial)
Carga media por camión:	20 ton. (camiones semirremolque)

El tránsito de camiones resultante, considerando el regreso, es de:

$$TMDAD_c = \frac{650.000 \times 16,67\% \times 50\% \times 2}{365 \times 20} = 15 \text{ camiones diarios}$$

Este tránsito recorrerá todos los tramos del proyecto. Si bien es de suponer que la producción se incrementará en el tiempo, a este tránsito se lo supone constante durante todo el período de análisis, por lo que resulta una hipótesis conservadora.

Tránsito de Desarrollo

La construcción del proyecto permitirá a las industrias de cemento y cales alcanzar algunos mercados a los que actualmente le resulta muy difícil acceder. En efecto, a través de la carretera Concepción – Puerto Vallemi y luego por la Ruta 5 Concepción – Pedro Juan Caballero, se podrá acceder a los departamentos de Concepción, Amambay y la parte norte de San Pedro, los que actualmente están abastecidos desde Asunción.

Este tránsito, considerado constante durante el período de análisis y que recorrerá todos los tramos del proyecto, puede cuantificarse conservadoramente como el 10% de la producción, resultando el siguiente valor:

$$TMDAGC = \frac{650.000 \times 10\% \times 2}{365 \times 20} = 18 \text{ camiones diarios}$$

Tránsito Agropecuario

Este tránsito agropecuario normal se determinó en base a las encuestas origen y destino realizados durante la elaboración del Estudio de Factibilidad en el año 2004.

¹⁶ Dato extraído del Estudio de Factibilidad elaborado por SERVINGCI en el año 2004.

Handwritten signatures and initials:
 SL
 F.H.
 [Signature]
 [Signature]

El tránsito agropecuario generado se determinó en base a los cálculos del excedente del productor.

Cabe destacar, que este tránsito solo fue cargado al modelo HDM-4 para fines de la estimación del deterioro del pavimento, sin embargo no fue computado para el cálculo de los beneficios, ya que los mismos están incluidos en el Excedente del Productor.

VII ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

Los estándares de conservación logran el efecto de una mejora superficial traducido en una mejor circulación y confort al usuario, logrando disminuir la rugosidad del camino, la profundidad de la rodera, rotura de borde y el porcentaje de área dañada, así como también mejorar la textura y adherencia y por lo tanto reduciendo los costos de operación.

Así mismo, se conformaron estrategias de conservación tanto para la situación "sin proyecto" como para las dos alternativas de la situación "con proyecto".

Para la situación "con proyecto", se analizó con el HDM-4 el deterioro de la carretera en estudio después de los trabajos de pavimentación, en un horizonte de 20 años, bajo el tránsito total asignado y proyectado, y sin la implementación de ningún trabajo de conservación.

Por tanto, en base a los indicadores de deterioro reportados por el Modelo, se determinaron las actividades de mantenimiento, tanto rutinario como periódico, después de los trabajos de pavimentación a fin de prolongar la vida útil del tramo carretero en estudio, las cuales se citan a continuación:

Tipo de mantenimiento	Sin Proyecto	Pavimento Rígido	Pavimento Flexible	Ripio
Rutinario	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc. (programada: todos los años) Perfilado (programada: cada 6 meses)	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc. (programada: todos los años).	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc. (programada: todos los años).	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc. (programada: todos los años) Recarga puntual de material (70%). (programada: todos los años)
Periódico		Resellado de Juntas (programada: cada 10 años) Reposición de losas (10%) (programada: a los 15 años)	Reposición de señalización horizontal (programada: cada 4 años). Bacheo (en respuesta: área muy dañada \geq 25%). Refuerzo bituminoso con mezcla asfáltica en caliente de 3 cm. (programada: a los 10 años).	Reposición del ripio (programada: cada 3 años). Perfilado (en respuesta: IRI \geq 12)

Cabe destacar, que para definir la Alternativa Base (sin proyecto) se aplicó un mantenimiento básico que represente mejorías mínimas, de alguna forma, del estado actual del camino, sin que esto implique mayores costos y garantice el tránsito normal de vehículos en tiempo seco.

VIII COSTOS DE INVERSIÓN Y CONSERVACIÓN

En el siguiente cuadro se detalla la inversión inicial, a precios de mercado (financieros) y económicos, prevista en este proyecto vial para cada alternativa evaluada.

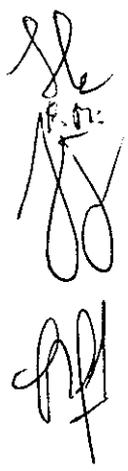
ALTERNATIVA		km	COSTO TOTAL(U\$\$)	
			FINANCIERO	ECONÓMICO
Pavimento rígido	Hº	170,1	102.890.278	82.312.222
Pavimento flexible	TST	170,1	80.468.401	64.374.721
Ripio	RIP	170,1	56.829.255	45.463.404

Para la alternativa de pavimento flexible con tratamiento superficial triple (TST) se prevé una inversión por etapas, con un refuerzo de 3 cm de concreto asfáltico en el año 10 a fin de completar su vida útil de 20 años.

El proceso para la determinación representativa de los costos unitarios de cada estándar de conservación consistió en tomar la media más la desviación estándar de los mismos, de las distintas licitaciones, descartando los que estaban fuera de un rango razonable para finalmente, mediante un coeficiente de actualización por medio de la variación del índice de costo de vida, obtener el costo unitario adoptado.

No se realizaron estudios prescindiendo del mantenimiento necesario. Esta situación, de hecho, haría injustificable o por lo menos insostenible casi cualquier proyecto de inversión. De hacerse la simulación, solo serviría para demostrar que la reducción del valor patrimonial de la carretera, explotada sin mantenimiento, se reducirá alarmantemente. En nuestro país se tienen suficientes ejemplos de ello, razón por la cual el MOPC se halla revirtiendo esta situación mediante una nueva política de mantenimiento de rutas y caminos rurales, con el apoyo del BID, BIRF y FOCEM mismo, además de los fondos locales aplicados a este rubro.

Los resultados de los costos financieros y económicos para cada estándar de conservación y mantenimiento recurrente se presentan en la siguiente tabla:



Alternativas	Tipo	Actividad	Frecuencia	Costos		
				Unidad	Financieros	Económicos
Sin Proyecto (tierra)	Rutinario	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc.	Todos los años	US\$/km	900,00	720,00
		Perfilado	Cada 6 meses	US\$/km	240,00	192,00
Pavimento Rígido (H ^o A ^o)	Rutinario	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc.	Todos los años	US\$/km	900,00	720,00
	Periódico	Reposición de señalización horizontal	Cada 4 años	US\$/km	3.000,00	2.400,00
		Resellado de Juntas	Cada 10 años	US\$/m	1,50	1,20
		Reposición de losas (1%)	A los 15 años	US\$/m ²	25,00	20,00
Pavimento Flexible (TST)	Rutinario	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc.	Todos los años	US\$/km	900,00	720,00
	Periódico	Reposición de señalización horizontal	Cada 4 años	US\$/km	3.000,00	2.400,00
		Bacheo	Área muy dañada: ? 25%	US\$/m ²	6,00	4,80
		Refuerzo bituminoso con mezcla asfáltica en caliente de 3 cm.	A los 10 años	US\$/m ³	10,00	8,00
Ripio	Rutinario	Limpieza de franja de dominio, alcantarillas, cunetas, reposición de carteles, control de erosión, etc.	Todos los años	US\$/km	900,00	720,00
		Recarga Puntual (70%)	Todos los años	US\$/m ³	17,02	13,62
	Periódico	Reposición de ripio	Cada 3 años	US\$/m ³	17,02	13,62
		Perfilado	IRI: ? 12	US\$/km	240,00	192,00

Fuente: Dirección de Vialidad, MOPC.

IX BENEFICIOS DEL PROYECTO

Se reitera que los beneficios que tendrán lugar por efecto del mejoramiento del tramo carretero en estudio, se estiman serán los siguientes:

- Utilidades incrementales percibidas por los productores dentro del área de influencia directa de los tramos a causa de la disminución de los costos de transporte de productos e insumos y por reducción de pérdidas de producción.
- Beneficios del tránsito normal e inducido no agrícola (livianos, ómnibus y camiones no agrícolas) por reducción de costos de operación de vehículos y aumento de las velocidades.
- Beneficios por ahorros en costos de mantenimiento vial.

No se consideraron beneficios por reducción de accidentes, dado que no es posible conocer con certeza las tasas accidentológicas en las situaciones a comparar.

La definición de los beneficios dependió de los datos disponibles y de la importancia relativa de las funciones que serán ejercidas por los tramos en cuestión, esto es, servir al tránsito existente comparándolo con los resultados esperados en la apertura de nuevas áreas. Al mismo tiempo, fue tenido en cuenta la posibilidad de doble conteo de beneficios al definirlos y calcularlos. Por ejemplo, los beneficios para el tránsito generado de

vehículos de carga agrícola (camiones) no fueron sumados al valor del incremento de la producción local, una vez que son beneficios equivalentes.

Los beneficios correspondientes a los literales b) y c) lo calcula internamente el HDM-4 en base a los datos del tránsito normal y generado, estrategias y costos de unitarios de mantenimiento, introducidos al mismo. El beneficio correspondiente al literal a) (Excedente del Productor) fue calculado en forma separada en planilla de cálculo y fue introducido al modelo como beneficio exógeno.

En todos los casos los beneficios fueron calculados a precios económicos, deduciendo de ellos los impuestos y transferencias.

IX.1 Ahorro en Costos de los Usuarios

Los beneficios directos provenientes de los ahorros de los costos de los usuarios, fueron calculados a partir de la comparación de los costos operacionales de los vehículos y de los costos relativos a los tiempos de viaje, para el tramo en estudio, en la situación sin y con el proyecto, determinándose los beneficios unitarios por tipo de vehículo y tipo de flujo de tránsito. En particular se consideró lo siguiente:

- Beneficios para los viajes "existentes": correspondientes a los viajes que se realizan actualmente sobre la carretera y también se realizarán en el futuro, aunque ella no fuera mejorada. Estos usuarios reciben como beneficio la diferencia de sus costos operativos y de los valores del ahorro de tiempo de los viajes resultantes de comparar la ruta en su estado actual (situación sin proyecto) y la mejorada (situación con proyecto).
- Beneficios para los viajes "inducidos y generados": correspondientes a aquellos viajes que actualmente no se realizan, pero que se realizarían de mejorarse la carretera.

Parte del tránsito inducido se compone de los mismos usuarios existentes que aumentan la frecuencia de sus viajes. En este caso el beneficio se considera igual a la mitad de la diferencia de costos operativos y de tiempo de viaje entre las situaciones con y sin proyecto. La razón es que el beneficio percibido por estos viajes es la diferencia entre la valoración que los usuarios asignan a dicho viaje y el costo de realizarlo (concepto de excedente del consumidor). El costo de realizar el viaje es el costo operativo y de tiempo de viaje de la situación con proyecto, mientras que la valoración del viaje es desconocida, pero se conoce que no puede superar el costo operativo y de tiempo de viaje de la situación sin proyecto (ya que sino se estarían realizando esos viajes en la actualidad), ni ser inferior al costo operativo y de tiempo de viaje de la situación con proyecto, ya que de otro modo tampoco se realizarán estos viajes en el futuro.

Aceptando una distribución de frecuencia simétrica para la valoración de estos viajes dentro del rango mencionado, se deduce que la valoración promedio es igual al promedio entre los costos totales con y sin proyecto.

También incluye aquí el tránsito de mercaderías (desarrollo) cuya producción no es actualmente conveniente, por los altos costos de transporte, y el que cambia de modo por disminución de los costos de transporte del camino proyectado¹⁷.

¹⁷ Si bien este tránsito podría ser considerado derivado, por tránsito inducido se considera a todo el tránsito adicional que recibe el proyecto. Por ser dificultosa la determinación de sus beneficios como tránsito derivado se lo considera como tránsito inducido, aplicando la regla de la mitad para estimar dichos beneficios



Cabe destacar, que aplicando un criterio conservador no se consideraron ahorros en el costo del tiempo para los viajes de transporte de cargas, ya que el costo de oportunidad de la misma es de muy difícil estimación, pudiendo además llegar a ser, en algunos casos, nulo, como por ejemplo: si las mercaderías llegan antes a que un negocio abra sus puertas, ésta no puede ser descargada; la reducción de tiempo no causó beneficio alguno.

Costos de Operación Vehicular (COV)

Como se ha mencionado, estos costos operacionales de vehículos motorizados fueron calculados utilizándose el modelo HDM-4 y se determinaron en función de las características de cada tipo de vehículo y de la geometría, tipo de capa de rodadura y condición actual de la carretera. Los costos de circulación se obtuvieron multiplicando las cantidades de los diferentes componentes por sus costos unitarios que se especifican, por el usuario, en términos financieros y económicos.

Se consideraron los siguientes componentes de los costos de operación de los vehículos:

- Consumo de combustible.
- Consumo de lubricantes.
- Neumáticos.
- Consumo de accesorios.
- Horas de trabajo de mantenimiento.
- Depreciación.
- Interés.
- Horas de conductor/chofer.
- Gastos generales.

Así mismo, los datos principales de entrada que requieren el HDM-4 junto a las características claves de los vehículos en la modelización de RUE (Efectos sobre los usuarios de la carretera), se agrupan de la siguiente forma:

- Geometría de la carretera: Incluye los datos del trazado de la carretera, de los límites de la velocidad, del factor de coeficiente de rozamiento, de la longitud del tramo, de su anchura y del número de carriles.
- Tránsito: Incluye la intensidad del tránsito, la distribución por tipos de vehículos y la tasa de crecimiento.
- Condición de la carretera.
- Caracterización de los vehículos tipo.
- Costes unitarios: Incluye los costos de los componentes de los vehículos, por ejemplo costo de combustible por litro, salario de los conductores/chóferes, precio de los vehículos nuevos, coste de los neumáticos, etc., y el valor del tiempo del trayecto. Los datos de los componentes de los vehículos fueron definidos en términos económicos y financieros, mientras que el valor del tiempo del viaje se especificó, solamente, en términos económicos. Estos datos se obtuvieron básicamente de la información existente en la Dirección Nacional de Transporte¹⁸ (DINATRAN).

El procedimiento general del cálculo para la modelización de las velocidades de los vehículos motorizados y de los costos de la circulación y del tiempo de trayecto, para cada alternativa de tramo, por tipo de vehículo en un año analizado, se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Cálculo de las velocidades de los vehículos.

¹⁸ Estructura de los Costos de Funcionamiento de Vehículos Automotores, 2005. Dirección Nacional de Transporte – DINATRAN, MOPC.

Para cada tramo de la carretera, se calculan los siguientes componentes:

- Velocidad libre de cada tipo de vehículo.
- Velocidades de congestión del tráfico por tipo de vehículo, que son las velocidades de circulación a diferentes intensidades del tráfico
- Promedio anual de la velocidad de la circulación de cada tipo de vehículo
- Promedio anual de velocidad del tráfico, que es el promedio ponderado de velocidad para todos los vehículos en el flujo del tráfico

2. Cálculo de las cantidades de los componentes de la circulación de los vehículos en el siguiente orden:

- Combustible.
- Lubricante.
- Neumáticos.
- Repuestos.
- Horas de trabajo de conservación.
- Costes de financiación (depreciación e intereses).
- Horas de conductor/chofer.
- Gastos generales.

3. Cálculo del tiempo del trayecto en términos de pasajero/hora en actividad de trabajo o no y horas de tránsito de carga.

4. Cálculo de los costos del tiempo del trayecto y de los componentes de los vehículos aplicando costos unitarios a las cantidades proyectadas de consumo de componentes.

5. Cálculo del aumento de los costes de la circulación debido a la intransitabilidad de las carreteras sin sellar seriamente deterioradas.

6. Resumen y archivo de los datos para su uso en próximos análisis y para los informes.

Los resultados de los COV para cada tipo de vehículo, y para cada año analizado se presentan en el anexo correspondiente como reporte del HDM-4.

Costos de tiempo de viaje (CTV)

Para determinar el costo del tiempo de recorrido se obtuvo mediante la expresión:

$$t_i = d / v_j$$

En donde:

t_j = tiempo de recorrido unitario del vehículo i (automóvil, autobús, camión), expresado en horas.

d = Longitud del camino por rehabilitar

v_i = velocidad de operación para un vehículo i (automóvil, autobús, camión).

La velocidad de operación para los distintos tipos de vehículos depende del estado superficial del camino (IRI), y del tipo de terreno en que se localice el mismo.

El tiempo de recorrido anual para una composición vehicular dada y un TMDA determinado se estimó de la forma siguiente:



Handwritten signatures and initials, including 'F.M.' and other illegible marks.

$$T_{ij} = [(t_j) * (S_{ci})] + [(t_j) * (S_{pi})] * O_{ci} * TMDA_j * (\% i) * 365$$

En donde:

T_{ij} = tiempo de recorrido de los vehículos tipo i , en el año j

t_i = tiempo de recorrido unitario del vehículo tipo i

S_{ci} = ingreso horario del conductor del vehículo tipo i

S_{pi} = ingreso horario del pasajero del vehículo tipo i

O_{ci} = nivel de ocupación del vehículo tipo de vehículo i , en el caso de camiones el nivel de ocupación del vehículo es de cero pasajeros.

$\% i$ = porcentaje de vehículos i (automóviles, autobuses o camiones).

$TMDA_j$ = Tránsito Medio Diario Anual en el año j , cuya proyección en el horizonte económico del proyecto, se realiza a partir del $TMDA$ en el año base ($TMDA_0$).

Como se ha mencionado anteriormente, para efecto de este estudio, se utilizó el modelo HDM-4, el cual calcula internamente este beneficio.

Ahorro en Costos de Mantenimiento (ACOM)

Para la determinación de los ahorros en los costos de mantenimiento se realizó una comparación de los costos actuales de mantenimiento en la situación "Sin Proyecto" con los costos que requiere la situación "Con Proyecto".

Este ahorro es calculado internamente por el HDM-4 en base al modelo de deterioro de la carretera según las características del pavimento a ser considerado para el proyecto y a los trabajos de mantenimiento que el operador cargue en el modelo.

El deterioro de la carretera es generalmente una función del diseño original, de los tipos de materiales, de la calidad de la construcción, del volumen del tráfico, de las características de carga de los ejes, de la geometría, de las condiciones medioambientales, de la edad del firme y de las políticas de conservación definidas.

Así mismo, el HDM-4 incluye relaciones para la modelización de Deterioro de la carretera (RD) y Efectos de los trabajos de la carretera (WE). Se utilizan con el propósito de predecir condiciones anuales de la carretera y para la evaluación de estrategias de trabajos. Las relaciones deberían vincular estándares y costes para la construcción y la conservación de la carretera a los costes sobre el usuario a través de los modelos de costes sobre usuario. En HDM-III estas relaciones se combinaban en un módulo sencillo llamado Efectos del deterioro y mantenimiento de la carretera (RDME).

En HDM-4 este módulo se ha separado con la intención de dirigir apropiadamente su alcance a la modelización del Deterioro de la carretera y Efectos de los trabajos. El análisis incluye también:

- Ambientes físicos (zonas climáticas): abarca climas fríos, temperaturas altas y temperaturas extremas, tales como condiciones desérticas y ambientes de elevada humedad y condiciones áridas.
- Firmes de hormigón rígido y semi-rígido, y una amplia gama de firmes flexibles.
- Modelos para los siguientes deterioros: rotura del borde, profundidad de la textura y coeficiente de rozamiento.

- Impacto del transporte no motorizado en los arceños y efectos de los drenajes laterales sobre la resistencia del firme.
- Mejora de la capacidad de la carretera y lista de técnicas de conservación para los diferentes tipos de firme.

IX.2 Excedente del Productor

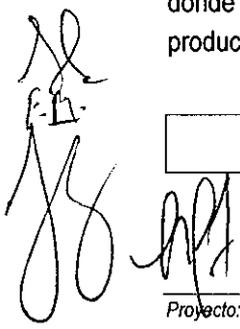
Para el cálculo de beneficios derivados del Excedente del Productor se formularon las siguientes hipótesis:

- En el análisis se consideran los siguientes productos agrícolas: algodón, batata, maíz, caña de azúcar, mandioca, sésamo, tártago, soja, banano y piña, que en conjunto suman el 92% de la producción del área de influencia. Se considera también la producción pecuaria bovina, que es la actividad que utiliza la mayor extensión de las tierras agropecuarias en la zona.
- La disminución de los costos de transporte de la producción e insumos será proporcional a la disminución de los costos de transporte de un camión típico (camión mediano).
- No hay autoconsumo en finca, por las características de los productos toda la producción se comercializa.
- No se realiza ninguna otra inversión en infraestructura ni en equipamiento de los productores.
- No se produce ningún cambio en la tecnología actual de producción. Los costos de producción permanecerán constantes en ambas situaciones (sin y con proyecto), solo se modifican por los ahorros en costos de transporte de insumos y producción.
- En el área de influencia la extensión máxima de tierras que pueden ser puestas en producción es la fijada por la Capacidad de Uso de la Tierra, esta extensión es mayor que el uso actual de la tierra. En este caso se supone que en la situación *con proyecto* las nuevas tierras, que surgen por diferencia con el uso actual, se incorporarán totalmente durante el período de análisis (10 años), mientras que en la situación *sin proyecto*, durante el período de análisis, se mantendrá la extensión actual de dichas tierras. Esto es debido a que la deficiencia del servicio prestado por los caminos existentes impide la incorporación de nuevas tierras a la producción.
- Se producirá una disminución de las pérdidas agrícolas en las tierras actualmente en explotación por la desaparición de las clausuras de los caminos existentes, que incidirá en el rendimiento.

El cálculo de los beneficios agrícolas se realizó mediante un modelo desarrollado en hoja de cálculo. Para cada tramo se calcularon los beneficios de acuerdo a las características y extensión de su área de influencia. En primer lugar se establece la superficie de tierras agrícolas y la superficie en explotación, para la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

La composición de la tenencia de la tierra en la zona de influencia del proyecto se indica en el siguiente cuadro, donde se aprecia que en un 81% las tierras están tituladas. Lo que favorece sustancialmente al desarrollo de la producción.

	Tenencia de las tierras en el Departamento de Concepción
--	---



Superficie total de fincas (Has.)	Título definitivo	Documento provisorio	Tierra alquilada o tomada en aparcería o mediería	Usada como ocupante	Otra forma de tenencia
1.619.416	1.315.586	103.136	110.473	80.585	9.636
100,00%	81,24%	6,37%	6,82%	4,98%	0,60%

Para la situación sin proyecto las superficies permanecen como en la actualidad, determinadas a través del tratamiento de imágenes, dado que por falta de acceso eficiente no existirán incentivos para la expansión de la explotación.

La extensión y características de los suelos agrícolas del área de influencia (A.I.) del proyecto se muestran en el siguiente cuadro:

Uso Existente	A.I. 25 km		A.I. 5 Km		A.I. 5 Km a 25 Km	
	Hás	% Comp.	Hás	% Comp.	Hás	% Comp.
Agropecuario	207.614	28,70%	38.413	22,40%	169.201	30,66%
Agua	723	0,10%	172	0,10%	551	0,10%
Bosque	264.038	36,50%	56.762	33,10%	207.276	37,56%
Campo Natural	251.017	34,70%	76.140	44,40%	174.877	31,69%
Total	723.392	100,00%	171.487	100,00%	551.905	100,00%

La columna encabezada "A.I. 5 Km" corresponde al área de influencia comprendida a 5 Kilómetros a ambos lados del eje del proyecto, mientras que la columna encabezada "A.I. 25 Km" corresponde a la comprendida a 25 Kilómetros a ambos lados del eje del proyecto. Como área de "influencia directa" se considera la comprendida dentro de la franja de 5 Km y como área de "influencia indirecta" se considera la comprendida entre los 5 Km y los 25 Km.

Para la situación con proyecto se establece el siguiente escenario: para el año base, la superficie es la existente. Esta superficie se mantiene hasta el año 2012. A partir del año 2013, primer año de funcionamiento del proyecto, la superficie con proyecto crece linealmente hasta alcanzar la capacidad de uso del suelo en el año 10 de funcionamiento. La extensión proyectada de los suelos agrícolas se resume en el cuadro siguiente:

Uso Potencial	A.I. 25 km		A.I. 5 Km		A.I. 5 Km a 25 Km	
	Hás	% Distrib.	Hás	% Distrib.	Hás	% Distrib.
Sin Proyecto:						
Agricultura	20.761	10%	3.841	10%	8.460	5%
Ganadería	186.853	90%	34.572	90%	160.741	95%
Agropecuario	207.614	100%	38.413	100%	169.201	100%
Con Proyecto:						
Agricultura	105.033	30%	28.295	30%	63.948	25%

Ganadería	245.077	70%	66.023	70%	191.845	75%
Agropecuario	350.111	100%	94.318	100%	255.793	100%

Luego se calcularon las utilidades de los productores en la situación sin proyecto. Las utilidades se calcularon para los diez productos considerados. Para cada producto se calcularon las siguientes columnas de la planilla:

- Superficie cultivada (ha): es la superficie agrícola total sin proyecto multiplicada por el porcentaje de participación del producto.
- Producción (ton): es la superficie anterior multiplicada por el rendimiento sin proyecto.
- Costo de producción (US\$/ha): es la superficie cultivada multiplicada por el costo de producción sin proyecto.
- Valor de las ventas (US\$/ton): es la producción multiplicada por el precio del producto.
- Utilidades del productor (US\$): es la diferencia entre el valor de las ventas y el costo de producción.

Para la situación con proyecto se procedió de manera similar:

- Superficie cultivada (ha): es la superficie total con proyecto multiplicada por el porcentaje de participación del producto.
- Producción (ton): es la superficie multiplicada por el rendimiento mejorado.
- Costo de producción (US\$/ha): es la superficie cultivada multiplicada por el costo de producción con proyecto, que resulta de restar al costo de producción los ahorros en costos de transporte de los insumos.
- Valor de las ventas (US\$/ton): es la producción multiplicada por el precio del producto, aumentado en la diferencia de costo de transporte.
- Utilidades del productor (US\$): es la diferencia entre el valor de las ventas y el costo de producción.

Las expresiones matemáticas del modelo son las siguientes:

$$BA_i = SA_i \cdot [(p_m - F_1) \cdot r_1 - C_0 + \Delta C] - SA_0 \cdot [(p_m - F_0) \cdot r_0 - C_0]$$

Agricultura (para cada producto y para cada año del período de análisis):

Ganadería (para cada año del período de análisis):

$$BG_i = SG_i \cdot U_1 - SG_0 \cdot U_0$$

Donde:

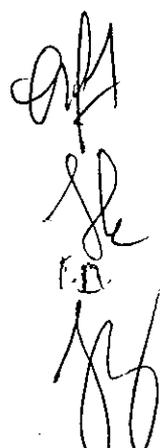
BA_i = beneficio neto agropecuario correspondiente al año i

SA₁, SA₀ = superficies agrícolas en explotación con y sin proyecto, en el año i.

p_m = precio de mercado del producto agrícola

F₁, F₀ = costo de transporte para el productor, con y sin proyecto.

r₁, r₀ = rendimientos agrícolas con y sin proyecto.



C0 = costo de producción agrícola sin proyecto.

ΔC = disminución de costos de transporte de insumos debida al proyecto.

BGi = beneficio neto ganadero correspondientes al año i.

SG1, SG0 = superficies de explotación ganadera con y sin proyecto, en el año i.

U1, U0 = utilidades por hectárea de la explotación ganadera con y sin proyecto, en el año i.

Los cálculos anteriores fueron realizados para los principales productos agrícolas de la zona de influencia del proyecto, que abarcan el 92% de los ingresos de los productores, y para la explotación pecuaria. Estos beneficios fueron distribuidos entre los tramos, en forma proporcional a su longitud, dado que las respectivas áreas de influencia son proporcionales a la longitud.

El cuadro siguiente muestra los beneficios totales y también calculados para cada uno de los tramos en estudio, en dólares:

Año	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Total
2013	1.882.658	2.364.567	2.178.228	6.425.453
2014	2.538.667	3.188.497	2.937.229	8.664.393
2015	3.194.677	4.012.427	3.696.230	10.903.334
2016	3.850.686	4.836.357	4.455.231	13.142.274
2017	4.506.696	5.660.287	5.214.232	15.381.215
2018	5.162.706	6.484.217	5.973.233	17.620.156
2019	5.818.715	7.308.147	6.732.234	19.859.096
2020	6.474.725	8.132.078	7.491.234	22.098.037
2021	7.130.734	8.956.008	8.250.235	24.336.977
2022	7.786.744	9.779.938	9.009.236	26.575.918
2023	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2024	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2025	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2026	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2027	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2028	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2029	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2030	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2031	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859
2032	8.442.754	10.603.868	9.768.237	28.814.859

Los valores que se presentan en el cuadro anterior son el resultado de la actualización al año 2009 de los factores que hacen a los costos e ingresos de la producción en el área de influencia directa del proyecto, originalmente determinados en el estudio de factibilidad elaborado en el año 2004:

En los siguientes cuadros se presentan los factores cuyos valores fueron actualizados:

AGRICULTURA DATOS TÉCNICOS

	Algodón	Batata	Caña de Azúcar	Maíz	Mandioca	Sésamo	Soja	Tártago	Banano	Piña
Costos de Producción (G/ha)	2.811.313	1.802.211	4.618.540	1.362.200	3.063.700	1.424.800	1.618.979	1.044.520	3.952.455	1.936.148
Insumos	353.220	488.565	1.819.000	80.000	715.000	94.600	315.840	112.000	1.285.920	329.940
Mano de Obra	2.295.000	1.185.000	2.340.000	1.200.000	2.130.000	1.185.000	1.215.000	870.000	2.460.000	1.500.000
Intereses	163.093	128.646	459.540	82.200	218.700	145.200	88.139	62.520	206.535	106.208
Precios de Mercado (G/kg)	2.000	200	95	1.400	320	2.800	1.064	1.600	6.000	850

Precios del Transporte	Sin Proy. G/kg	Con Proy. G/kg
Flete Producción (G/kg)	50	27,69
Flete Insumos (G/kg)	50	27,69

FUENTE: Ing. Ronaldo Dietze, Naciones Unidas, 2009

[Handwritten signatures and initials]
F.N.

COSTOS E INGRESOS DE UNA EXPLOTACION GANADERA TIPO

Superficie: 100 ha.

Situación Sin Proyecto

Categoría	Comp. Hato Cab.	Costos			
		Pastura us\$	Sanidad us\$	Mano de Obra us\$	Costos Totales us\$
Toros	2		150		
Vacas	20		300		
Vaquillonas y Novillos < 2 a.	20		228		
Vaquillonas y Novillos > 2 a.	20		276		
Totales	62	0	954	3.360	4.314

Costo Medio Var. por Ha:	43,14 us\$/ha.	204.915 G/ha.
Valor de Ventas:	82,80 us\$/ha.	393.300 G/ha.
Margen	39,66 us\$/ha.	188.385 G/ha.

Situación Con Proyecto

Categoría	Comp. Hato Cab.	Costos			
		Pastura us\$	Sanidad us\$	Mano de Obra us\$	Costos Totales us\$
Toros	2		150		
Vacas	30		450		
Vaquillonas y Novillos < 2 a.	30		342		
Vaquillonas y Novillos > 2 a.	31		428		
Totales	93	2000	1370	3.360	6.730

Costo Medio	67,30 us\$/ha.	319.666 G/ha.
Valor de Ventas:	129,77 us\$/ha.	616.389 G/ha.
Margen	62,47 us\$/ha.	296.723 G/ha.

Utilidad Neta:	22,81 us\$/ha.
	108.338 Gs/ha.
Tipo de Cambio	4750 Gs/us\$

Cabe destacar, que para efectos de la evaluación económica de la alternativa de ripio, se consideró solo un 70% de los beneficios derivados del Excedente del Productor, ya que se estima que dichos beneficios no se darían en la misma magnitud que en las alternativas de pavimento de H^oA^o y TST. Este porcentaje aplicado es la misma razón resultante de comparar las relaciones del COV sin proyecto y con proyecto entre las alternativas de ripio y las pavimentadas.

X ANÁLISIS BENEFICIO COSTO - INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA¹⁹

X.1 Alternativa 1 (Pavimento rígido)

En el siguiente cuadro se presenta el flujo de los costos y beneficios del proyecto para una vida útil del pavimento rígido (Hº) de 20 años, en millones de US\$:

Año	Incremento en Costos de la Agencia			Reducción en los Costos de los Usuarios		Beneficios Exógenos Netos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	Especial	TM VOC	TM tiempo		
2010	16,462	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,179	-16,641
2011	32,925	-0,065	0,000	-0,556	-0,238	-0,358	-34,011
2012	32,925	-0,065	0,000	-0,605	-0,256	-0,358	-34,078
2013	0,000	-0,065	0,408	5,641	0,945	6,425	12,668
2014	0,000	-0,065	0,000	5,668	0,975	8,664	15,373
2015	0,000	-0,065	0,000	5,687	1,008	10,903	17,664
2016	0,000	-0,065	0,000	5,781	1,046	13,142	20,035
2017	0,000	-0,065	0,408	5,886	1,083	15,381	22,006
2018	0,000	-0,065	0,000	5,977	1,119	17,620	24,782
2019	0,000	-0,065	0,000	6,088	1,160	19,859	27,173
2020	0,000	-0,065	0,000	6,181	1,198	22,098	29,543
2021	0,306	-0,065	0,408	6,291	1,239	24,337	31,217
2022	0,000	-0,065	0,000	6,405	1,280	26,576	34,326
2023	0,000	-0,065	0,000	6,529	1,324	28,815	36,734
2024	0,000	-0,065	0,000	6,655	1,368	28,815	36,903
2025	0,000	-0,065	0,408	6,783	1,413	28,815	36,667
2026	1,099	-0,065	0,000	6,921	1,460	28,815	36,162
2027	0,000	-0,065	0,000	7,140	1,514	28,815	37,534
2028	0,000	-0,065	0,000	7,278	1,564	28,815	37,722
2029	0,000	-0,065	0,408	7,430	1,612	28,815	37,515
2030	0,000	-0,065	0,000	7,578	1,663	28,815	38,122
2031	0,306	-0,065	0,000	7,753	1,720	28,815	38,047
2032	-20,578	-0,065	0,000	7,922	1,772	28,815	59,153
Total:	63,446	-1,437	2,041	130,433	25,970	452,261	544,614

Como se observa en el cuadro precedente, se consideró un valor residual del 25% a este tipo de pavimento.

Los costos y beneficios anuales fueron descontados a una tasa del 7%.

Así mismo, en base al cuadro anterior se calcularon los siguientes indicadores de rentabilidad económica para este proyecto:

Valor Presente Neto (VAN) (US\$ millones)	167,028
Tasa Interna de Retorno (TIR)	21,64%
Relación Beneficio – Costo (B/C)	3,473
Relación VAN/inversión (IVAN)	2,484

¹⁹ Los detalles de la evaluación económica de las alternativas analizadas para este proyecto se presenta en Anexo como Reportes del HDM-4.

X.2 Alternativa 2 (Pavimento flexible)

En el siguiente cuadro se presenta el flujo de los costos y beneficios del proyecto para una vida útil del pavimento tipo tratamiento superficial triple de 20 años, en millones de US\$:

Año	Incremento en Costos de la Agencia			Reducción en los Costos de los Usuarios		Beneficios Exógenos Netos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	Especial	TM VOC	TM tiempo		
2010	12,875	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,179	-13,054
2011	25,750	-0,065	0,000	-0,556	-0,238	-0,358	-26,836
2012	25,750	-0,065	0,000	-0,605	-0,256	-0,358	-26,903
2013	0,000	-0,065	0,408	5,310	0,935	6,425	12,327
2014	0,000	-0,065	0,000	5,382	0,967	8,664	15,079
2015	0,000	-0,065	0,000	5,464	1,001	10,903	17,433
2016	0,000	-0,065	0,000	5,536	1,038	13,142	19,782
2017	0,000	-0,065	0,408	5,597	1,074	15,381	21,710
2018	0,000	-0,065	0,000	5,615	1,109	17,620	24,409
2019	0,000	2,799	0,000	5,736	1,150	19,859	23,947
2020	0,000	1,513	0,000	5,776	1,186	22,098	27,547
2021	0,000	-0,065	0,408	5,823	1,222	24,337	31,039
2022	8,692	-0,063	0,000	5,860	1,254	26,576	25,061
2023	0,000	-0,065	0,000	6,744	1,327	28,815	36,951
2024	0,000	-0,065	0,000	6,877	1,373	28,815	37,130
2025	0,000	-0,065	0,408	6,990	1,419	28,815	36,881
2026	0,000	-0,065	0,000	7,090	1,469	28,815	37,439
2027	0,000	-0,065	0,000	7,155	1,516	28,815	37,551
2028	0,000	2,639	0,000	7,171	1,564	28,815	34,912
2029	0,000	1,656	0,408	7,283	1,613	28,815	35,646
2030	0,000	-0,065	0,000	7,431	1,665	28,815	37,976
2031	0,000	0,823	0,000	7,508	1,716	28,815	37,216
2032	0,000	1,688	0,000	7,533	1,753	28,815	36,413
Total:	73,067	10,074	2,041	126,719	25,858	452,261	519,656

Como se observa en el cuadro precedente, a diferencia del pavimento rígido, para este caso se consideró a los 10 años un refuerzo con concreto asfáltico en caliente de 3 cm, a fin de asegurar la vida útil de este pavimento para 20 años.

Los costos y beneficios anuales fueron descontados a una tasa del 7%.

Así mismo, en base al cuadro anterior se calcularon los siguientes indicadores de rentabilidad económica para este proyecto:

Valor Presente Neto (VAN) (US\$ millones)	169,205
Tasa Interna de Retorno (TIR)	24,97%
Relación Beneficio - Costo (B/C)	3,668

Relación VAN/inversión (IVAN)	2,861
-------------------------------	-------

X.3 Alternativa 3 (Ripio)

En el siguiente cuadro se presenta el flujo de los costos y beneficios del proyecto para una vida útil del pavimento tipo enripiado de 20 años, en millones de US\$:

Año	Incremento en Costos de la Agencia			Reducción en los Costos de los Usuarios		Beneficios Exógenos Netos	Beneficios Netos
	Capital	Recurrente	Especial	TM VOC	TM tiempo		
2010	8,820	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,179	-8,999
2011	17,640	-0,065	0,000	-0,556	-0,238	-0,358	-18,726
2012	17,640	-0,065	-0,004	-0,605	-0,256	-0,358	-18,790
2013	0,305	0,062	-0,060	0,531	0,160	4,498	4,881
2014	0,000	0,152	-0,060	1,322	0,492	6,065	7,787
2015	0,000	0,155	-0,060	0,221	0,061	7,632	7,819
2016	0,507	0,129	-0,060	0,748	0,313	9,200	9,684
2017	0,000	0,162	-0,060	1,459	0,536	10,767	12,660
2018	0,000	0,166	-0,060	0,257	0,072	12,334	12,557
2019	0,530	0,139	-0,060	0,880	0,367	13,901	14,540
2020	0,000	0,170	-0,060	1,608	0,584	15,469	17,551
2021	0,000	0,172	-0,060	0,298	0,083	17,036	17,305
2022	0,544	0,148	-0,060	1,028	0,426	18,603	19,425
2023	0,000	0,176	-0,060	1,772	0,631	20,170	22,458
2024	0,000	0,178	-0,060	0,338	0,094	20,170	20,485
2025	0,559	0,152	-0,060	1,188	0,491	20,170	21,200
2026	0,000	0,183	-0,060	1,941	0,680	20,170	22,669
2027	0,000	0,185	-0,060	0,382	0,106	20,170	20,532
2028	0,575	0,164	-0,060	1,370	0,564	20,170	21,425
2029	0,000	0,190	-0,060	2,122	0,729	20,170	22,892
2030	0,000	0,193	-0,060	0,423	0,116	20,170	20,577
2031	0,593	0,182	-0,060	1,566	0,644	20,170	21,665
2032	0,000	0,199	-0,060	2,317	0,780	20,170	23,129
Total:	47,712	3,126	-1,203	20,610	7,436	316,314	294,725

Los costos y beneficios anuales fueron descontados a una tasa del 7%.

Así mismo, en base al cuadro anterior se calcularon los siguientes indicadores de rentabilidad económica para este proyecto:

Valor Presente Neto (VAN) (US\$ millones)	89,230
Tasa Interna de Retorno (TIR)	20,79%
Relación Beneficio – Costo (B/C)	3,215
Relación VAN/inversión (IVAN)	2,255



XI SENSIBILIDAD

XI.1 Alternativa 1 (Pavimento rígido)

En el siguiente cuadro se presenta el comportamiento de los indicadores de rentabilidad económica (VAN, TIR) ante escenarios pesimistas con respecto a la variación de costos e ingresos del proyecto para esta alternativa evaluada:

Escenarios	Indicadores	
	Incremento en los Costos en 20%	VAN
TIR		18,96%
Disminución de los Beneficios en 20%	VAN	82,587
	TIR	15,44%
Incremento de los Costos en 10% y Disminución de los Beneficios en 10%	VAN	115,739
	TIR	17,26%

Como se observa la implementación del presente proyecto se justifica en base a los indicadores de rentabilidad económica calculados, los cuales soportan inclusive los escenarios de sensibilidad planteados.

XI.2 Alternativa 2 (Pavimento flexible)

En el siguiente cuadro se presenta el comportamiento de los indicadores de rentabilidad económica (VAN, TIR) ante escenarios pesimistas con respecto a la variación de costos e ingresos del proyecto para esta alternativa evaluada:

Escenarios	Indicadores	
	Incremento en los Costos en 20%	VAN
TIR		21,93%
Disminución de los Beneficios en 20%	VAN	85,461
	TIR	17,82%
Incremento de los Costos en 10% y Disminución de los Beneficios en 10%	VAN	119,092
	TIR	19,95%

Como se observa la implementación del presente proyecto se justifica en base a los indicadores de rentabilidad económica calculados, los cuales soportan inclusive los escenarios de sensibilidad planteados.

XI.3 Alternativa 3 (Ripio)

En el siguiente cuadro se presenta el comportamiento de los indicadores de rentabilidad económica (VAN, TIR) ante escenarios pesimistas con respecto a la variación de costos e ingresos del proyecto para esta alternativa evaluada:

Escenarios	Indicadores	
	Incremento en los Costos en 20%	VAN
TIR		18,28%
Disminución de los Beneficios en 20%	VAN	42,607
	TIR	14,90%

Incremento de los Costos en 10% y	VAN	60,666
Disminución de los Beneficios en 10%	TIR	16,66%

Como se observa la implementación del presente proyecto se justifica en base a los indicadores de rentabilidad económica calculados, los cuales soportan inclusive los escenarios de sensibilidad planteados.

SL
F.N.
[Handwritten signatures]

ANEXO 4

ANÁLISIS AMBIENTAL

ANEXO 4 – ANÁLISIS AMBIENTAL

XII INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el informe final del Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto de Pavimentación de la Ruta que va desde la ciudad de Concepción hasta Puerto Vallemí, donde se presenta un diagnóstico ambiental de las características del área de influencia del trazado propuesto en el Estudio de Factibilidad Técnica-Económica realizado por la Empresa Consultora SERVINGCI, además de ello se presentan las Medidas de Mitigación para aquellos impactos negativos y el Plan de Gestión Ambiental con sus respectivos Programas y Subprogramas.

Este estudio fue realizado por el CONSORCIO VIAL VALLEMÍ y para el efecto se conformó un equipo técnico multidisciplinario para que analice los diferentes aspectos socioambientales de afectación directa e indirecta sobre el medio ambiente. Los componentes que integran el presente estudio son Medio Físico, Medio Biológico, Medio Socioeconómico y Medio Antropológico (Comunidades Indígenas).

El Proyecto se encuentra localizado íntegramente en el Departamento de CONCEPCIÓN, con origen Norte en la ciudad de Puerto Vallemí y al Sur en la Ciudad de Concepción que es la capital departamental. Ver Mapa 1.



Mapa 1. Localización del Proyecto en el Departamento de Concepción

La zona está caracterizada por el desarrollo de la actividad agropecuaria, existiendo en mayor medida grandes unidades productivas de explotación ganadera (estancias) al norte y al sur, desde Concepción hasta San Alfredo, el uso de la tierra está ligado a la actividad agrícola. Dado que la zona del distrito de San Lázaro es la única del país con afloramientos importantes de yacimientos de caliza, aquí se llevan a cabo diversas inversiones para explotación minera.

El presente **Estudio de Impacto Ambiental** fue realizado en base a los Términos de Referencia (TOR) emanados de la Secretaría del Ambiente a través de la Nota DGCCARN N° 1023/04 de fecha 1 de Diciembre del año 2004 (**Anexo 5**) y de esta manera cumplir con las exigencias establecidas por la **Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental** y su Decreto Reglamentario **N° 14.281/96**. La licencia ambiental fue concedida anteriormente y renovada por dos años a través de la Resolución N° 1.484/09, del 17 de agosto de 2009, emitida por la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales (**Anexo 5**).

Los impactos identificados fueron objeto de una valoración y evaluación, 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 establecieron medidas correctivas y compensatorias a través de Programas y Subprogramas establecidos dentro de un Plan de Gestión Ambiental.

A los efectos de realizar el Estudio de Impacto Ambiental se utilizó la siguiente metodología que fue desarrollada en Etapas:

Etapas 1: Diagnóstico ambiental del área de influencia, que consistió en la revisión bibliográfica y de antecedentes del área, consulta con autoridades locales y pobladores, consulta con las autoridad administrativa central del Parque Nacional Serranías de San Luís.

Etapas 2: Levantamiento de datos *in situ* de los diferentes componentes, visita a las comunidades indígenas.

Etapas 3: Identificación y valoración de impactos, que comprendió la identificación de impactos ocasionados por la ejecución del proyecto: directos, indirectos, positivos y negativos, permanentes y temporales, para lo cual se utilizó una lista de chequeo simple y posteriormente una matriz interactiva *Ad hoc*.

Etapas 4: Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental. Las medidas y el plan de gestión se elaboraron en base a la identificación y valoración de los impactos.

XIII CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

XIII.1 ANTECEDENTES

El Proyecto de construcción de la Ruta Concepción – Vallemí surge de la necesidad de mejorar el camino existente para satisfacer las necesidades que implican la accesibilidad al mercado comercial e industrial. La iniciativa partió de la Industria Nacional del Cemento, cuya cantera de explotación de caliza y planta fabril se encuentra en Puerto Vallemí, y dicha institución contrató la realización de los Estudios de Factibilidad Socioeconómica así como el Diseño Final de Ingeniería, que sirvieron de base para la elaboración de este Documento.

Atendiendo los resultados de la evaluación técnica y económica para la determinación de la alternativa más conveniente, la ruta será construida con pavimento flexible.

El proyecto se desarrollará en su totalidad dentro del Departamento de Concepción, con su origen en la Ciudad de Concepción y culminando en Puerto Vallemí. El trazado de la ruta actual pasa por tres municipios: Concepción, Loreto y San Lázaro (Mapa 1). La traza del proyecto sigue la ruta actual con algunas variantes.

XIII.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es lograr un tráfico seguro y en un tiempo mucho menor al que se requiere actualmente, en el tramo de Concepción y Puerto Vallemí, lo que redundará en mayores beneficios a los usuarios provenientes principalmente de los ahorros en costos de operación de los vehículos y reducción del tiempo de viaje. Además, contribuirá a mejorar la competitividad del sector productivo así como a la integración económica y social de la zona norte del Paraguay.

XIII.3 LOCALIZACION

La mayor parte del proyecto recorre en dirección norte el Departamento de Concepción, coincidiendo inicialmente con el trazado actual de la ruta que une la ciudad de Concepción con Puerto Vallemí, con una extensión aproximada de 170,1 Km (169,05 km)²⁰. A los efectos de la construcción se definieron tres tramos:

- El primer tramo se desarrolla entre un punto de la ruta 5ª en las inmediaciones del cuartel y el empalme del camino a San Alfredo con el desvío a Paso Barreto. La longitud aproximada del mismo es de 51 Km. El trazado elegido se aproxima a la localidad de Loreto de la que pasa a unos 500 m del centro de la misma y continúa por Colonia Primavera, Paso Horqueta hasta el desvío a Paso Barreto.
- El segundo tramo se inicia en el final del primer tramo y se desarrolla prácticamente por el camino existente con excepción del paso por San Alfredo en donde se ha previsto una variante por la Estancia Belo Horizonte que rectifica el trazado. Este segundo tramo se extiende desde el Km 51 hasta el Km 111 o sea que tiene una longitud aproximada de 60 Km. Su extremo está ubicado en las cercanías del camino a Puerto Max.
- El tercer tramo, en su primer sector, se desarrolla en variante hasta Tres Cerros a partir de donde su trazado está en coincidencia con un camino ya construido, en su obra básica, por la Industria Nacional del Cemento. El mismo finaliza en el pavimento existente en Puerto Vallemí, frente al acceso al aeropuerto. Su longitud aproximadamente es de 58 Km.

XIII.4 INVERSIÓN PREVISTA

El estudio de ingeniería realizado arrojó los costos estimados para el proyecto en los diferentes tramos conforme a lo siguiente:

Tramo	Progresiva		Km	Inversión por tramo U\$S	Precio por tramo U\$S/Km
	Inicial	Final			
Sección I (+ accesos 1,020 Km)	0,000	51,000	52,020	21.979.077	422.512

²⁰ SERVINGCI S.R.L. – Estudio de Factibilidad



Sección II	51,000	111,063	60,063	26.722.353	444.905
Sección III	111,063	169,080	58,017	31.766.971	547.546
TOTALES			170,100	80.468.401	473.065

A estos costos se agregan los previstos para la Fiscalización de Obras, el Plan de Gestión Ambiental y Auditoría Externa, indicados en el Apartado IV-3 "Costos del proyecto y financiamiento".

XIII.5 INFRAESTRUCTURA PREVISTA

El proyecto vial consiste en la rehabilitación de la ruta con pavimento flexible con Tratamiento Superficial Triple y la realización de obras complementarias (construcción de puentes, señalización vertical y horizontal, instalación de alcantarillas, entre otros), éste fue realizado en base a la información obtenida de los trabajos de campo, presentando las siguientes características técnicas:

Sección transversal

- Ancho de plataforma: 11,40 m.
- Ancho de rodadura: 7,20 m.
- Banquina: 2,10 m a cada lado, pendiente 3%
- Pendientes transversales: 1,5%
- Espesor de la estructura: variable según tramo.
- Faja de dominio: 50 m.
- Vida de diseño: 30 años.

La descripción de las obras y los costos estimados se indican con detalle en el Apartado IV.9 "Diseño e Ingeniería".

Se han realizado los estudios de suelos que han permitido determinar la calidad de los suelos existentes en la traza y en los yacimientos o préstamos del sector. A lo largo de la traza existen materiales aptos para la ejecución de los terraplenes.

En cuanto a los materiales pétreos, se detectó la existencia de piedra y ripio en diversas progresivas, la ubicación de los Yacimientos y Canteras constan en planos.

Con respecto a las obras de arte se han realizado los estudios hidrológicos correspondientes, dando como resultado lo siguiente: para las obras de arte nuevas se han proyectado alcantarillas del tipo tubular de diámetro 1,00m y 1,20m, celulares simples, dobles y triples de 1,50m x 1,50m, de 2,00m x 2,00m, 2,50m x 2,50m y de 3,00m x 3,00m y puentes de luces entre 15 y 140m.

El escurrimiento de la calzada está asegurado por las pendientes transversales proyectadas. Para los taludes del terraplén se prevé una cantidad para revestir mediante tepes que estará condicionado a las características de los suelos que se utilicen en su construcción.

En los documentos del Diseño de Ingeniería se prevén los diseños de las señalizaciones, barandas, puentes, tepes, disipadores y alcantarillas.

XIII.6 ETAPAS DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta los Términos de Referencia, se ha definido para este proyecto 5 etapas que a continuación se presentan:

6.1. ETAPA I: ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE INGENIERÍA

Estudios del trazado: Las actividades que se realizan en esta etapa, sirven para definir la directriz del trazado, se toma como base el eje del camino actual, se realizan algunas rectificaciones y pequeños desplazamiento del eje en algunos tramos. Las actividades que se realizan en este estudio son: reconocimiento cartográfico, exploración en el terreno para verificar las diferentes alternativas, evaluación y selección. Para la selección de la alternativa se sigue el propuesto en el estudio de Factibilidad Técnica.

Estudios topográficos: Se desarrollan los trabajos de campo y gabinete para la localización sobre el terreno de la traza directriz, las actividades son: replanteo plani-altimétrico, relevamiento altimétrico, relevamientos de cauces de agua para el emplazamiento de los puentes y relevamientos especiales.

Estudios geológicos y geotécnicos: Las actividades involucradas en este estudio son recopilación y análisis de datos, visitas de reconocimiento, interpretación del terreno a través de sensores remotos, elaboración de mapas geológicos y geotécnicos, reconocimiento de la subrasante, estudios para fundaciones de terraplenes y obras de arte, investigación de yacimientos de materiales de construcción.

Estudios hidrológicos e hidráulicos: se realizan con el fin de determinar los caudales de llegada a las estructuras de descarga de los cursos de agua, valores de velocidad y escurrimientos superficiales que son interceptados por el trazado del camino, para definir las obras de drenaje correspondientes (puentes, alcantarillas, otros). Las actividades relacionadas con este estudio implican la interpretación cartográfica de cuencas y sub-cuencas hidrográficas, la utilización de eventos pluviométricos máximos anuales registrados en las estaciones de la zona, el estudio de datos de precipitaciones de la estación meteorológica de Concepción.

Diseño geométrico: Se determina la alineación horizontal y vertical del trazado con todos sus elementos, tales como: progresivas, curvas horizontales, curvas de nivel, ubicación de obras de arte, ubicación de accesos e intersecciones, obras complementarias.

Movimiento de suelo: La presentación del movimiento de suelo consta de la elaboración de secciones transversales cada cierta distancia sobre la planimetría del proyecto geométrico, cálculo de los volúmenes de terraplen basados en secciones transversales levantadas.

Obras de arte y drenaje: Se realiza el dimensionamiento hidráulico necesario para la construcción de la carretera. Se realizan actividades para construcción de alcantarillas tubulares y celulares, construcción de puentes, obras de arte subterráneas como aliviaderos, disipadores de energía y sumideros. Para el diseño de puentes se utiliza las normas AASHTO (Standards Specifications for Highway Bridges) y de la Dirección de Vialidad del MOPC.

Seguridad vial y señalización: Consiste en la definición de los dispositivos de señalización horizontal y vertical. Se definirá la ubicación y tipo de acuerdo con el diseño geométrico. En este punto también se definen las fajas a ser pintadas, defensas y balizas para seguridad de los usuarios y de acuerdo a las normas establecidas por el MOPC.



Diseño del pavimento: De acuerdo a los términos de referencia, el pavimento deberá estar dimensionado para una velocidad directriz de 100 Km/h y una vida útil de 20 años. Se priorizará la utilización de H^ºA^º para el tipo de pavimento a construir.

Obras complementarias: Se implementaran medidas de protección contra la erosión y deslizamientos en taludes, refugios carreteros, recomposición de paisajes.

Catastro de propiedades afectadas: Consiste en un levantamiento físico de las propiedades afectadas por la traza de la carretera y que deberán ser expropiadas.

6.2 ETAPA II: DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se implementarán todas las características previstas en la etapa de Diseño (Etapa I). Estarán sujetos a modificaciones y ampliaciones que se consideren necesarios. Además de la instalación de campamento obrero ocupacional.

Para las actividades desarrolladas en esta etapa se tiene en cuenta las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) para obras viales del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (Versión Oficial aprobada por Resolución de SEAM N° 367/04).

6.3 ETAPA III: DE OPERACIÓN

Esta etapa corresponde a la operación o utilización por los usuarios de la Ruta construida. Para el EIA se identificaron los impactos generados principalmente por la acción antrópica.

6.4 ETAPA IV: DE ABANDONO O CIERRE DE ACTIVIDADES

Corresponde al cierre de actividades por parte de las empresas encargadas de la construcción (campamentos, patio de maquinarias), recomposición de las áreas de préstamo y disposición adecuada de materiales de construcción sobrantes.

6.5 ETAPA V: ETAPA DE MANTENIMIENTO

En esta etapa se incluyen las actividades relacionadas con el mantenimiento de la Ruta y las actividades relacionadas con los programas de monitoreo.

XIII.7 MARCO POLÍTICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO

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. 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 ambiental.

Los instrumentos legales más importantes con relación al medio ambiente y que guardan relación con el estudio que nos ocupa, son los siguientes:

- La **Constitución del Paraguay**, sancionada en 1992, se refiere al medio ambiente en los sgtes. artículos:
 - De la Calidad de Vida. Artículo 6.
 - Del Ambiente. Artículo 7.
 - De la protección Ambiental. Artículo 8.
 - Del derecho a la defensa de los intereses difusos. Artículo 38.
 - De los Pueblos Indígenas (Artículos 62 al 67).
 - De la política económica y de la promoción del desarrollo. Artículo 176.

"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".

- El **Código Sanitario**, aprobado por **Ley N° 836** del año 1980, en su Título II de la Salud y el Medio, tiene 14 capítulos donde se cubren los tópicos relacionados, algunos de los cuales son:

Capítulo I – Del Saneamiento Ambiental – De la Contaminación y población.

Capítulo II – Del Agua para consumo humano y recreo.

Capítulo III – De los Alcantarillados y los Desechos Industriales.

Capítulo IV – De la Salud Ocupacional y del medio Laboral.

Capítulo V – De la Higiene en la vía Pública.

Capítulo IX – De los Asentamientos Humanos.

Capítulo XIII – De los residuos, sonidos y vibraciones que pueden dañar la salud.

- La **Ley 904/81** Estatutos de las Comunidades Indígenas y creación del Instituto Nacional del Indígena (INDI).
- La **Ley 294 /93 de Evaluación de Impacto ambiental** es aplicada a los proyectos de obras o actividades públicas o privadas; **Art. 7 (k)**, que refiere a las obras viales en general y en cuyo Decreto Reglamentario N° 14281 en su **Art. 5° (11)** menciona que los EIAs estarán sujetos a los procedimientos y normas de la Construcción de Obras Viales.
- El **Decreto reglamentario N° 14281/96 de la Ley N° 294/93**.
- La **Ley 352/94 de Areas Silvestres Protegidas** fija normas generales de manejo de las ASP y en su **artículo 12** especifica que todo proyecto de obra pública o privada que afecte a un ASP o a su zona de amortiguamiento, deberá contar con un Estudio de EIA, previo a la ejecución del Proyecto y deberá acatar las recomendaciones emanadas del mismo.
- La **Ley 352/94 de Areas Silvestres Protegidas** en su **Art. 7°** define la zona de amortiguamiento y menciona que en esa zona es donde se expresa la solidaridad, el beneficio mutuo y la



F.O.

responsabilidad compartida necesaria, entre la administración del ASP y las comunidades, los individuos, las organizaciones privadas y gubernamentales para el manejo y consolidación del ASP involucrada y el desarrollo socioeconómico sustentable.

- **Resolución N° 585/95 de Control de la calidad de los recursos Hídricos**, se establece que los recursos hídricos serían clasificados según los usos preponderantes, se establecen los parámetros de calidad de las aguas, las sustancias potencialmente peligrosas y las normas de descargas de efluentes de los recursos hídricos. La SEAM es la institución encargada de establecer los límites que servirán de parámetros de descarga de contaminantes al agua.
- **Resolución N° 548/96 "Manejo de residuos sólidos"**. Se establecen normas técnicas que reglamentan el manejo de desechos sólidos.
- **Ley N° 716/96** que sanciona delitos contra el medio Ambiente: la misma establece en su Art. 1º. "Esta Ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenan, ejecuten o, en razón de sus atribuciones, permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana".
- **Ley N° 1160/97 – Nuevo Código penal. Título III, Capítulo I, Hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana**, Presenta artículos referentes a:
 - Ensuciamiento y alteración de las aguas.
 - Contaminación del aire.
 - Polución sonora.
 - Maltrato de suelos.
 - Procesamiento ilícito de desechos.
- **Ley N° 1561/00 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente**. La SEAM tiene por objetivos la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional. En su Artículo 15 menciona que la SEAM ejercerá autoridad en los asuntos que conciernan a su ámbito de competencia y en coordinación con las demás autoridades competentes en las siguientes leyes:
 - **Ley N° 369/72 "Que crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y su modificación N° 908/96.**
 - **Resolución SEAM N° 367/04**, por la cual se aprueba las Especificaciones Técnicas Ambientales generales para Obras Viales (ETAGs).

XIII.8 DEFINICIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

A los efectos del EIA se ha delimitado dos áreas de influencia del proyecto:

Un Area de Influencia Indirecta o macro (All): definida como el área regional circundante al área directa de los tramos, que de alguna manera ejercen alguna influencia sobre la misma o es afectada por la existencia del proyecto, considerando las variables biofísicas y socioeconómicas intervinientes, se ha tomado como All una franja de 20 Km a ambos lados del eje de la ruta, circunscripta a la Región Oriental.

Es importante destacar que esta área guarda una íntima relación con otros proyectos de trascendencia nacional y regional que actualmente se encaran, como son: Proyecto Hidrovía Paraguay – Paraná – Río de la Plata; corredor Bioceánico Atlántico – Pacífico; Mercado Común del Sur (MERCOSUR); Zona de Integración del Cono Sur (ZICOSUR).

Un Area de Influencia Directa o micro (AID): que corresponde a aquella Franja de Dominio Carretero, donde se realizarán todas las obras de ingeniería vial.

XIII.9 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El territorio paraguayo se ubica en el centro de Sudamérica, extendiéndose entre 54° 19' y 62° 38' de longitud Oeste y 19° 18' y 27° 30' de latitud Sur. Su superficie total es de 406.752 Km²

Desde el punto de vista geográfico el país está dividido por el río Paraguay en dos regiones, la región Oriental y la región Occidental.

La región Oriental, zona de ubicación del área en estudio, abarca una superficie de 160.027 Km², representando el 40% de la superficie total del país. Es de una mayor diversidad geográfica caracterizada por valles y serranías. La altura promedio es de 250 msnm y las mayores elevaciones alcanzan aproximadamente los 850 m.

El Departamento de Concepción ubicado en el extremo Noroeste de la región oriental entre 22° 00' y 23° 30' de latitud Sur y 58° 00' a 56° 06' de longitud Oeste. Su limite al Norte es el río Apa, teniendo como país limítrofe al Brasil; al Oeste el río Paraguay y al Sur el río Ypane lo separan de la región occidental y del Departamento de San Pedro respectivamente; y al Este el arroyo Chacalnica, el río Aquidabán y un línea artificial lo hacen colindar con el Departamento de Amambay. Presenta una superficie de 18.051 Km². Está dividido en 7 distritos: Concepción, Belén, Horqueta, Loreto, Yby Ya'u, San Lázaro y San Carlos. Su población asciende a 178.000 habitantes, con una densidad poblacional de 10 hab/Km².

9.1 Caracterización del medio físico

9.1.1 Clima

El área de estudio presenta los tipos climáticos, sub-húmedo húmedo megatermal en la parte sur próximo a la ciudad de Concepción y sub-húmedo seco megatermal en la parte norte próximo a la ciudad de Vallemi, aplicando el método de Thornthwaite.

La temperatura media anual es de 23,5°C, observándose en los meses primaverales y estivales temperaturas promedios superior a los 25°C, en los meses de otoño la temperatura media está por debajo de 25°C y en los meses de junio, julio y agosto son inferiores a 20°C. La probabilidad de heladas se presenta en los meses de junio a agosto, periodo en el que la temperatura mínima extrema está por debajo de los 2°C.

Analizando los datos de la estación meteorológica de Concepción (1957-1999) se verifica en la zona una precipitación media anual de 1.342 mm. Los meses más lluviosos van de octubre a mayo, siendo las medias en estos meses superior a los 120 mm. Los meses más secos son junio, julio, agosto y septiembre, meses en los cuales la precipitación oscila entre 45 y 70 mm/mes.

En el área existe un predominio marcado de los vientos del sector Norte o Este y Este Sudeste. En Concepción el 59 % son del sector Norte o Este o bien Este Sudeste. En Pto. Casado 41 y 30 %. Son excepcionales los vientos del Sur, del Sudeste, del Oeste y del Noroeste.

9.1.2 Geología

El Paraguay geológicamente se halla localizado en la porción suroeste de la Plataforma Sudamericana y del Escudo Central Brasileño. La Faja Plegada Paraguay-Araguaia y el Cratón del Guaporé tienen su continuidad desde el Brasil hacia el territorio Paraguayo; al Norte de la Región Oriental se constituye el denominado Precámbrico Norte (Cratón del río Apa) y el Precámbrico Sur (Cratón del río Tebicuary) al Sur de la Región Oriental.

El Paraguay constituye una extensa región de cuencas sedimentaria (94,8%) reflejando cada una de ellas sus propias particularidades y características comunes.

Dos grandes cuencas se manifiestan entre los dos cratones, una de ellas con características intracratónicas ocurre al Este, y es denominada Cuenca del Paraná, la otra del tipo pericratónico, llamada Cuenca del Chaco se localiza en la Región Occidental y se extiende al Sur en Argentina y al Noroeste en Bolivia.

El aspecto geológico es de radical importancia en la región ya que representa el factor condicionante de la topografía y de los diferentes tipos de suelos y vegetación.

Las principales formaciones que se encuentran en el área son el complejo basal del Apa, constituido por esquistos cristalinos, gneis, anfibolitas, pegmatitas y granitos laminados; la serie San Luis formada por cuarcitas; el grupo Itapucumi, formado por calizas y dolomitas y conglomerados y las formaciones aluviales ubicadas a lo largo de los ríos en forma de planicies. Todo este complejo geológico forma una variedad de suelos tanto por su textura como por su unidad genética.

Las formaciones geológicas más importantes desde el punto de vista económico son las del grupo Itapucumi por la calidad de los calcáreos que presenta.

En el contexto geológico regional se puede apreciar en el sector norte y centro-sur de la región Oriental la yacencia de rocas del basamento cristalino Proterozoico y Paleozoico inferior (Cámbrico), sobre yaciendo discordantemente se ubican las rocas sedimentarias de la Cuenca del Paraná (sedimentos de Gondwana), las cuales fueron intruidas por rocas alcalinas y diferentes coladas basálticas regionales. Por encima se presentan sedimentos no consolidados de edad Terciaria y Cuaternaria.

Las rocas más antiguas de la región se presentan en el área de estudio y componen el denominado Complejo Basal del Apa, de mayor ocurrencia dentro del macizo Cristalino del Apa, constituidas por rocas eruptivas y meta sedimentarias con un grado de metamorfismo medio a alto. Sobre ellas se depositan, en discordancia angular, el Grupo San Luis formado por un conjunto de meta sedimentos metamórficos predominantemente cuarcíticos. Las rocas precámbricas más jóvenes, expuestas en el Macizo Cristalino del Apa, conforman el grupo Itapucumi de naturaleza predominantemente carbonática, las cuales reposan en discordancia angular sobre las rocas más antiguas.

Mientras que las rocas precámbricas fueron plegadas más o menos intensamente, y metamorfizadas, las rocas fanerozoicas no sufrieron plegamientos regionales o metamorfismo alguno, sino que resultaron deformadas localmente.

Los estratos paleozoicos del Grupo Aquidaban, al norte del río Ypane, se correlacionan con el Grupo Aquidauna de Matto Grosso, Brasil cuya edad se atribuye al Carbonífero. En Paraguay se hallan muy bien expuestas a lo largo de la cuenca de dicho río.

En algunas áreas limitadas los basaltos a su vez se hallan recubiertos por reducidos espesores de sedimentos arenosos y conglomerádicos de edad Terciaria. Los sedimentos cuaternarios con reducido espesor se extienden predominantemente en las márgenes del río Paraguay y principales afluentes.

En el área del Parque Nacional Serranía de San Luis la topografía se presenta ondulada en su mayor parte, con una combinación de colinas con suaves pendientes en forma de dorsales con dirección Norte-Sur y planicies de campos naturales asociadas a las formaciones boscosas en manchones (isletas). Las partes más altas del terreno (serranías) están a unos 250 msnm y las partes bajas llegan hasta 140 msnm.

Desde una vista se puede visualizar la existencia de farallones de calizas en el Parque Nacional; así como también en el borde Este de la estancia Garay Kue retiro Loma Porá. Estos escarpes probablemente estén originados por grandes fallas.

Precámbrico Norte / Complejo Basal del Apa

Generalidades

Pohlmann (1886) fue el primer autor en pronunciarse sobre la existencia de rocas metamórficas en la región norte del Paraguay. Posteriormente Camier (1911) trató la geología y ocurrencia de rocas precámbricas entre los ríos Apa y Aquidaban (latitud de Centurión, Santa Luisa, Bella Vista y la parte Norte de Concepción), incluyendo a la región del Amambay.

Harrington (1950) resaltó las principales diferencias existentes entre las rocas precámbricas del Norte, Central y Sur del país. Como consecuencia propuso la subdivisión del precámbrico en dos unidades litoestratigráficas, la más antigua referida al complejo metamórfico del Arqueozoico y la más nueva a granitos y pórfidos del Proterozoico.

El proyecto Cuenca del Plata (1975) propuso en los trabajos de investigación geológica de la porción Norte-oriental del país, la denominación de Complejo Cristalino del río Apa para las unidades estratigráficas definidas como Complejo Basal, compuesto de gneis asociados a esquistos micáceos, anfibolitas y cuarcitas y posicionada en el precámbrico inferior y medio.

Esta unidad lito estratigráfica está constituida por un complejo gnésico/máfico, un complejo granitoide/metasedimentario y una unidad pegmatítica-granito idea intrusiva (Wiens, 1986). La primera está constituida por biotita-hornblenda gneises y migmatitas, asociadas con cuarcitas, anfibolitas y diabasas. Las litologías más antiguas están caracterizadas por fases múltiples de deformación, metamorfismo y actividades magmáticas, afloran predominantemente en la parte oriental del área. Se atribuye a esta unidad una edad Transamazónica y más antigua.

Uno de los trabajos mas recientes sobre la estratigrafía de la región fue elaborado por el proyecto PAR 83/005 (1986), posicionando las rocas que forman el complejo Basal del río Apa en el Proterozoico inferior que es



Handwritten signatures and initials, including 'P.T.' and 'R.F.'.

definido como un conjunto estratigráfico de gran diversidad litológica, consistiendo en complejos gnéisicos y meta sedimentos-granitoide y las unidades máficas y granitoide intrusiva.

Distribución territorial

Las rocas del complejo del río Apa ocupan una extensa área en la parte norte-oriental del país, también conocida como Alto del río Apa, distribuidas entre las longitudes 56° 50' y 57° 40' W y limitadas a una faja norte-sur que se extiende desde el río Apa hasta aproximadamente los paralelos 22° 50' S.

Hacia el norte continúa por el territorio brasileño dando origen a un conjunto de cerros dispuestos en general en la dirección NS teniendo como cuerpo principal a la Sierra de Bodoquena.

La margen oriental del complejo presentan desniveles altimétricos del orden de los 50 a 150 m, con gradiente topográfico creciendo de Oeste a Este junto a la zona de contacto con rocas carbonáticas y sedimentarias paleozoicas. De manera general la litología del complejo del Apa forma escarpas esculpidas y presenta un declive regional suave con un gradiente topográfico que disminuye del Este hacia el Oeste a lo largo de los afluentes del río Paraguay.

Los afloramientos más significativos de la primera unidad del complejo, constituida esencialmente por rocas gnéisicas, ocupan una faja más o menos continua de orientación NS, con cerca de 15 Km de extensión y un largo variable que cubre desde el río Apa hasta las proximidades del límite W del arroyo Ytaky y tiene como límite S las inmediaciones del arroyo Pitanoahaga.

Wiens (1986) observó en el alto del Apa un área de granitos en la porción W del planalto de Paso Bravo, comprendida entre el arroyo Quien Sabe al Este y la hacienda Arrecife al Oeste, y que acompaña al río Apa por cerca de 50 Km.

Las unidades máficas del complejo reúne anfibolitos, metabasanitos, y metadiabásicos. Las unidades intrusivas graníticas tienen su mejor exposición en el centro del planalto de Paso Bravo.

Posición estratigráfica

Corresponde a una unidad estratigráfica inferior de la columna geológica del Paraguay Oriental. La porción oriental de su área de exposición se muestra recubierta discordantemente por rocas del grupo Itapucumi y por sedimentos paleozoicos. Las partes W y SW se ocultan sobre los calcáreos del grupo Itapucumi. En la región N de San Luis se halla cubierto por meta sedimentos del grupo San Luis y por sedimentos cuaternarios del grupo río Paraguay.

Suite de Centurión

Los principales tipo litológico contienen granitos y riolitas de edad proterozoico medio. Litología caracterizada por la presencia de intrusiones de granito afaníticos y pórfidos del grupo Centurión asociados a material piroclático.

Distribución territorial

Con una superficie aflorante de aproximadamente 200 Km² resalta topográficamente en el alto del río Apa. Corresponden a afloramientos aislados de rocas intrusivas y efusivas

Posición estratigráfica

Dentro del complejo del Apa se hallan parcialmente cubierto por sedimentos clásticos carbonatados del grupo Itapucumi.

Petrografía

Según (Wiens, 1986) se compone de una secuencia intrusiva de metagranito, y una extrusiva, reuniendo riolitos, riolacitos porfirios y metavulcanicas

Grupo San Luis

Distribución territorial

Se halla distribuido de manera irregular en la porción centro-oeste del alto del Apa, formando una estructura semicircular que tiene como limite Norte el arroyo Paso Bravo en las proximidades de San Carlos, y como limite Sur en la proximidades de la estructura sinclinal conocida como el bajo de San Pedro.

Posición estratigráfica

Se halla sobrepuesto discordantemente al complejo del río Apa y se presenta en parte recubierto en discordancia de tipo litológico y tectónica por el grupo Itapucuni.

Se encuentra también en contacto tectónico, por medio de fallas con la suite de intrusivas y extrusivas de Centurión.

Petrografía

Son de naturaleza meta sedimentarias. Se incluyen meta-arenitas, cuarzo-micas, también variedades cuarzo-feldespáticas.

Meta-sedimentos de Cerro Lorito

Distribución territorial

La ocurrencia de estas rocas es limitada, esta restringida a la parte occidental del Alto del río Apa y en la margen oriental del río Paraguay, donde afloran en áreas extremadamente reducidas en la inmediaciones de Itapucumi. La mejores exposiciones se encuentran en la localidad conocida como Cerro Lorito, en la tierra de la empresa Aceros Paraguayos S.A.

Grupo Itapucumi

Posición estratigráfica

En la porción occidental y meridional de la región del Alto del río Apa, el contacto inferior del grupo itapucumi con la roca del basamento cristalino se da por discordancia litológica; con el grupo San Ramón exhibe contacto intrusivo, en cuanto que el superior se presenta parcialmente cubierto por sedimentos cuaternarios del río Paraguay. En territorio brasilero se halla correlacionado con el grupo Corumba, posicionado en el Precámbrico superior, de la Sierra de Bodoquena en Matto Grosso do Sul.

Formación Vallemi

Generalidades



Dentro de la secuencia sedimentaria del grupo Itapucumi, en la región de Puerto Vallemi, se describió detalladamente el miembro clástico-carbonático de esta unidad, conformado en la base por una predominancia de rocas denominada Formación Vallemi, de naturaleza clástica constituida por areniscas, conglomerados calcíticos, arcillas y margas, formando un paquete sedimentario con cerca de 600 m de espesor. La cual gradualmente se torna a una litología esencialmente carbonática conocida como Formación Cambajhopo.

Distribución territorial

Ocupan una faja que se extiende en el sentido NNW y SSE por cerca de 200 Km de extensión y 50 Km de largo. Están distribuidas de forma dispersa por toda el área del margen oriental del río Paraguay, principalmente en la porción occidental y meridional del Alto del río Apa, yendo al Sur hasta el arroyo Pitanohaga. Sus mejores exposiciones son encontradas en Puerto Vallemi en la cantera de la Industria Nacional del Cemento.

En un perfil realizado en la cantera se observa la existencia de una secuencia clástica constituida por meta sedimentos, intercalados de areniscas, areniscas arcosas, calcáreos y dolomitas.

En la parte septentrional presentan relieves variados en que se distinguen como colinas y mesetas de topografía más acentuada. La primera corresponden a pequeños cerros alineados en dirección NS, con esta forma de relieve se prolongan por el sur en la inmediaciones de Itapucumi donde el relieve se torna aplanado.

Posición estratigráfica

En el borde occidental del complejo del río Apa, la formación Vallemi se halla sobrepuesta a rocas del basamento cristalino del Grupo Centurión y Grupo San Luis, siendo los contactos en su gran mayoría discordante. Secundariamente se reconocen contactos por fallas con el grupo San Ramón.

Formación Cambajhopo

Corresponde a un paquete sedimentario de roca calcáreas de cerca de 250 m de espesor. En general son de color ceniza claro a oscuro con niveles rosados enriquecidos en dolomitas, maciza y de granulación fina. Presentan estatificación plano paralelas y evidencia de doblamiento y fallamientos. En algunas localidades son observadas estructuras recristalizadas, oolitos, estilolito, estromatolitos y brecha autoclástica. Los afloramientos más significativos aparecen en la INC, en el flanco Oeste del Cerro de Cambajhopo, abierta en casi toda su extensión sobre roca de esta formación.

Distribución territorial

Es encontrada en la parte occidental, oriental y meridional del complejo del río Apa, hasta la proximidad del límite sur de la sierra de San Luis.

Otras ocurrencias están presentes a lo largo del borde occidental (cerro Ñandú, Cerro Galván y vecindades de Puerto Pinasco) y Oriental (San Lázaro, Santa Elena, Cerro Pucu, Francia Que, Cerro Tigre, Tres Cerros, Risso, Morado, Ita Cua, Guyrati e Itapucumi del río Paraguay).

En la porción septentrional, exposición de calcáreo oolítico de esta formación son vistas en la entrada que llega a la hacienda Estrella y Sayte. Ocurren también en la hacienda Primavera en una extensión de 4Km. En la parte Sur del área predominan calcáreos de color ceniza, a veces oolítico.

Posición Estratigráfica

En el área del Alto del río Apa la roca de esta formación está sobrepuesta a la del Grupo San Luis en discordancia angular.

La formación Cambajhopo se posiciona en el Precámbrico Superior y Eo-cámbrico, estando estratigráficamente sobrepuesta a la formación Vallemi e infrayace a la Formación Aquidauana y los sedimentos Cuaternarios.

Petrografía

Esta compuesta casi exclusivamente por rocas calcáreas pudiendo contener localmente pequeñas intercalaciones de margas y arcillas.

Grupo San Ramón

Distribución territorial

Su ocurrencia muy limitada restringiéndose a la parte Oeste del Complejo del río Apa donde afloran en las inmediaciones de Centurión. (Sierra de San Luis y Guaicurú)

En la porción meridional son vistas junto a la planicie calcárea del Tagatiya, donde forman larga colinas en la proximidades del arroyo alegre

Posición estratigráfica

Las rocas de la Suite de San Ramón, están introducidas entre los sedimentos clásticos-carbonático del Grupo Itapucumi.

Petrografía

Son rocas pertenecientes a dos fases distintas, intrusivas y extrusivas

En área subcratonica se emplazan granitos a sienitas riolíticas de diferenciación magmática avanzada. En áreas tectónicas de San Alfredo, llegan a emplazarse magmatita básicas de cristalización primaria, sin mayor diferenciación.

Las magmatitas San Ramón indican edades absolutas entre el neoproterozoico al Ordovícico inferior.

SECUENCIA PALEOZOICA

Formación Aquidaban

La Formación Aquidabán está expuesta en el área, al N de la Falla del Jejuí/Aguaray Guazú y sigue aflorando en el Estado de Matto Grosso del Sur, en el Brasil.



Handwritten signatures and initials, including 'F.S.' and 'M.P.'.

Abarca un área de 12.097 Km², en el N del Paraguay Oriental, en la Región del Alto Apa. El contacto basal está en discordancia erosiva con las rocas del grupo Itapucumi (Cámbrico – Pre – Cámbrico) y del Basamento Cristalino (Pre – Cámbrico). El techo está en discordancia erosiva con los sedimentos de la Formación Misiones, de edad Triásico / jurásico.

Su espesor se estima en aproximadamente 1.000 metros, por cálculos de superficie, debido a la ausencia de informaciones de sondeos. La denominación Formación Aquidabán fue formalmente propuesta en el trabajo de la OEA (1975), cuando por primera vez fue reconocida.

En los caminos que se dirigen de Bella Vista, hacia el W y WSW, hasta la localidad de San Carlos, estas areniscas de coloración roja están comúnmente cubiertas en superficie por un nivel constituido por una carga en forma de ripios, en la que se encuentran areniscas de la formación en bloques rodados.

Algunos Cantos Rodados sobre la superficie del terreno, posiblemente derivados de esta formación, presentan nítidas estrías indicativas de transporte glacial. Cantos estriados también están presentes en la Formación Aquidabán.

Gran parte de los depósitos de ésta formación indican, como un todo, una deposición sobre control fluvial/deltaico, a partir de un área fuente, situada más al Norte.

La Formación Aquidabán conformada por areniscas arcillosas rojizas fue depositada en un gran complejo fluvial deltaico, que tenía como nivel de base las áreas marinas asociadas al ambiente deposicional de la Formación Cnel. Oviedo, hacia el centro de la antigua cuenca. La edad de ésta formación se cree es del Carbonífero Superior (Stephaniano) al Pérmico, lo que comprueba en parte la afirmación de HERBST (1979), de que no hay evidencias de una edad Carbonífera para esta unidad.

En el área de San Alfredo se observa una clara discordancia hacia carbonatos del grupo Itapucumi. La distribución de sedimentos carboníferos se registra hacia el Este, Sur y Oeste, aumentando de espesor en la medida que la distancia hacia el subcratón río Apa sea mayor.

Aspectos geológicos del Cuaternario en la Depresión Hidrológica del río Paraguay¹

El Cuaternario en el Paraguay tiene su principal área de ocurrencia en la margen oeste de la región Oriental, ocupando una extensión aproximada de 75.000 km², que corresponde a la franja de dominio del Río Paraguay y áreas interfluviales sujetas a inundaciones ocasionales.

Estas áreas están conformadas litológicamente por arenas, siltitas y arcillas, pertenecientes a los Aluviones actuales que se exhiben esencialmente al amplio del Río Paraguay y parte del Río Paraná. (Brasil, Paraguay y Argentina) y que fueron instaladas en el Holoceno, durante el actual geomórfico.

Asimismo, en el Cuaternario, hubo un inicio de depositación en áreas subsidentes en forma gradual sobre un substrato paleozoico y terciario, englobando en esta unidad los depósitos aluvio-coluvionales que actualmente están siendo depositados y transportados en las márgenes y lechos de los principales ríos y corrientes que drenan el área.

Se identificaron cuatro Aloformaciones de unidades aluvionales cuaternarias. La más antigua denominada Q1 consiste de depósitos detríticos situados en las costas de las zonas topográficamente más elevadas,

¹ D. Orué, et al., 1995

constituyendo terrazas antiguas (terrenos altos), el nivel Q2 está representados por conglomerados y tufas calcáreas que conforman el Pedimento Antiguo (Aloformación San Lázaro); el nivel Q3 corresponde a sedimentos arenosos inconsolidados (cristales, nódulos, concreciones de yeso, y/o asociados a materiales arcillosos con actividad puzolánica) localizados en planicies aluviales sobrecrecientes (Aloformación Santa Rosa), en cuanto al nivel Q4, éste consiste en sedimentos de planicies aluviales actuales con predominio de materiales gruesos sobrepuestos por bancos arenosos. Estos niveles, son propuestos formalmente de acuerdo al Código de Nomenclatura Estratigráfica como pertenecientes a unidades Aloformaciones del Grupo Río Paraguay (Orué, et al., 1995)

9.1.3 Geomorfología, relieve y drenaje.

En las zonas próximas a Concepción y Loreto predomina paisaje de lomada que se caracteriza por presentar una topografía plana a ondulada con pendiente 0 a 8%, más al norte predominan llanuras que son áreas planas con altitud de 60 a 80 msnm y drenaje pobre. Posteriormente se presenta el área de influencia de la serranía San Luis con una topografía ondulada a escarpada con pendiente de 8 a 40%, seguidamente se desarrolla nuevamente paisaje de llanura y en el área próxima a Vallemi se presentan cerros.

En las lomadas del tramo Concepción-Loreto y Loreto-río Aquidabán predominan los Mollic Paleudalf y Ochreptic Hapludult de texturas francosa gruesa a francosa fina y los Typic Quartzipsamment, todos con drenaje moderado a bueno. En las partes bajas, próximo a los arroyos y al río Aquidabán, predomina el Aquic Paleudalf de textura arcillosa fina y de drenaje pobre. Estos suelos no presentan pedregosidad.

Pasando el río Aquidabán en las llanuras, se encuentran los Aquic Paleudalf y Oxyaquic Paleudalf de textura francosa fina con drenaje pobre y pedregosidad nula; el Typic Hapludert con textura arcillosa fina, drenaje pobre y sin pedregosidad. También, se desarrollan los mollisoles Vertic Paleudoll, Calcic Argiudoll y Lithic Hapludoll, derivados de calizas, todas con textura arcillosa fina, drenaje y rocosidad moderada. Otro suelo encontrado en las llanuras es el Typic Epiaquilt de textura arcillosa fina y drenaje pobre. Próximo a Vallemi, se encuentra el Aquic Eutrochrept de textura francosa fina y el Typic Hapludert de textura arcillosa muy fina, ambos con drenaje pobre y sin rocosidad.

En el tramo río Aquidabán – Vallemi también se encuentran lomadas donde se sitúan suelos clasificados como Mollic Paleudalf y Lithic Udorthent de texturas francosa gruesa, drenaje bueno y pedregosidad nula.

En la zona de serranía que se ubica al norte del área de estudio se encuentra el Lithic Hapludoll de textura arcillosa fina, con drenaje rápido y fuerte pedregosidad.

Desde el punto de vista geomorfológico el área se encuentra representada por formaciones sedimentarias presentando hacia el oeste un relieve suavemente ondulado hasta tomar contacto con las planicies aluviales del río Paraguay y sus afluentes. Hacia el Este existen pequeñas serranías que limitan con la cuesta basáltica de la formación Alto Paraná en la cordillera del Amambay. Todo el relieve se halla influenciado por procesos erosivos y con muy poca actividad tectónica.

En la parte centro-norte predominan lomadas de relieves suaves a moderadas con pendientes de 0-8%, sobresaliendo la serranía de San Luis de relieve moderado a fuerte, con pendientes de 8-40%. El resto del Departamento presenta predominantemente extensas planicies que se ensanchan hacia el río Paraguay (altitudes de 60-80 msnm).



En la zona del río Ypane, el relieve es ligeramente suave con pendiente entre 0,5 y 1,5 %, que se vuelven más pronunciadas en sentido Norte-Sur.

Al norte del río Aquidaban, en la zona del distrito de San Alfredo la altura promedio varía entre 0 a 200 m. Se detectan algunos cerros aislados de cierta elevación, alternando con campos y bosques.

9.1.4 Recursos hídricos

En el área de influencia los cursos hídricos drenan todas hacia el río Paraguay, principalmente a través de las cuencas media y baja del río Aquidabán. Entre las ciudades de Concepción y Loreto se encuentra el arroyo Yui y, en el tramo Loreto – río Aquidabán se encuentra el arroyo Saladillo. En la zona entre el río Aquidabán y ciudad de Vallemi están los arroyos Pitanoahaga, Campana, Gualo Quyya, Napegué, Tagatiya guazú, Tagatiya mi, León, Primavera y La Paz, entre otros.

Es de destacar, que el río Paraguay de influencia en el área de estudio, adquiere mayor caudal durante los meses de mayo a agosto por influencia del pantanal y, registra volumen mínimo durante los meses lluviosos.

Basado en los cálculos de la tendencia estacional del índice hidrológico de Thornthwaite la parte norte del área de estudio experimenta déficit en la humedad del suelo gran parte del año. Por otro lado, considerando algunos suelos clasificados en las llanuras, tales como los Aquic Paleudalf, Oxyaquic Paleudalf y principalmente el Typic Epiaquilt, presentan alto contenido de humedad durante épocas importantes.

En relación con el agua subterránea existe poca investigación e información en el área de estudio, sin embargo puede puntualizarse algunos aspectos.

En el área de sedimentos próxima al río Paraguay, el agua es considerada salobre, por lo que es excluida de la categoría de acuífero, se encuentra a una profundidad de 0 a 20 m.

En la zona del grupo Itapucumi, con espesor de centenas de metros, presenta acuífero clasificado como local y muy restringido; la circulación del agua está limitada a una red de aperturas secundarias que derivan de fisuras y fracturas. Generalmente las aguas en estas condiciones de litología son muy duras.

La zona del basamento cristalino del precámbrico norte, presenta acuífero local y muy restringido. En este complejo las rocas son prácticamente impermeables y el agua circula por zonas fracturadas; estando a una profundidad de 33 a 265 m aproximadamente. La calidad del agua es generalmente buena.

En la Colonia San Alfredo² y especialmente en la zona del Parque Nacional Serranía San Luis y su zona de amortiguamiento, el drenaje tiene un fuerte control estructural y litológico. Los cursos de agua se presentan siguiendo trayectoria muy angulares debido a su adecuación a las fracturas y fallas presentes en el área. Se observa el curso lineal angular del Arroyo Tagatiya guazú, obedeciendo a las condiciones tectónicas locales. Se resalta que los tributarios del Tagatiya guazú también están controlados estructuralmente por fallas que cortan el macizo calcáreo.

En el Parque Nacional existen cinco importantes cabeceras de cuencas hidrográficas que son: cuenca del Riacho La Paz, Cuenca del Arroyo Santa Isabel, cuencas de los arroyos Tagatiya guazú y Tagatiya mi; y al este y Sureste la cuenca del Arroyo Pitanoahaga.

² Parque Nacional Serranía San Luis: Plan de Manejo 1998-2002

Teniendo en cuenta los estudios hidrológicos (Estudio de Factibilidad Técnico-Económica) realizados por SERVINGCI S.R.L. existen dos sectores bien diferenciados en el tramo: hasta la progresiva 113+00, existen cuencas bien definidas donde han proyectado alcantarillas en las cuencas chicas y puentes sobre el Arroyo Saladillo y Río Aquidabán. A partir de la progresiva 113+00 hasta el final del tramo, la traza atraviesa una planicie con muy baja pendiente transversal a la misma. Sobre ella se distinguieron cuatro cuencas las que se prevé desaguar mediante alcantarillas en número tal que no permita que la planicie permanezca inundada durante un período prolongado luego de una tormenta.

Se ha considerado de interés y necesario conocer en alguna medida el nivel histórico de las aguas máximas, así como el nivel de crecidas en las zonas bajas inundables de los ríos y arroyos de tal forma a ser consideradas en el diseño final de las obras estructurales.

El análisis hidrológico realizado ha permitido recopilar, analizar, y procesar toda la información hidrometeorológica existente de la zona con el objetivo de determinar los aportes medios y la variabilidad en los lugares que guardan interés con el proyecto.

La región presenta un sistema de drenaje bien desarrollado donde se destaca la influencia de la cuenca del río Paraguay y las subcuencas del río Aquidaban, río Ypane, río Apa y del río Tagatiya.

Cuadro Nº 6: Cuencas

Cuenca	Superficie (Km. ²)	Recorrido Km
Río Paraguay	1.095.000	2.500
Río Aquidaban	10.860	250
Río Ypane	10.200	282
Río Apa	40.960	380

Río Aquidaban

El río Aquidaban presenta una gran variabilidad en cuanto al desarrollo de su serie geológica ya que se desarrolla sobre una serie geológica impermeable como es la serie Bella Vista, manifestándose con crecientes violentas y periodos de estiaje críticos.

La cuenca del río Aquidaban se desarrolla casi enteramente en la región de cerros areníticos teniendo su nacimiento en las estructuras de la cresta basáltica que ha venido evolucionando por procesos erosivos, marcando en el relieve a las rocas mas resistentes del macizo cristalino, intrusiones alcalinas y bordes de los derrames basálticos.

9.1.4.1. Estadística de Caudales / Estaciones hidrométricas

Río Aquidaban

- Estación Paso Barreto: instalada por la ANNP en abril de 1970
- Estación Icasati: instalada por la ANDE en Junio de 1968
- Estación San Carlos

Río Paraguay

La cuenca del alto Paraguay esta constituido de territorios brasileños (80%), Bolivianos (10%) y paraguayos (10%). Se define como la cuenca del río Paraguay a la ubicada aguas arriba del río Apa. La planicie en el extremo occidental, especialmente en los departamentos de Alto Paraguay (Noroccidente) y de Boquerón (centro y sur occidente del departamento), tienen en promedio elevaciones entre 500 y 1000 m.

La cuenca del Alto Paraguay es una subcuenca del río de la Plata, con una superficie de 496.000 Km² drenan una superficie de mas de 3,2 millones de Km².

Estaciones hidrométricas

- Estación Vallemi Instalación de la ANNP
- Estación La Victoria Instalación de la ANNP
- Estación Fonciere Instalación de la ANNP
- Estación Arrecifes Instalación de la ANNP
- Estación Concepción Instalación de la ANNP

División del curso inferior del río Paraguay

Teniendo en cuenta su comportamiento en época de crecida, el curso inferior del río Paraguay puede dividirse en tres tramos bien diferentes que son:

- Tramo Superior: Bahía Negra – Río Apa
- Tramo Medio: Río Apa – Asunción
- Tramo inferior: Asunción – Confluencia con el río Paraná

Tipos y orígenes de las crecientes del río Paraguay

En el río Paraguay se pueden distinguir dos tipos de crecientes, la de verano y la de invierno.

La creciente de verano sobreviene entre los meses de Noviembre – Febrero. Se debe casi exclusivamente a las precipitaciones pluviales ocurridas en la región Oriental.

La creciente de invierno se produce entre los meses Mayo – Agosto y principalmente es a consecuencia de tres fenómenos que pueden ocurrir en conjunto o independientemente como son:

- El aumento de los niveles de agua en la zona del Pantanal.
- Las fuertes lluvias ocurridas en la región Oriental.
- La crecida del río Paraná.

Comportamiento del río Paraguay en la zona de Concepción

- Año 1979: Año de aguas altas. Periodo de duración de 144 días. Nivel de las aguas 78 % por encima de los promedios.
- Año 1982: Año de aguas altas. Periodo de duración de 241 días. Nivel de las aguas 197 % por encima de los promedios.

- Año 1983: Año de aguas altas. Periodo de duración de 271 días. Nivel de las aguas de 234 % por encima de los promedios.
- Año 1985: Año de aguas altas. Periodo de duración de 217 días. Nivel de las aguas de 58 % por encima del promedio.

9.1.4.2. Agua Subterránea

9.1.4.2.1. Antecedentes

La situación hidrogeológica de la región Oriental es muy distinta a la región Occidental. Las causas principales son las muy diferentes condiciones climatológicas existentes, sobre todo en cuanto a regimenes de precipitaciones se refiere. Gran parte de las rocas que actúan como acuíferos en la región Oriental son muy favorables como reservorio de agua subterránea.

La continuidad geológica de la cuenca sedimentaria del Paraná hacia territorio Brasileño y Argentino hace indispensable evaluar las condiciones hidrogeológicas en un contexto regional, en esa dirección se ha intensificado el estudio de los acuíferos transfronterizos de carácter regional, como por ejemplo el gran Acuífero Guaraní, que en el Paraguay se encuentra representado por las areniscas de la formación Misiones, que yacen en una amplia superficie de la región Oriental (aproximadamente 42.700 km²).

Los primeros estudios hidrogeológicos en el Paraguay se remontan al año 1960, donde las compañías petrolíferas en el Chaco e instituciones como CORPOSANA y SENASA en la región Oriental han realizado varios trabajos de prospección y explotación de agua subterránea. Una valiosa contribución al conocimiento hidrogeológico del Paraguay ha sido llevada a cabo por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), proyecto PAR 83/005, que ha recopilado y editado la información existente hasta el momento, con la publicación de un mapa Hidrogeológico del Paraguay, escala 1:1.000.000 y su leyenda explicativa. Gran parte de esta información se encuentra vigente actualmente, siendo utilizada como guía para trabajos posteriores.

9.1.4.2.2. Hidrogeología de la región Oriental del Paraguay

La situación hidrogeológica de la región Oriental es muy distinta a la región Occidental. Las causas principales son las muy diferentes condiciones climatológicas existentes, sobre todo en cuanto a regimenes de precipitaciones se refiere. Gran parte de las rocas que actúan como acuíferos en la región Oriental, son muy favorables como reservorio de agua subterránea.

La alimentación o recarga de los acuíferos de la región es de origen esencialmente pluvial, pudiendo en épocas de crecida algunos ríos alimentar y aumentar lo nivele freáticos.

En las inmediaciones de la ciudad de Concepción existe una variación inmediata de los nivel estáticos con las lluvias, pudiendo llegar a 2m y en otras áreas, como en zona de Loreto, pueden ser hasta de 4 m.

Los acuíferos de la región fueron clasificados en el mapa hidrogeológico del proyecto PAR 83/005 de 1986 según su extensión en área como:

Acuíferos regionales de gran extensión

- a. Con importancia para obtener agua subterránea potable
- b. Sin importancia, debido a la presencia de agua subterránea salada (en el Chaco)



F.M.

Acuíferos regionales de extensión restringida

Acuíferos locales

- a. En rocas porosas
- b. En rocas fracturadas

Acuíferos prácticamente sin agua

También se tuvo en cuenta la permeabilidad de las diferentes formaciones, tomando su porosidad y grado de fracturamiento como medida de evaluación. De esta forma se definieron los siguientes acuíferos:

- Acuíferos intergranulares
- Acuíferos fracturados

Formaciones sin acuíferos o con escasos recursos de agua subterránea dulce.

9.1.4.2.3. Potencial explotable de los acuíferos de la región

El agua subterránea de la zona esta en la categoría de acuíferos locales (proyecto PAR/83/005). Estos acuíferos tienen dimensiones muy limitadas con circulación restringida a líneas o puntos esporádicos y con bajos caudales, siendo solamente aprovechables para demandas locales.

La indicación de potencial explotable en las distintas zonas acuíferas del país se realiza mediante la interpretación de los caudales específicos de los pozos perforados en las mismas.

Los valores registrados pueden agruparse en:

- Elevados (superior a 4m³/h/m)
- Medianos (1 a 4 m³/h/m) al noreste (Zona Amambay), norte (zona de Concepción).
- Bajos (inferiores 1 m³/h/m) al norte, centro, centro sur y Este de la región Oriental.

Basamento cristalino Acuífero de la era precámbrica

El basamento del precámbrico compuesto de rocas ígneas (granitos) y metamórficas (esquitos, cuarcitas, gneis, etc) es prácticamente impermeable, pero el agua circula por zonas fracturadas o profundidades de hasta 100 m aproximadamente. Los caudales de los pozos son muy bajos (caudal medio de 3,5 m³/h) y caudal específico de 1m³/h/m. La calidad del agua es generalmente buena.

Por sus características las rocas precámbricas, pueden contener acuíferos freáticos, pero la posibilidad de obtener caudales grandes es reducida.

En los calcáreos de Itapucumi la disponibilidad del recurso es reducido, localizar acuíferos se limita ocasionalmente a los niveles someros conformando acuíferos freáticos de reducida importancia hidrogeológica. Estos acuíferos restringidos generalmente están relacionados a fallas, fisuras y fracturas. Generalmente las aguas de esta clase de rocas son muy duras.

Las areniscas del carbonífero aun con alto contenido de arcilla y de permeabilidad baja pueden sin embargo suministrar un caudal medio de agua. Por otro lado los acuíferos de los aluviones arenosos del cuaternario pueden considerarse potencialmente buenos.

En Concepción y alrededores la salinidad del agua subterránea aumenta en dirección al río Paraguay. Los valores máximos medidos en pozos perforados varían presentando variaciones entre 2000mmhos/cm y 2700 mmhos/cm.

Cuadro N° 7: Estimativa de la cantidad de recarga del Acuífero Itapucumi

Edad	Espesor m	Superficie Km ²	Infiltración %	Precipitación mm/año	Infiltración mm/año	Infiltración total	Litología
Cambrico	200	1070	1,5 - 4,5	1350	20-61	21-65	Rocas carbonatadas recristalizadas

Fuente: Mapa Hidrogeológico. Pyto. PAR /83/005

Suelos

Los suelos mas importantes son los derivados de rocas sedimentarias (Alfisoles, Ultisoles, Entisoles) así como los suelos trasportados de diferentes orígenes como por ejemplo los de las tierras aledañas al río Paraguay y sus principales afluentes, que comprenden material aluvial reciente (Alfisoles, Ultisoles, Gleysoles) y suelos hidromorficos. Su composición y características son variadas encontrándose la mayoría en áreas bajas e inundables con drenaje restringido.

Son notorios también los suelos derivados de las calizas (ertisoles, Mollysoles, Entisoles). Se caracterizan por terrazas con influencia calcárea, relieve relativamente plano y con afloramientos a ambos de la ruta de calcáreos.

En el área de San Alfredo los suelos están conformados por Ultisoles y Untisoles. Los Ultisoles se formaron sobre rocas aflorantes como areniscas, granitos y sedimentos aluviales, extendiéndose como lomadas, valles y llanuras.

9.2. Características del Medio Biológico

9.2.1. Ecorregiones y Comunidades naturales

La Ecorregión del Aquidabán abarca la mayor parte de la superficie del Departamento y se encuentra limitada por el río Apa al Norte, el río Paraguay al Oeste, la Ecorregión Amambay al Este y la eco región Selva Central al Sur. El área de influencia del Proyecto se encuentra en su totalidad en la Ecorregión Aquidabán. Esta Ecorregión cubre una superficie de 16.700 Km², las formaciones vegetales muestran por influencia del clima un tipo de transición caracterizada por bosques intercalados con extensos campos. Tomando como referencia la clasificación de comunidades naturales de CDC (Vera, 1988), se pudo constatar durante el recorrido las siguientes comunidades naturales:



COMUNIDADES LACUSTRES:

Agua superficial:

Laguna: cuerpo de agua permanente, de extensión definida, y con profundidad menor que 5 metros; no posee estratificación térmica definida, respondiendo a las variaciones externas de temperatura. Puede presentarse o no vegetación flotante.

COMUNIDADES PALUSTRES:

Humedal palustre con vegetación herbácea:

Estero: se define como un cuerpo de agua permanente, somero, sin estratificación térmica y dominado por vegetación emergente perenne, estos generalmente acompañan a los cursos de agua presentes en la zona.

Pastizal en suelo saturado (campo natural): comunidades que se desarrollan pendientes suaves, hidrológicamente cumplen la función de colectores de aguas y presentan diferentes grados de saturación, de acuerdo a la pendiente, comunidad predominante en el tercer tramo.

Humedal palustre con vegetación boscosa:

Bosque en suelos saturados (bosque bajo o hidromórfico): comunidad que acompaña a los cursos de agua, con suelos saturados.

COMUNIDADES RIPARIAS:

Ríos: corrientes de agua continua, con caudal anual promedio igual o mayor de 30 m³/seg. desemboca en un lago o en otro río (Río Aquidabán, Río Apa, Río Paraguay).

Arroyos: cursos naturales de agua continua, con caudal anual promedio de 30 m³/seg. de menor longitud y más angosto que el río.

Nacientes 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 e agua.

COMUNIDADES TERRESTRES:

Bosque:

Bosque húmedo subhúmedo: bosque asentado sobre suelos arcillosos de color gris oscuro con drenaje lento a moderado.

Bosque semicaducifolio húmedo: bosque asentado sobre suelos castaño-rojizos lateríticos y latosoles; o rojo amarillentos podzólicos, con integrados a latosoles, arenosos o lómico arenosos.

Cerrado:

Cerrado: comunidad arbóreo-arbustiva con cobertura de 20 a 50% y la altura media del dosel entre 3 y 7 metros. Está constituida por una vegetación de tipo Sabana, de fisonomía extremadamente variable que engloba desde bosques densos hasta pastizales puros, con distintos grados de cobertura leñosa.

Campo arbusto-leñoso: comunidad natural con vegetación herbáceo-arbustiva, dispersos. Las gramíneas son dominantes.

9.2.2.3. Evolución de la cobertura boscosa

Una de las actividades en el que el Paraguay ha basado su economía desde la época de la conquista ha sido la actividad forestal, sin embargo, gracias a la enorme superficie boscosa que para aquella época era algo así como la mitad de su territorio nacional y el sistema de uso que se lo aplicaba al bosque era el aprovechamiento selectivo, hacía de que la cubierta forestal podía seguir produciendo materia prima tanto para uso interno como para la exportación sin dañar de manera fundamental su estructura y su existencia.

En las últimas décadas, hubo una gran presión sobre la superficie forestal del país para destinarla a la agricultura mecanizada extensiva; a esto hay que sumarle la apertura de caminos y el establecimiento de nuevas colonizaciones que facilitaron para la tala de los bosques.

Tan solo en la Región Oriental del país, con una superficie física de 15.982.700 ha, en la actualidad los bosques ocupan apenas 2.312.000 ha, es decir, el 15% de la superficie total de dicha región. (MAG 1991)

No existen datos estadísticos del desplazamiento de la cobertura vegetal en fecha anterior a 1940; en cualquiera de los casos como la población del país era más reducida, así como una ganadería extensiva y la explotación selectiva a la que ya se hizo mención, es posible afirmar que la cubierta forestal en los años de la conquista a la década del 40, ha sufrido sin lugar a dudas menos presión de la que se halla sujeta en la actualidad, que además de las variables ya mencionadas se le debe sumar las invasiones incontroladas a las que están sujetas las áreas boscosas dañando de manera sutil pero fundamental la existencia del bosque.

En cuanto a las estadísticas, se puede decir que recién desde el año 1945 se tienen datos estadísticos de cierta validez y desde ese punto de vista se puede decir que en la fecha mencionada la superficie de la Región Oriental tenía 8.805.000 ha; entre los años 1965-1968 la superficie boscosa era de 7.042.000 ha; para los años 1975- 1976, daban cuenta de que había 5.492.000 ha; para el año 1984-1985, existían aún 3.403.000 ha y para el año 1991, sólo quedan en la Región Oriental 2.312.000 ha de bosque.

El proceso de cambio de la tierra ha traído aparejado grandes cambios de ecosistemas boscosos, sobre todo en la región Oriental, como se indica en la tabla a continuación, la tasa anual de deforestación alcanzó su pico más elevado entre 1986 y 1991 (6,5% de bosques fueron destruidos anualmente), en años siguientes esta tasa disminuyó en un 2,2%, los últimos datos referentes a cobertura boscosa señalan 22% para la Región Oriental (MFN/FAO/GTZ, 2002)²¹

La deforestación en la Región Oriental del Paraguay entre 1945 y 1997

Periodos	Deforestación (Há)	Tasa anual (Há)	Tasa anual (%)
1945 -1968	1.763.000	76.652	0,87
1969 -1976	1.550.000	193.750	2,75
1977 - 1985	1.563.000	173.667	3,16
1986 - 1991	1.526.000	254.333	6,47
1992 - 1997	314.419	52.403	2,18
Total	6.716.419		
Promedio		150.161	3,09

9.2.2.4. Flora

Los bosques están caracterizados por la presencia de *Amburana cearensis* (trébol), una especie sobre-explotada que se encuentra en peligro de extinción. Otras especies de bosques que presentan una alta

²¹ ENPAB, 2002.



frecuencia son *Peltophorum dubium* (yvyra pyta), *Anadenanthera colubrina* (kurupa'y) y *Enterolobium contortisiliquum* en el Este. Las siguientes especies: *Scninopsis balansae* (quebracho colorado), *Prosopis kuntzei* (Karandá), *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco), *Phyllostylon rhamnoides* (juasy'y guasú) y *Astronium urundeuva* (urunde'y mi), son frecuentes al Oeste.

Las plantas predominantes en las demás comunidades terrestres son *Anadenanthera peregrina*, *Guibortia chodatiana* (curuñai) y *Butia yatay* (yata'i) en cerrado, *Axonopus affinis* y *Psidium arasa* (arasapé) en pradera arbolada, *Andropogon lateralis* en pradera de pasto, *Elyonorus latiflorus* en espartillares, *Copernicia alba* (karandá'y) en palmares y *Attalea* sp. . También se observan cocotales.

El Paratodo (*Tabebuia caribaea*) es una especie predominante en la zona, abarca un área extensa a lo largo de la franja de dominio del camino, forma un bosque tipo sabana. Son abundantes los bosques con especies xerofíticas.

9.2.2.5. Fauna

En la zona de estudio existe una gran diversidad de especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. Algunas de las especies están consideradas amenazadas, como es el caso de los Psitácidos (loros y guacamayos). La fauna aún es abundante desde el Río Aquidabán hacia el Norte. Unas 450 especies de aves han sido reportadas para la zona de Concepción (Guyra Paraguay, 2004)

Durante el recorrido hemos observado especies como el Ñandú (*Rhea americana*), varias especies de garzas (*Ardeidae*), halcones (*Falconidae*), entre los mamíferos observamos zorros y armadillos, entre anfibios y reptiles, existe una concentración de especies en las aguadas a los costados del camino, entre ellas pudimos observar el yacaré negro (*caiman yacaré*), varias especies de ranas, y tortugas acuáticas en el A° Tagatiyá mí.

En cuando a la fauna íctica, es abundante, ya que la zona presenta importantes ríos como el Río Aquidabán, el Río Apa, el Río Paraguay y los arroyos Tagatiyá guazú, Tagatiyá mi y La Paz, que se encuentran en buenas condiciones. Los grandes peces frecuentan los ríos y especies de mediano y pequeño porte son abundantes en los arroyos.

Numerosas especies faunísticas de interés se encuentran asociadas al cerrado, algunas de ellas son: el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*), el ñandú (*Rea americana*), el correcamino o saria (*Cariama cristata*).

9.2.2.6. Áreas Protegidas

En la zona de influencia del Proyecto se encuentra el Parque Nacional Serranía San Luis, administrado bajo el sistema de dominio público y que fuera creada por Decreto Ley N° 11.964/91 con 10.273 Hás. Esta área juntamente con el Parque Nacional Paso Bravo de 103.000 Hás, fueron establecidas por el Gobierno a través de la SEAM como Reserva de la Biosfera de los cerrados del río Apa.

La Serranía se caracteriza por formaciones rocosas elevadas y accidentadas, cubiertas por bosque denso, con especies forestales que sobrepasan los 20 m de altura. En los sitios más planos se encuentran las sabanas arboladas o praderas arboladas (paratodales) muy característicos de la Ecorregión. Está considerado un hábitat propicio para los grandes Psitácidos (loros y guacamayos), en peligro crítico en el país. Cabe destacar la presencia del trébol (*Amburana cearensis*) dentro del área. El Parque cuenta con un Plan de Manejo que fuera elaborada en el marco del Proyecto de Consolidación de Colonias Rurales, en este sentido también en el marco de dicho proyecto se ha dotado de infraestructura para la administración del parque.

En conversaciones realizadas con las autoridades del Parque, nos han manifestado la existencia de necesidades dentro del parque, conforme a un Plan operativo. En ese sentido cabe señalar que un tramo de la

ruta pasa por el área de amortiguamiento del Parque y el área de influencia indirecta abarca toda el área núcleo.

De acuerdo a la propuesta presentada en el Plan, el Parque Nacional ha sido dividida en 4 zonas: Zona de protección absoluta, Zona Silvestre manejada, Zona de Uso Intensivo y de Servicios y Zona de recuperación y restauración. Existen además programas y subprogramas propuestos hasta el año 2002, entre los cuales el Programa de Operaciones estuvo a cargo del MOPC consistente en la Construcción de la Sede Administrativa, Puesto de Control y Estación Biológica, y Rehabilitación del acceso al Parque Nacional de 16 Km, todo esto financiado por el BID.

9.3. Características del medio socioeconómico

9.3.1. Aspectos demográficos

El Proyecto de pavimentación de la Ruta está ubicado en áreas geográficas del Departamento de Concepción, afectando directamente a tres distritos bajo jurisdicción de Concepción, Loreto y San Lázaro.

El Departamento de Concepción posee una superficie de 18.051 Km², de acuerdo al censo de población y vivienda del año 2002, la población total del Dpto. de Concepción alcanza unos 179.450 habitantes, siendo la tasa de crecimiento de 0,7 % entre el periodo 1992 al 2002, la distribución de habitantes por distrito se presenta en el Cuadro N° 8 a continuación:

Cuadro N° 8: Distribución de la población en distritos de Concepción²²

Distritos	Area	Total	Hombres	Mujeres	Viviendas
Concepción	Urbana	3661	0959	2702	8612
	Rural	8894	4915	3979	5451
Belén	Urbana	1496	696	800	336
	Rural	7616	3932	3684	1429
Horqueta	Urbana	9946	4688	5258	2050
	Rural	42627	22405	20222	7671
Loreto	Urbana	3138	1477	1661	649
	Rural	12593	6568	6025	2278
San Carlos	Urbana	409	192*	217*	93
	Rural	246	136*	110*	54
San Lázaro	Urbana	537	270*	267*	134
	Rural	2520	1386	1134*	552
Yby Ya'u	Urbana	3331	1625	1706	656
	Rural	16433	8552	7881	3169
Pto. Vallemí	Urbana	6003	3013*	2990*	1284
Total	Urbana	68521	32971	35550	13814
	Rural	110929	57867	53062	20604

* Datos estimados

En el cuadro anterior puede observarse que en la mayoría de los distritos, con excepción del distrito de Concepción y San Carlos, la mayor población está concentrada en las áreas rurales (62%). Esto podría estar relacionado con el tipo de ocupación. De acuerdo al censo el 45% de la población trabaja en el sector primario (agricultura, ganadería, caza, pesca), el 16 % trabaja en el secundario (minas, industrias, construcciones), el 38% encuentra ocupación en el sector terciario (servicios, comercios, hoteles, finanzas, transporte) y el 1 % se encuentra buscando empleo.

²² DGEEC, Censo 2002 – Resultados finales.



La ciudad de Concepción es la capital del Departamento, constituye el principal núcleo poblacional de la zona, cuenta con todos los servicios básicos, hospitales, sanatorios, escuelas, Universidad Nacional y privadas, comercios, bancos, hoteles e industrias. El 35 % de la población es económicamente activa, de ésta el 23% se encuentra ocupada en el sector primario, el 21 % en el sector secundario y el 55% en el sector terciario, esto se debe al movimiento de la economía en el distrito, principalmente comercios.

El Distrito de Loreto posee una Superficie de 809,70 Km², presenta 4 localidades o barrios en el área urbana y 24 localidades en el área rural. El 27 % de la población es económicamente activa, el 68 % de este grupo se encuentra ocupada en el sector primario. Loreto posee escuelas, centro de salud e institutos superiores de enseñanza privada.

El Distrito de San Lázaro posee una superficie de 1.081,22 km²., se encuentra distante a 178 kilómetros de la ciudad de Concepción, en el sector rural existen 20 localidades, la localidad de Tres Cerros con 540 habitantes será la más beneficiada con la construcción de la Ruta, ya que el trazado proyectado pasará muy cerca de dicha localidad. En esta localidad, sus habitantes se dedican casi exclusivamente a la explotación de las caleras de los cerros existentes, también se dedican a la pesca, aunque de subsistencia.

Vallemí pertenece al Distrito de San Lázaro, y dentro del área urbana existen 6 barrios, en dicha localidad funciona la Municipalidad de San Lázaro, la mayor población del distrito está concentrada en Vallemí. En Vallemí se encuentra la Industria Nacional del Cemento (INC), constituyéndose en una industria importante que da movimiento a la economía local y nacional.

9.3.2. Uso del suelo

Las tierras en el área de San Alfredo son en gran parte pecuarias, forestales de protección y también en menor porcentaje tierras forestales de producción agrícola.

Las tierras pecuarias son aptas para pastoreo y actividades de protección pero con limitaciones debido a su escasa profundidad efectiva y un drenaje moderado.

Las tierras forestales no son aptas para el desarrollo agropecuario, pero sirven para protección vía actividades de reforestación natural.

Las tierras forestales de producción están constituidas por suelos bien estructurados y drenados, pero con un elevado contenido de rocas, favoreciendo los cultivos perennes, la reforestación comercial y el manejo forestal, así como la protección.

Las tierras agrícolas intensivas o extensivas son tierras fértiles, planas y moderadamente drenadas, adecuadas para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas de cultivos anuales. De acuerdo al Mapa de Ordenamiento territorial del Departamento y del Mapa de Uso predominante de la tierra, la región sur se caracteriza por ser una zona predominantemente agrícola y de servicios, presentando una agricultura mecanizada y no mecanizada, los servicios están asociados a los núcleos poblacionales (Concepción, Horqueta, Yby yáú y Loreto); la región media está caracterizada por ser silvopastoril con predominio de praderas naturales, aptas para la actividad ganadera; la región norte presenta zonas minera, silvopastoril y silvicultura, la actividad minera se desarrolla en Vallemí, Tres cerros y Puerto Riso y Pto. Max, los bosques están concentrados en la zona del Parque Serranías de San Luis, al Norte de San Alfredo.

9.3.3. Turismo

La zona se caracteriza por poseer un gran potencial turístico, principalmente asociados a los recursos naturales, existen en la zona explotación del turismo de estancia y de naturaleza.

La ciudad de Concepción conserva una fuerte identidad colonial en sus edificaciones de estilo italiano y catalán, posee sitios históricos muy interesantes, actualmente algunos de esos sitios están siendo restaurados con la Cooperación Española.

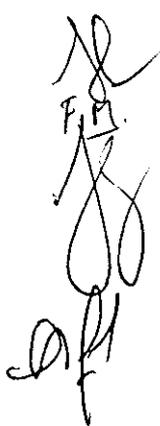
Otros sitios de interés para el turismo dentro del Departamento son: el Río Aquidabán en Paso Horqueta, los Ríos Tagatiyá guazú y Tagatiya mí, las Cavernas en Tres Cerros, la ciudad de Vallemí utilizada como Terminal pesquera por pescadores deportivos, las playas del Río Apa en San Lázaro, el Fuerte de San Carlos que actualmente está siendo restaurado y los paisajes existente a lo largo del camino principalmente entre San Alfredo y Vallemí.

9.3.4. Programas implementados por las ONGs y OGs en el Departamento

En el Departamento de Concepción, varias organizaciones han venido apoyando algunos proyectos relacionados con el desarrollo de las comunidades y en el área ambiental, en el Cuadro a continuación se presentan algunos datos:

Cuadro Nº 9: Organizaciones de apoyo de Programas en Concepción

Organización	Lugar	Descripción
GTZ	Concepción (distrito)	Gobierno Municipal: PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y AMBIENTAL
	Horqueta	Se ha desarrollado un PLAN VIAL con el objetivo de mejorar los caminos, asegurando la salida de los productos hacia los mercados de consumo.
	Yby Yauí	Se ha desarrollado un PLAN AMBIENTAL
	Loreto	Se ha creado un Vivero Municipal Comunitario, para la arborización de la ciudad.
	San Lázaro	Se ha implementado un programa cultural a través de la creación de una biblioteca.
	En Belén	Reciclado y transformación de residuos.
SOBREVIVENCIA	Concepción (Departamento)	Proyecto Mombareté: Consultorio Socioambiental, Ecodocumentación, Comunicación, Instituto Socioambiental y Aparcería
PNUD	Concepción	Creación de centros regionales que permitan a las unidades y a los actores locales tener acceso a la información. Bajo la dirección y coordinación de la Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República (Capacidad 21)
ALTERVIDA- USAID	Municipalidad de Concepción	Mejoramiento de las Finanzas municipales
ALTERVIDA	Municipalidad de Concepción	Sistema Catastral Urbano
	Municipalidad de Concepción	Normas urbanísticas de la ciudad de Concepción: Uso de suelo, Reglamento de construcción, Plan de Loteamiento General y de Patrimonio
	Departamento de Concepción	Caracterización general de la Cuenca transfronteriza del Río Apa para la Gestión Compartida. Diagnóstico participativo.
ALTERVIDA/ GEF PAR 98 PNUD	Departamento y Distrito de Concepción	PAR 98 G33 Iniciativa para la Protección de Areas Silvestres Protegidas del Paraguay – Subcontrato Nº 29-2002- Servicio de Evaluación Ecológica Rápida para el Parque Nacional Paso Bravo.



Organización	Lugar	Descripción
ALTERVIDA	Horqueta	Plan de Residuos Sólidos (Disposición Final)

9.3.5. Descripción de la organización socio-política y socio-económica de las comunidades indígenas presentes en el área de Influencia del Proyecto.

Las comunidades indígenas ubicadas en la franja de influencia del Proyecto son:

Comunidad Redención en el área urbana de Concepción

Etnia: Multiétnica (Sanapaná, Angaité, Enxet, Guaná, Toba Maskoy y Chamacoco)

Localidad: Ciudad de Concepción

Distrito: Concepción

Departamento: Concepción

Líderes: Domingo Fernández Ferreira - Samuel Bogarín Resquín

Superficie del asentamiento: 1, 1/2 hectáreas

Número de viviendas: Casas multifamiliares

Título de la propiedad: Pastoral Social Diocesana de Concepción

Número de familias o personas: 32 familias.

Actividad principal: changas ocasionales (hombres, mujeres y niños en ventas de loterías y periódicos; mujeres: lavandería y servicios domésticos)

Asistencia o Apoyo: Gobernación de Concepción, Pastoral Social Diocesana de Concepción, Municipalidad de Concepción, Universidad Católica Filial Concepción, Organizaciones no Gubernamentales.

Se utiliza el concepto de Comunidad Indígena para denominar a un grupo o conjuntos de grupos de familias indígenas afincadas en una determinada superficie territorial, propia o ajena, que se identifica con un modo de ser, una cultura y una organización social propios, con liderazgo político y/o religioso establecido dentro de la Comunidad, con proyección extracomunitaria y su correspondiente reconocimiento por el INDI.

La Comunidad Redención, ubicada en el sector norte de la ciudad de Concepción, entre las calles Profesor Mianikoff y 11 Proyectadas, está asentada en un lote urbano de 1 ½ hectáreas, perteneciente a la Pastoral Social Diocesana de la Iglesia Católica de Concepción. Las calles de acceso a la Comunidad son terraplenadas, pero en buen estado y con libre circulación de autovehículos.

Aún cuando el INDI identifique a este agrupamiento urbano como perteneciente a la etnia Lengua Maskoy, en los hechos existe una multiétnicidad constituida por miembros pertenecientes a los Angaité, Sanapaná, Toba-Maskoy, Guaná, Enxet y Chamacoco. Entre niños y adultos, hombre y mujeres suman 170 habitantes. Esta variedad de procedencia hace cambiar las estructuras y el relacionamiento de una comunidad indígena tradicional reunida básicamente en torno a una identidad étnica común, unidades idiomáticas afines y procesos socioculturales similares. Por esta razón el liderazgo, más que nada de carácter político, gestión y relacionamiento está a cargo de Domingo Fernández Ferreira y Samuel Bogarín Resquín, ambos reconocidos

por el INDI y reforzado por la colaboración de Lázaro Hiter. La Comunidad posee Personería Jurídica establecida por el Decreto del Poder Ejecutivo N° 1799/93.

La llegada de los primeros miembros del grupo a este barrio de la ciudad de Concepción data de los años de 1979 y 1982, procedentes del Chaco paraguayo, coincidente con el cierre de las grandes empresas extractivas ubicadas a lo largo del litoral chaqueño del río Paraguay.

La actividad principal de subsistencia tanto de niños como de adultos consiste en la venta callejera de juegos de suerte y azar (rifas y loterías) y ejemplares de los diferentes diarios, periódicos y revistas editados en Asunción. Las mujeres venden hierbas medicinales en los alrededores del Mercado Municipal de Concepción y cumplen con labores domésticas permanentes o transitorias en casas de familias de la vecindad. Todos los trabajos son de carácter familiar. El dinero obtenido permite una alimentación sobre la base de productos elaborados sea por compras o mediante pagos en los comedores populares del mercado y la adquisición de ropas de confección.

A pesar de su escasa dimensión, el predio está dividido en pequeños lotes familiares, cercados con vallas de madera y alambre, que facilitan la cría de aves de corral. Algunos están arborizados con especies típicas del Chaco y adornados por pequeños jardines. Las viviendas, de un solo ambiente que favorecen el hacinamiento, están construidas de material vegetal (palmas y maderas) y techadas con chapas de zinc y fibrocemento.

El saneamiento ambiental es precario y contaminante. Los servicios higiénicos están constituidos por letrinas comunes y las aguas servidas de las casas son drenadas mediante canales a cielo abierto que se comunican con otros cavados en plena calle. Las basuras, desechos y desperdicios son depositados también en las calles perimetrales.

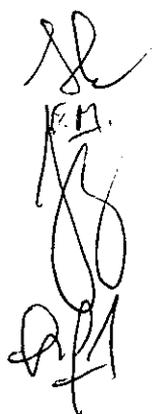
El agua de bebida e higiene es obtenida mediante la instalación de varios grifos domiciliarios de agua corriente y algunas casas reciben el servicio de luz eléctrica.

La salud en general y los embarazos y partos son asistidos en los centros médicos de la localidad y en el Hospital Regional de Concepción, con la cooperación de la Gobernación departamental que facilita la consulta y provee según su capacidad los medicamentos necesarios para el tratamiento.

La educación escolar se imparte mediante el funcionamiento de la Escuela Básica N° 14.986, llamada Escuela Indígena Juan Diego. Es graduada y en dobles turnos funcionan del 1° al 6° grados. Los maestros y el director de la escuela, que es a la vez supervisor de la educación del área indígena son paraguayos. Las clases se desarrollan en guaraní y castellano y las diferentes lenguas étnicas son utilizadas en la comunicación cotidiana familiar.

En una entrevista mantenida con el Secretario de Asuntos Indígenas de la Gobernación de Concepción, Lic. César Benítez, manifestó que dicha comunidad más bien lo utilizan como una estación de hospedaje transitorio y permanente de los indígenas provenientes del Alto Paraguay, tanto de los que vienen a Concepción a buscar medios de subsistencia o tratamiento médico y los que bajan a la capital para cualquier gestión o trámite. Informó además, que hace aproximadamente 10 años y con el fin de solucionar la situación de marginalidad urbana del grupo multiétnico, el Instituto Nacional del Indígena (INDI) compró al sur del distrito de Horqueta un predio de 1.600 hectáreas, conocido como Yvy Pavë para asentamiento permanente de los moradores de Redención.

Para facilitar el traslado y el arraigo la Gobernación de Concepción elaboró un plan de gestión, que contemplaba la educación formal mediante la habilitación de un local escolar, la construcción de algunas



viviendas familiares y la provisión de semillas y animales menores para la producción de autoconsumo, subsistencia y rentas. Formaron parte de la experiencia 30 familias que con el correr del tiempo fueron regresando al antiguo agrupamiento barrial de Redención. En la actualidad, el asentamiento de Yvy Pavë sigue encabezada por Domingo Maciel, de la etnia Sanapaná, antiguo líder de Redención e integrada por 11 familias de la etnia Mbya Guaraní, constituyéndose en los hechos en otra comunidad indígena y quedando por su ubicación fuera del área de influencia de la ruta a ser pavimentada.

Según el Lic. Benítez, en el presente y ante la dificultad de encontrar otra solución al problema de la sobrepoblación y marginalidad de Redención, la Gobernación de Concepción está en tratativas para conseguir un predio de 20 hectáreas aledaños al Río Paraguay, con el fin de facilitar la reubicación de los pobladores de Redención.

Comunidad Calera Itakua – Guyra ti en cercanías de Pto. Ita kua

Etnia: Angaité (87 %) y Guaná (13 %)

Localidad: Pto. Itacua

Distrito: Concepción

Departamento: Concepción

Número de viviendas: 16 viviendas

Personería Jurídica: No tienen

Situación de la tierra: Sin tierra propia (sin trámite)

Número de familias o personas: 76 personas.

Actividad principal: Los adultos se dedican a trabajar en las estancias como peones (90 %) y en las minas y canteras (10 %).

Asistencia o Apoyo: Viven dentro de una propiedad privada, en la estancia donde trabajan, reciben asistencia del propietario.

Comunidad Río Apa (Tacho kue) en cercanías de Vallemí

Etnia: Guaná

Localidad: Vallemí

Distrito: San Lázaro

Departamento: Concepción

Líderes: Víctor Cuellar y Milciades Sánchez

Superficie del asentamiento: 21 hectáreas

Número de viviendas: 23 viviendas

Título de la propiedad: Instituto Nacional del Cemento

Número de familias o personas: 23 familias.

Actividad principal: Varones adultos changas ocasionales en I.N.C. Niños y mujeres, ventas callejeras de hierbas medicinales, escobas, lavandería y servicios domésticos

Asistencia o Apoyo: Instituto Nacional del Cemento, Gobernación de Concepción y el Instituto Nacional del Indígena (INDI).

La Comunidad Río Apa, y según el Censo Indígena del 2002 conocida también como Apa Costa, está asentada en el sector noreste de la ciudad de Vallemí, en las inmediaciones del Río Apa, en el Lote N° 10, Manzana D, cedido por el Instituto Nacional del Cemento, con una superficie de 21 hectáreas. Las calles de acceso a la Comunidad son terraplenes en buen estado de conservación y permiten la cómoda circulación de autovehículos.

Por nota presentada a las autoridades del Instituto Nacional del Cemento, de fecha 1 de diciembre de 1999, los dirigentes de la Comunidad plantearon la ampliación del asentamiento, solicitando la cesión e incorporación del Lote 11, Manzana D, perteneciente al citado Instituto, hasta totalizar aproximadamente de 32 a 38 hectáreas. Dicho pedido fue realizado con la total conformidad de los líderes de la Comunidad, aún cuando estos dicen conocer que en la Ley 904/81, Estatutos de las Comunidades Indígenas se establece 20 hectáreas por familias para la Región Oriental y 100 hectáreas en la Región Occidental o Chaco.

Los miembros más antiguos de la Comunidad proceden de Puerto La Victoria, ex Puerto Sastre y se asentaron en la zona serrana de Vallemi hace más de 20 años, en terrenos pertenecientes a la Industria Nacional del Cemento. La migración se produjo por el cierre del citado Puerto en el que funcionaba una fábrica de extracción taninera.

Posteriormente fueron trasladados al Lote 10, Manzana D, cedido por el I.N.C., pero no titulado aún a nombre de la Comunidad. Actualmente y según las autoridades de la Comunidad el predio pasó en poder del Instituto de Bienestar Rural. La tramitación para acceder al título de la propiedad ante la citada dependencia fue encargada según los dirigentes de la Comunidad a una organización no gubernamental que funciona en Asunción.

La Comunidad posee Personería Jurídica según Decreto del P.E. N° 9811 del 4 de junio de 1991 y es liderada desde hace 24 años por Víctor Cuellar y secundado por Milciades Sánchez, ambos reconocidos por el INDI. Todos pertenecen a la etnia Guaná y esta compuesta por 23 familias, con 39 varones y 33 mujeres, totalizando 72 personas.

La actividad de subsistencia es variada. Los niños y las mujeres se dedican a la venta callejera de hierbas medicinales, escobas de fabricación casera, artesanías hechas con maderas de palo santo, hojas de palma y fibras de karaguata y trabajos domésticos como limpieza y lavandería. Los varones adultos realizan changas periódicas en el I.N.C. Con el dinero obtenido se refuerza la alimentación habitual con la compra de productos elaborados y ropas de confección.

Cultivan en pequeñas parcelas familiares mandioca, batata, porotos, zapallos, mediante semillas y herramientas donadas por la Gobernación de Concepción. Desde hace 5 años, cada familia cría ganado lechero por donaciones de animales realizadas por el I.N.C. y la Embajada China de Taiwán. Actualmente cuenta con un plantel de 47 animales, repartidos a las 23 familias en razón de 1 vaca lechera y su respectiva cría. Poseen además 2 caballos de tiro para la movilidad.

El asentamiento tiene un cerco perimetral bien enmarcado y construido, con un portón de acceso y un cartel que permite la identificación de la Comunidad, indicando a la vez la restricción del acceso de personas extrañas a la misma después de las 18 hs. Las viviendas son de material vegetal, palmas, tablas aserradas y techos de palmas y zinc o fibrocemento.

El saneamiento ambiental es aceptable. El predio es limpio y existen numerosos árboles frutales que proveen de buena sombra para el verano. Los servicios higiénicos están constituidos por letrinas comunes.

El agua de bebida e higiene es extraída de un pozo con tanque construido por la gobernación de Concepción y distribuida a las casas a través de cañerías mediante el bombeo de 2 motores eléctricos. Las familias que pueden costearlo reciben el servicio de luz eléctrica para sus casas.

La atención primaria de la salud está a cargo de Milciades Sánchez, que es a la vez el segundo líder de la Comunidad y suficientemente adiestrado en programas de capacitación realizados en el Chaco. Los

embarazos y partos no complicados son asistidos por una partera comunitaria. Por enfermedades más complejas acuden al Centro de Salud de Vallemí, al Hospital Regional de Concepción y en Asunción a través de los hospitales públicos o el Hospital Indígena de la ciudad de Limpio.

La educación escolar se imparte mediante el funcionamiento de la Escuela, que tiene 20 años de antigüedad, en la modalidad del plurigrados. El edificio es de material de cemento y techo de tejas. Cuenta con 2 aulas y una dirección y funciona en los turnos de mañana y tarde. El preescolar y el primer grado están a cargo de la maestra Ceferina Cuellar, miembro de la Comunidad. Del 2° al 6° grados se encarga la maestra paraguaya Gloria Ferrer, ambas con rubros del M.E.C. Las clases se desarrollan en guaraní y castellano y la lengua étnica es utilizada en la comunicación cotidiana familiar.

XIV SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL IDENTIFICADA (PASIVOS AMBIENTALES)

Durante el recorrido se han identificado algunos impactos generados por las actividades humanas y que podríamos denominarlos como pasivos ambientales. Esta situación existente servirá como línea base para algunos de los impactos positivos y negativos que serán generados por la ejecución del Proyecto. A continuación se describen algunos de ellos:

El paisaje y el suelo se encuentran en grandes extensiones prácticamente en condiciones naturales debido a la limitación en el uso de la tierra. Las zonas mayormente intervenidas son aquellas que ocupan los establecimientos ganaderos (estancias) y las destinadas a las colonias agrícolas (San Alfredo).

Las precipitaciones acarrear serias consecuencias en cuanto a la alteración del suelo y el relieve por medio de las inundaciones y los procesos erosivos, los lugares más susceptibles a la acción de las aguas son aquellos ocupados por los cursos de aguas permanentes y temporales.

La implementación agropecuaria a través de las colonias ejerce alta presión sobre las condiciones de las poblaciones de la fauna silvestre, siendo el Parque Nacional Serranías de San Luís el área que puede ser considerada como rica en vida silvestre.

La situación anterior también se presenta con la vegetación arbórea, ya que el sitio es muy rico en especies forestales maderables, se ha observado varios aserraderos y camiones cargados con grandes volúmenes de rollos.

El tramo en las condiciones actuales, no es una ruta de todo tiempo, cuando hay lluvia se tiene un fuerte impacto negativo ya que dificulta el tránsito de personas y productos en general. Este impedimento adquiere gran importancia cuando se requiere trasladar personas, con problemas de salud u otra necesidad urgente, a centros urbanos (Concepción). Este problema principalmente se presenta en Vallemí que en épocas de mucha precipitación, queda prácticamente aislada y solamente es accesible por avión, siendo los vuelos esporádicos, así como también el tránsito por vía fluvial es escaso.

El problema también es para la economía local, en especial para los productores, por las pérdidas económicas que significan la imposibilidad de poder sacar sus productos para la comercialización, debido a que el camino de tierra, es de diseño deficiente, alta rugosidad, con 95 días al año de clausura y mantenimiento mínimo.

Con respecto a accidentes producidos por el tránsito, no son muy frecuentes, no obstante las partículas del polvo generados por los vehículos debido a las condiciones del camino puede considerarse un riesgo por la escasa visibilidad, que es mayor en el tramo comprendido entre Concepción y Loreto.

La falta de núcleos poblacionales importantes, la ausencia de grandes industrias en el la zona del tramo ubicado después de la Colonia San Alfredo, el bajo uso o intervenciones del territorio que está limitado, en parte, por las condiciones ambientales, hacen de esta zona un área libre de contaminación en el área rural, no así en los núcleos urbanos, que en su mayoría no cuenta con los servicios de alcantarillado sanitario, recolección de basuras, factores, entre otros, que contribuyen a la contaminación del medio.

En el tramo que va desde Vallemí a Tres Cerros se encuentra el Vertedero de la ciudad, que no presenta a simple vista las condiciones adecuadas para su utilización.

A orillas del Río Apa se ha observado extracción de arena por particulares, siendo esta una actividad que debe ser controlada y debe adecuarse a las disposiciones legales vigentes para su explotación, además pone en riesgo la seguridad de las personas que utilizan dicho lugar como balneario.

La explotación de las canteras en la zona donde se encuentran las cavernas en Tres Cerros es una actividad que sigue manteniendo dicha comunidad, también se ha observado extracción de árboles de los cerros para utilización como leña.

XV IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

XV.1 Metodología

A los efectos de la evaluación de los impactos ambientales inicialmente se ha elaborado una lista de control simple (Lista de Chequeo o Checklist) de los posibles impactos negativos que se presentarán como consecuencia de la construcción del camino.

El análisis y predicción de los impactos se vuelca en una matriz donde se listan en el eje del "y" los pasivos ambientales y las actividades del Proyecto en sus diferentes etapas, y en el eje de las "x" los factores ambientales del medio físico, medio biológico y medio socioeconómico, luego se calificaron los efectos en las columnas, en base a los siguientes criterios.

Tipo de efecto

- Impacto Positivo (+)
- Impacto Negativo (-)

Duración y Magnitud

- Impacto permanente fuerte (1)
- Impacto permanente medio (2)
- Impacto permanente bajo (3)
- Impacto temporal fuerte (4)
- Impacto temporal medio (5)
- Impacto temporal bajo (6)

Relación causa-efecto



Handwritten signatures and initials, including 'F.D.' and other illegible marks.

- Impactos directos directos (d)
- Impactos indirectos (i)

• Los Impactos considerados para el análisis fueron:

Sobre el Medio Físico

- Afectación al suelo
- Calidad del aire (olor y polvo)
- Hidrología superficial (calidad de agua)
- Hidrología superficial (escurrimiento y drenaje)
- Erosión.
- Deposición, sedimentación.

Medio Biológico

- Cobertura vegetal natural.
- Flora local.
- Fauna local.
- Zonas húmedas
- Paisaje (calidad, visibilidad, fragilidad)
- Áreas Protegidas
- Especies raras y en peligro.
- Estructura trófica.

Medio sociocultural

- Productividad agrícola, ganadera, forestal y pesquera
- Valores históricos y recreativos.
- Valor de inmuebles
- Salud y Servicios básicos
- Tráfico
- Empleo
- Molestias y conflictos
- Turismo
- Economía, Industria y comercio
- Seguridad y Accidentes
- Vistas escénicas

XV.2 Descripción de los impactos potenciales

2.1. Impactos sobre el Medio Físico

Las actividades realizadas en las diferentes etapas del proyecto, construcción y operación, estarán sujetas a las normas y recomendaciones establecidas en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs).

Los impactos sobre el Medio Físico en su mayoría se darán en el área de influencia directa de la Ruta, si no se implementan los cuidados necesarios durante la construcción y si no se toman en cuenta las medidas recomendadas, los principales impactos negativos podrían ser:

Durante la Etapa de Construcción

- Modificación del régimen de escurrimiento superficial de las aguas de los ecosistemas palustres por el efecto dique.
- Modificación del paisaje
- Erosión, arrastre y colmatación de sedimentos en los cursos hídricos.
- Contaminación del suelo y el agua por vertido de aceites, lubricantes y basuras, provenientes de los talleres, patio de máquinas y Campamentos.
- Compactación del suelo en la franja de dominio de la ruta por el tráfico de camiones pesados
- Aumento de ruidos y emanaciones de vehículos a motor
- Movimiento y tráfico de maquinaria pesada (emisiones energéticas).
- Movimiento de tierra y suelo por el destape vegetal

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

- Aumento de la polución sonora y ambiental debido al continuo flujo vehicular
- Modificación del paisaje.
- Cambio gradual del uso del suelo, de un sistema agropecuario al inmobiliario comercial.

La mayor parte de estos impactos se darán en la etapa de construcción de la ruta, es decir serán temporales. Uno de los impactos más significativos, teniendo en cuenta la topografía del tercer tramo podría ser el efecto barrera como consecuencia de obras de arte de secciones insuficientes.

El mayor riesgo se dará por el cambio de uso de la tierra en la zona debido a la mayor accesibilidad y que tendrá un fuerte impacto no solamente sobre el suelo sino sobre el medio biológico.

2.2 Impactos sobre el Medio Biológico

Durante la Etapa de Construcción

- Disminución de la biodiversidad por la cacería furtiva por parte de los obreros.
- Desmontes y modificación de la vegetación local (explotación de canteras y formación de cajas de préstamo)
- Obstrucción de rutas migratorias de la fauna silvestre terrestre (efecto barrera).
- Alteración de los hábitats acuáticos al modificar el régimen de escorrentía por el efecto dique.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

- Aumento de la presión sobre la biodiversidad de la región debido a la facilidad de acceso (cacería furtiva)
- Aumento de la presión sobre el Parque San Luis, debido a la accesibilidad.

Estos impactos podrían darse en la etapa de operación de la ruta, y en menor grado en la etapa de construcción, si no se toman las medidas correspondientes en cuanto a comportamiento de los trabajadores de la construcción.

2.3 Impactos sobre el Medio Socioeconómico.

Durante la Etapa de Construcción

- Afectación a la recreación, de las playas que están directamente sobre la ruta, especialmente en las riberas del Río Aquidabán.
- Instalación de campamentos obrero/ocupacionales.
- Incremento y ocupación de la mano de obra local no calificada en la construcción de la ruta.
- Movimiento de la economía local.
- Deterioro de la salud obrero-ocupacional, incidencia de enfermedades transmisibles.
- Aumento de riesgos de accidentes durante el proceso constructivo.
- Atomización de las unidades productivas de pequeños productores rurales.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

- Aumento de la accesibilidad a los centros de desarrollo urbano y comercial
- Aumento de oportunidad para el desarrollo de la actividad industrial y comercial de la región
- Incremento del tráfico vehicular
- Aumento de riesgos de accidentes por arrollamiento en zonas próximas a los cascos urbanos
- Incremento de la actividad comercial local y regional
- Incremento poblacional debido a la instalación y consolidación de nuevos asentamientos humanos
- Mejor acceso a los servicios básicos
- Incremento del valor de la tierra (plusvalía)
- Deterioro del valor histórico-cultural de los asentamientos humanos tradicionales debido a la incorporación de corrientes migratorias exógenas (cambio de hábitos culturales)
- Disponibilidad de medios de transporte motor
- Aumento de los ingresos a los lugareños que explotan sitios de recreación
- Desarrollo del Potencial turístico de la zona

Es evidente que los impactos positivos se darán sobre el medio socioeconómico, de allí la necesidad de implementar este proyecto que será de carácter permanente para los pobladores de la zona y para toda la región.

En este punto es importante mencionar el Estudio Socio-económico realizado por SERVINGCI S.R.L. La metodología utilizada para dicho estudio se basó en la teoría del excedente del productor, de acuerdo a las características del proyecto y en parte en la teoría del excedente del consumidor, aplicada a los beneficios del tránsito no agropecuario, teniendo en cuenta esto, los beneficios que tendrán lugar por efecto del mejoramiento del en estudio serán de los siguientes tipos:

- Utilidades incrementales percibidas por los productores dentro del área de influencia directa de la ruta a causa de la disminución de los costos de transporte de productos e insumos y por reducción de pérdidas de producción.
- Beneficios al tránsito no agropecuario por reducción de costos de operación de vehículos y aumento de las velocidades.
- Beneficios por ahorros en costos de mantenimiento vial. En este caso estos beneficios son negativos, ya que los costos de conservación en la situación con proyecto son mayores que en la situación sin proyecto.

Como área de influencia directa para este estudio se consideró la comprendida dentro de la franja de 5 km. Como área de influencia indirecta se consideró la comprendida entre los 5 km y los 25 km.

La caracterización de los suelos agropecuarios y su uso se realizó mediante la técnica de clasificación digital de imágenes satelitales de la zona.

Se tuvo en cuenta además que los caminos de tierra en la zona del tramo en estudio se clausuran un promedio de 95 días anuales (26% del año).

El cálculo de los beneficios agrícolas se realizó mediante un modelo desarrollado en hoja de cálculo. En primer lugar se establece la superficie de tierras agrícolas y la superficie en explotación, para la situación sin proyecto y la situación con proyecto. Para la situación sin proyecto las superficies permanecen como en la actualidad, determinadas a través del tratamiento de imágenes, dado que por falta de acceso eficiente no existirán incentivos para la expansión de la explotación.

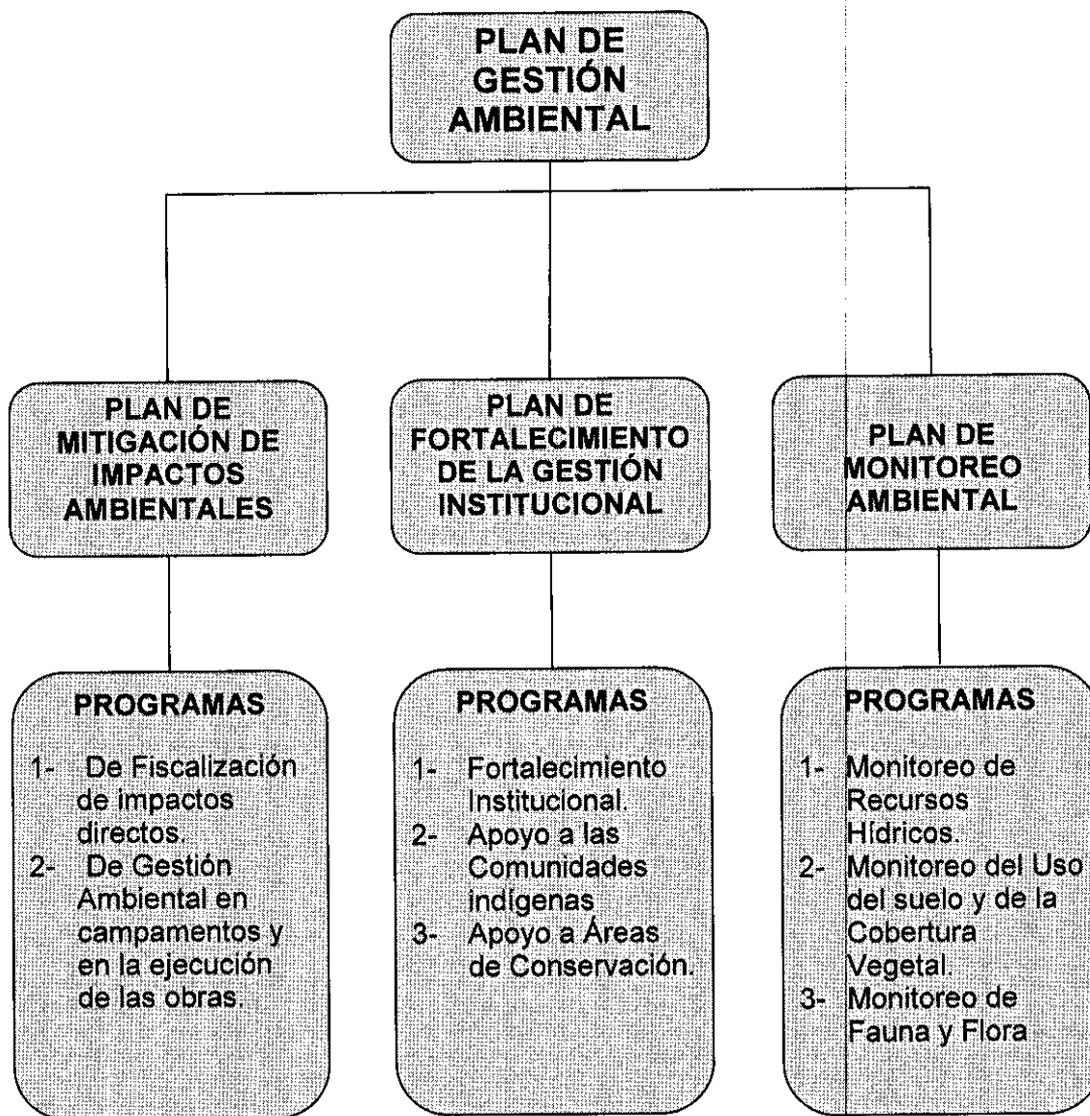
Luego se calcularon las utilidades de los productores en la situación sin proyecto. Las utilidades se calcularon para los diez productos considerados. Para cada producto se consideraron las siguientes variables: Superficie cultivada (ha), Producción (ton), Costo de producción (Mill. Gs), Valor de las ventas (Mill. Gs), Utilidades del productor (Mill. Gs).

Finalmente, en el estudio citado se demuestra que el Proyecto vial tiene un alto impacto positivo económico para el productor, teniendo en cuenta los beneficios aportados para la economía de la zona.



XVI PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental incorpora los resultados del análisis acabado de la evaluación de los impactos ambientales correspondientes a los tres tramos previstos para el diseño y construcción de la ruta. La propuesta planteada considera la estrecha interrelación de las acciones del programa con los componentes del medio físico, biológico, socioeconómico y antropológico del área de influencia directa e indirecta del estudio, siendo organizado de acuerdo a lo siguiente:



El Plan de Gestión Ambiental presenta tres ejes principales:

- **Plan de Mitigación de Impactos Ambientales:** Engloba los siguientes componentes:
 - a) *Programa de Fiscalización de Impactos Directos:* ejecutada por **empresa fiscalizadora de obras.**
 - b) *Programa de Gestión Ambiental en Campamentos y Ejecución de Obras:* ejecutada por **constructora.**
 - Subprogramas de Restauración de Áreas de préstamo, y recomposición paisajística de sitios de campamentos.
 - Subprograma de Educación Ambiental e Higiene laboral.
 - Subprograma de Señalización Ambiental.
- **Plan de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental:** Incorpora los componentes de fortalecimiento de las instituciones involucradas en la gestión ambiental del área de influencia del Proyecto (Municipalidades y Gobernación), además de los componentes de desarrollo de las comunidades indígenas y de educación ambiental a las comunidades. Ejecutada por el **MOPC** y integrada de la siguiente manera:
 - a) Programa de Fortalecimiento Institucional.
 - b) Programa de Apoyo a las comunidades indígenas.
 - c) Programa de Apoyo a la conservación del Parque Nacional Serranías de San Luis.
- **Plan de Monitoreo Ambiental:** Involucra los programas de seguimiento y control de aspectos ambientales del área de influencia de las obras, que servirán para detectar cambios producidos sobre el medio como consecuencia de la implementación de la ruta. Ejecutada por **empresa consultora especializada** y compuesta de:
 - a) Programa de Monitoreo de los recursos Hídricos.
 - b) Programa de Monitoreo de uso del Suelo y Cobertura vegetal.
 - c) Programa de Monitoreo de fauna y Flora.

Cuadro de resumen de los principales impactos ambientales y las medidas de mitigación

Etapa de Construcción

IMPACTOS	Medidas de Mitigación
Medio Físico	
Modificación del régimen de escurrimiento superficial de las aguas de los ecosistemas palustres por el efecto dique	Instalación de alcantarillas celulares suficientes para evitar este impacto. Aplicación de las ETAGs para obras de drenaje, ítem 2.2.16.
Modificación del paisaje	Subprograma de Restauración de Áreas de préstamo y Recomposición paisajística.
Erosión, arrastre y colmatación de sedimentos en los cursos hídricos.	En lo posible ir protegiendo con tepes los taludes y contrataludes a medida que avance la obra y no esperar que la ruta esté totalmente asfaltada para efectuar esta protección. Aplicación de normas ETAGs, ítem 2.2.17.

IMPACTOS	Medidas de Mitigación
Contaminación del suelo y el agua por vertido de aceites, lubricantes y basuras, provenientes de los talleres, patio de máquinas y Campamentos.	Aplicación de las normas ETAGs, ítem 2.2.5. Implementación del Subprograma de Educación Ambiental e Higiene Laboral.
Compactación del suelo en la franja de dominio de la ruta por el tráfico de camiones pesados	Peso de la carga de camiones que no exceda lo establecido por normas del MOPC
Aumento de ruidos y emanaciones de vehículos a motor	Aplicación de normas establecidas de las ETAGs, ítem 2.2.22 y 2.2.23.
Movimiento y tráfico de maquinaria pesada (emisiones energéticas)	Utilización de disipadores según normas establecidas ETAGs, ítem 2.2.7., 2.2.22 y 2.2.23.
Movimiento de tierra y suelo por el destape vegetal	Según normas establecidas en las ETAGs y cobertura del suelo con gramíneas, ítem 2.2.6.
Medio Biológico	
Disminución de la biodiversidad por la cacería furtiva por parte de los obreros	Subprograma de Educación Ambiental e Higiene Laboral al personal.
Eliminación y alteración de la flora y fauna en la franja de dominio de la ruta	Aplicación de las normas según ETAGs, ítem 2.2.6. y 2.2.24.
Desmontes y modificación de la vegetación local (explotación de canteras y formación de cajas de préstamo)	Subprograma de Restauración de Areas de préstamo y Reconstrucción paisajística. Aplicación de normas ETAGs, ítem 2.2.8.
Obstrucción de rutas migratorias de la fauna silvestre terrestre (efecto barrera).	Construcción e instalación de alcantarillas tubulares y celulares y puentes
Alteración de los hábitats acuáticos al modificar el régimen de escorrentía por el efecto dique.	Construcción e instalación de alcantarillas tubulares y celulares
Medio Socioeconómico y cultural	
Afectación a la recreación, de las playas que están directamente sobre la ruta, especialmente en las riberas del Río Aquidabán.	Programa de Fortalecimiento Institucional
Incremento y ocupación de la mano de obra local no calificada en la construcción de la ruta	
Instalación de campamentos obrero/ocupacionales	Aplicación de las normas establecidas en las ETAGs, ítem 2.2.3.
Movimiento de la economía local	
Deterioro de la salud obrero-ocupacional, incidencia de enfermedades transmisibles	Subprograma de Educación Ambiental e Higiene Laboral al personal. Aplicación de normas establecidas en las ETAGs, ítem 4.2.
Aumento de riesgos de accidentes durante el proceso constructivo.	Uso de equipos y materiales de protección personal según normas ETAGs, ítem 4.1.
Atomización de las unidades productivas de pequeños productores rurales	Establecimiento de medidas de compensación (indemnizaciones, etc)

Etapa de Operación y Mantenimiento

IMPACTOS	Medidas de Mitigación
Medio Físico	
Aumento de la polución sonora y ambiental debido al continuo flujo vehicular.	Utilización de disipadores y catalizadores en los automotores.
Modificación del paisaje.	Subprograma de Restauración de Areas de préstamo y Reconstrucción paisajística.
Cambio gradual del uso del suelo, de un sistema agropecuario al inmobiliario comercial.	Plan de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental – Programa de Fortalecimiento Municipal.
Medio Biológico	
Aumento de la presión sobre la biodiversidad de la región debido a la facilidad de acceso (cacería furtiva).	Programa de Señalización Ambiental.
Aumento de la presión sobre el Parque San Luis, debido a la accesibilidad.	Programa de Apoyo a la conservación del Parque Nacional Serranías de San Luis.
Medio socioeconómico y cultural	
Aumento de la accesibilidad a los centros de desarrollo urbano y comercial	
Aumento de oportunidad para el desarrollo de la actividad industrial y comercial de la región.	

IMPACTOS	Medidas de Mitigación
Incremento del tráfico vehicular.	Encauzamiento y control de tráfico, buena señalización.
Aumento de riesgos de accidentes por arrollamiento en zonas próximas a los cascos urbanos.	Regulación urbana a través de los municipios.
Incremento de la actividad comercial local y regional.	
Incremento poblacional debido a la instalación y consolidación de nuevos asentamientos humanos.	Regulación del uso de la tierra a través de una política de ordenamiento físico territorial, municipal y departamental. Plan de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental – Programa de Fortalecimiento Municipal.
Mejor acceso a los servicios básicos.	
Incremento del valor de la tierra (plusvalía).	
Deterioro del valor histórico-cultural de los asentamientos humanos tradicionales debido a la incorporación de corrientes migratorias exógenas (cambio de hábitos culturales).	Programa de Apoyo a las comunidades indígenas.
Disponibilidad de medios de transporte motor.	
Aumento de los ingresos a los lugareños que explotan sitios de recreación.	
Desarrollo del Potencial turístico de la zona.	Programa de Fortalecimiento Institucional.

XVI.1 PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

1.1. Programa de Fiscalización de Impactos directos

OBJETIVOS:

- Realizar un seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación en la franja de dominio, durante la fase de construcción.
- Fiscalizar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs).
- Efectuar la verificación de las Obras de drenaje y que las alcantarillas sean suficientes para evitar el efecto barrera e inundación en áreas críticas.

ACTIVIDADES:

- Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por las contratistas de obras, en el aspecto ambiental, durante el periodo que dure la construcción.
- Elaborar informes periódicos (mensuales) sobre la aplicación de las medidas de mitigación, correctivas y/o compensatorias por parte de las contratistas.
- Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a las contratistas en caso de que sucedan situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar a la Unidad Ambiental sobre lo actuado.
- Para evitar el efecto barrera, se deberá realizar estudios adicionales a las planteadas por el Estudio de Factibilidad Técnica.
- Identificar tramos críticos que deban ser reforzados con suficientes alcantarillas.

COSTOS:

A continuación se presenta de manera global los costos estimados por servicios de Fiscalización de Impactos Directos.

Componente	Descripción	Total (US\$)
------------	-------------	--------------

Fiscalización	1 Consultor Senior, especialista ambiental, para fiscalización ambiental de obra (30 meses x 1500 U\$S/mes)	45.000
	1 Profesional Especialista en hidraulica como fiscalizador de obras de drenaje (12 meses x 1000 U\$S/mes)	12.000
Gastos Operativos	Movilidad y combustible (1000 U\$S/mes x 30 meses)	30.000
Gastos varios	Global	8.700
TOTAL		95.700

1.2. Programa de Gestión Ambiental en Campamentos

1.2.1 SUBPrograma de restauración de zonas de préstamo y recomposición paisajística en sitios de campamentos.

OBJETIVOS:

- Realizar la recomposición paisajística de las zonas de préstamos.
- Efectuar la readecuación de los lugares asiento de los campamentos.

ACTIVIDADES

Elaborar un plan de acción para la recomposición paisajística de las áreas de préstamo de acuerdo a las indicaciones de la fiscalización ambiental y de las ETAGs.

Elaborar un Plan de Gestión de residuos en campamentos y Plan de adecuación luego del abandono de los campamentos.

REQUISITOS

Las zonas de préstamos no deberán ubicarse dentro del Parque Nacional Serranías de San Luis, ni de su área de amortiguamiento.

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

EQUIPO TECNICO: a cargo de la Contratista de Obras.

CRONOGRAMA DE EJECUCION: fase de construcción y abandono.

COSTOS ESTIMADOS:

De acuerdo al Estudio de factibilidad existen en todo el trazado lugares aptos para la extracción de material de préstamo, en los cálculos métricos del proyecto se definen las cantidades por tramo, durante la etapa previa a la construcción serán definidos estos lugares. A continuación se presenta de manera global los costos estimados por servicios de implementación de Protección Forestal para cada Área de préstamo. Se estiman 3 lugares.

Cuadro N° 11

Descripción	Costo US\$
-------------	------------

· Plantines (500 x 3)	1.500
· Alambrada de protección (instalada)	4.500
· Marcación y plantación	600
· Supervisión (30 días x 3)	2.700
TOTAL	9.300

1.2.2. SUBPrograma de Educación Ambiental e Higiene Laboral

OBJETIVOS:

Concientizar al personal de obras, ingenieros y obreros en general, sobre la importancia de proteger los recursos naturales y el medio ambiente, la vigencia de las leyes ambientales y sus penalizaciones por incumplimiento.

Capacitar a los trabajadores en general en el manejo y control de la contaminación en los campamentos durante la construcción de la obra.

Capacitar y concienciar en el correcto uso de las ETAGs y Normas de Higiene y Seguridad Laboral en Obras Viales.

ACTIVIDADES:

Se realizarán charlas, antes del inicio de la obra en los campamentos y obradores, y durante la fase de construcción.

Se elaborará un Manual de Educación Ambiental y trípticos alusivos a las medidas correctoras que deben implementarse durante la construcción y en la etapa de cierre de las actividades, que serán entregados durante las charlas.

Se realizaran seminarios de capacitación en el manejo de residuos, higiene y seguridad, durante la fase de construcción, en campamentos y obradores.

Las charlas estarán dirigidas a Ingenieros, operarios y obreros en general.

REQUISITOS

El programa deberá ser ejecutado por un especialista en Educación Ambiental y un Especialista en Higiene y Seguridad laboral, ambos especialistas tendrán a su cargo la elaboración de materiales educativos y la ejecución de las charlas.

Este programa podrá ser ejecutado por el mismo personal afectado al Programa de Educación Ambiental/Plan de Fortalecimiento Institucional.

Las charlas deberán impartirse individualmente para cada frente de trabajo, una charla al inicio y 2 charlas durante la construcción, totalizando 12 eventos.

EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 12

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Educación Ambiental	1 especialista en Educación Ambiental con experiencia de al	Especialista, capacitador	30 días



	menos 5 años.		
	1 especialista en Higiene y seguridad laboral de al menos 5 años de experiencia	Especialista capacitador	30 días

COSTOS

Componente	Descripción	Total (US\$)
Capacitación	1 especialista en Educación Ambiental (3 x 1500 U\$S/mes)	4.500
	1 especialista en Higiene y Seguridad Laboral (3 x 1500 U\$S/mes)	4.500
TOTAL		9.000

1.2.3 Subprograma de señalización ambiental.

OBJETIVOS

Establecer un sistema de señalización en los sitios y en los sitios indicados según la metodología y directrices de los Diseños.

Implementar un sistema de señalización dentro del área del Parque Nacional Serranías de San Luis como apoyo a la gestión institucional de la SEAM.

ACTIVIDADES

Se establecerán carteles alusivos a la protección ambiental (Prohibido hacer fuego, Prohibido cazar, No arrojar basuras, Cruce de Animales, protejamos nuestro medio ambiente) cada 20 Km. aproximadamente.

Se establecerán senderos y carteles interpretativos dentro del Area del Parque San Luis de acuerdo al Manual y Guía Práctica de Señalización de las ASPs.

REQUISITOS

Los carteles en el área de influencia carretero pueden ser figuras o textos alusivos a la conservación del medio ambiente.

Para la construcción de senderos y carteles interpretativos dentro del parque se tendrá en cuenta la orientación técnica del Guardaparque del área.

COSTOS

Cuadro N° 13

Componente	Descripción	Total (US\$)
Señalización	30 carteles en carreteras	3.000
	150 carteles interpretativos dentro del Area protegida.	15.000
Gastos Operativos	Colocación, movilidad.	3.000
TOTAL		21.000

XVI.2 PLAN DE FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL

Este componente será desarrollado exclusivamente por el MOPC en el mismo periodo de realización de las obras de Pavimentación del Tramo Concepción - Vallemí.

Para ello se plantea utilizar la metodología del Plan Estratégico Participativo (PEP), de manera a adoptar acciones concertadas entre todos los actores locales. La metodología incluye la realización de **talleres de involucrados** bajo el concepto de **participación ciudadana**. Teniendo en cuenta los resultados del PEP, desarrollar una propuesta de proyecto debidamente priorizado y en función a la demanda comunitaria y su viabilidad.

Las principales actividades a ser desarrolladas en el marco de este plan son las siguientes:

Fortalecimiento Municipal de Concepción

- Apoyar al municipio en la elaboración de un plan de ordenamiento territorial y dotar de equipamiento mínimo para el desarrollo posterior de proyectos de desarrollo (equipos informáticos, software de gestión territorial, audiovisuales).
- Dotar al municipio de condiciones básicas para el desarrollo turístico de la zona.

Fortalecimiento de Comunidades Indígenas

- Mejorar la calidad y el nivel de vida de las familias indígenas del área de influencia de la ruta, respetando y apoyando sus formas de vida, valores culturales, creencias y fortaleciendo la autogestión y el control de la Comunidad sobre sus recursos dentro de un marco sostenible.
- Asegurar la tierra para una permanencia estable y digna de acuerdo con sus expectativas y pautas culturales.
- Mejorar la calidad de vida mediante la buena alimentación y nutrición de la Comunidad.
- Brindar asistencia médica primaria a todos los miembros de las 2 Comunidades que así lo deseen.
- Mejorar el estado de higiene (microambiental) y salubridad básica (macroambiental) de las 2 Comunidades indígenas a fin de controlar las enfermedades transmitidas por las malas condiciones del medio y prácticas de higiene.
- Promover la información y la educación sanitaria de los miembros de las 2 Comunidades indígenas e interesar a los líderes, maestros y a otras personas que en forma voluntaria desean mantener esta actividad.
- Reforzar la educación formal y conseguir su vinculación con el Proyecto para la Educación Indígena, denominado Hekokatuva (MEC – BID).

Fortalecimiento de la Gestión del Parque Nacional Serranías de San Luis

- Apoyar al mejoramiento de la gestión ambiental del Parque Nacional Serranías de San Luis con la dotación de necesidades de infraestructura y equipamiento mínimo.
- Capacitar a los docentes que se encuentren en la zona de amortiguamiento del Parque.
- Dotar a la población adyacente de informaciones relacionados con la conservación del Parque.

Estas actividades serán ejecutadas directamente a través de la Unidad Ambiental del Vice Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y no serán financiadas con fondos del Proyecto.



XVI.3 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

3.1. Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos

OBJETIVOS:

- Identificar los cambios en la composición físico - química e hidrológica de los cauces hídricos que atraviesan la ruta proyectada.
- Identificar el aumento en la concentración de nutrientes contenidos en las aguas y orientar las acciones correctivas.

ACTIVIDADES:

- Realizar un monitoreo sistemático en las cuencas de los ríos, mediante el muestreo de aguas.
- El período de monitoreo de calidad de aguas deberá ser ejecutado en un plazo de dos años, el primer año durante la ejecución de los trabajos de pavimentación (fase de construcción) y 1 año luego de su conclusión (fase operativa de la ruta).
- Instalar reglas limnimétricas en los puntos de muestreo de calidad de aguas de manera a obtener los caudales de los cursos hídricos de interés.

REQUISITOS:

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. En anexo se presenta un plano que muestra la disposición geográfica de la cuenca y se localizan una serie de estaciones de muestreo, las cuales podrán ser reubicadas de acuerdo al diseño final de la red de monitoreo que deberá ser ejecutada por la consultora que sea contratada para el servicio.

Todas las actividades en el campo deberán tener registros fotográficos fechados, indicando según sea el caso, el sitio exacto, la fecha, dirección de toma y todo dato que permita una identificación adecuada.

A continuación se presentan los componentes que deberán incluir el monitoreo:

Hidrología:

1. Realizar mediciones trimestrales (4 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.

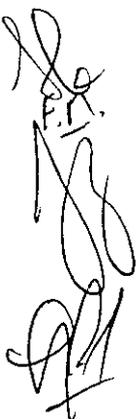
Inicialmente serán procesados los valores obtenidos de las lecturas diarias de las diferentes escalas, de manera a obtener valores notables (Máximo, Promedio y Mínimo) para cada Estación.

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. Realizar procesamientos de las mediciones efectuadas (gráfico de caudal líquido y altura de agua, y gráfico de caudal sólido y caudal líquido). También valores notables hidrométricos de las lecturas diarias en promedios mensuales. Gráfico de caudales medios y niveles medios y gráficos de nivel del caudal.

Calidad de agua:

- a. Realizar mediciones trimestrales (4 campañas x año) *in situ* y análisis laboratoriales de tipo estacional para los parámetros fisicoquímicos, recuento del fito y zooplancton, coliformes y Escherichia coli.
- b. La representatividad de las muestras estarán en función de las técnicas de muestreo, preservación de las mismas y de las técnicas analíticas utilizadas.
- c. Los procedimientos analíticos deberán considerar el análisis *in situ*, análisis laboratorial físico - químico, análisis laboratorial de contaminantes (metales tóxicos y pesticidas órgano clorados) 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.
- d. 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.
- e. 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).
- f. 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.
- g. 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.
- h. 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.



- i. Realizar semestralmente la toma de muestra y el análisis de metales tóxicos y de macroorganismos bentónicos. Semestralmente, una de las veces en época de cosecha, principalmente en el tramo comprendido entre Concepción y Pto. Max, debe plantearse el análisis de pesticidas clorados por cromatografía gaseosa.
- j. Elaborar y presentar informes con los resultados de análisis fisicoquímicos e hidrobiológicos, así como las recomendaciones pertinentes.

Diseño de la Red de Monitoreo:

En criterio básico para el Diseño de la Red de Monitoreo de Calidad de Agua será la de contribuir al estudio, mediante tareas de muestreo, los efectos producidos por la implantación del proyecto vial. Para ello será necesario conocer el estado de situación actual del recurso y poder también cuantificar a través del Monitoreo periódico, la magnitud del impacto ocasionado. Adicionalmente, a través de este monitoreo, se podrá evaluar los impactos ocasionados por 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.

Calificación:

La Empresa consultora para la realización de este tipo de trabajos, deberá 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 Especialista en batimetría y mediciones de caudal
- 1 Especialista en calidad de agua.
- 1 Hidrobiólogo
- 2 Técnicos de campo

La Empresa deberá contar con todo el equipamiento para este tipo de estudios.

Estaciones de muestreo. La red de muestreo abarcará 3 cuencas, las de los ríos Paraguay, Aquidabán, Tagatiya y Apa y microcuenca del Arroyo La Paz. Se instalarán un total de 22 sitios de muestreo ubicados de la siguiente manera:

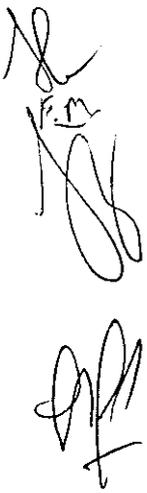
- Cuatro en el Río Paraguay. (en Vallemi y en Tres Cerros)
- Cuatro en el Río Aquidabán
- Tres en el Río Tagatiya guazú
- Tres en el Río Tagatiya mí
- Cuatro en el Arroyo La Paz
- Cuatro en el Río Apa

Las mismas deberán ser identificadas mediante sus coordenadas geográficas; espaciadas y distribuidas adecuadamente conforme las características ideales de los cursos de agua.

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: Conductímetro

La frecuencia será trimestral.



Análisis laboratoriales físicoquímicos:

Cuadro N° 31

Descripción	Parámetros	Frecuencia de muestreo
a) Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Sólidos totales • Sólidos disueltos • Sólidos sedimentarios (24 hs) • Alcalinidad total 	Trimestral
b) Iones principales y oxidabilidad:	<ul style="list-style-type: none"> • Cloruros • Sulfatos • Dureza • P – Redox • D B O 5 • D Q O • Sulfuros (semi cuantitativos) 	Trimestral
	<ul style="list-style-type: none"> • Magnesio • Sodio • Potasio • Sulfatos 	Cuatrimestral
c) Microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Coliformes totales • Coliformes fecales • Vibrion Colerae 	Trimestral
d) Nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> • N- amoniacal • N- (N03) • N- (N02) • Fósforo total • Fósforo ortofosfato • N total Kjeldhal 	Trimestral
e) Metales pesados:	<ul style="list-style-type: none"> • Cadmio • Cobre • Cromo total • Magnesio total • Hierro total • Mercurio 	Semestral
f) Biocidas orgánicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Organoclorados • Organofosforados 	Semestral
g) Biológicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Clorofila A • Fitoplancton • Bentos (en fondo) • Zooplancton 	Trimestral
h) Hidrobiológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Recuento de fitoplancton • Recuento de zooplancton 	

EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 32

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Coordinación general	Consultor senior, especialista en manejo de cuencas, con 10 años de experiencia.	Coordinador	2 años (10 meses x año)
A. HIDROLOGÍA	Profesional, Especialista en batimetría y medición de caudal, con experiencia mínima de 5 años.	Especialista	2 años (6 meses x año)
	Técnico con experiencia de 3 años en trabajos de hidrología.	Técnico especialista	2 años (6 meses x año)
B. CALIDAD DE AGUAS	Profesional, Especialista en Hidrobiología con experiencia de 5 años.	Especialista	2 años (6 meses x año)
	Técnico especialista con experiencia de 3 años en trabajo de campo	Técnico especialista	2 años (4 meses x año)

COSTOS
Cuadro 33

Componente	Descripción	Total (US\$)
Coordinación General, especialista en manejo de cuencas e hidrología	20 meses x 1.200 US\$	24.000
Profesional especialistas en hidrología	12 meses x 1.000 US\$	12.000
Profesional especialistas en calidad de agua	12 meses x 1.000 US\$	12.000
Auxiliar en hidrología	8 meses x 500 US\$	4.000
Auxiliar químico, microbiólogo	8 meses x 400 US\$	3.200
Gastos operativos (movilidad y combustibles)	Para 12 campañas a 1000 US\$/campaña= 12.000 US\$	12.000
Viáticos	Viáticos para 5 personas, 20 US\$/Día x 10 días/mes x 12 meses	12.000
Análisis químicos de metales pesados y organoclorados	Para 12 muestras x 4 campañas a 200 US\$/muestra	9.600
Análisis químico y microbiológico	Para 22 muestras x 12 campañas a 200 US\$/muestra	28.800
Gastos operativos	12 campañas x 1000 US\$	12.000
Gastos de Informes		6.000
TOTAL		135.600

3.2. Programa de Monitoreo del Cambio del Uso de la tierra y de la Cobertura Vegetal.

OBJETIVOS:

- Generar informaciones con enfoque sistémico relacionadas al Cambio del Uso de la Tierra en el área de influencia del proyecto.
- Ajustar el Programa de Monitoreo del Cambio de Uso de la Tierra a los métodos de manejo y conservación del recurso Suelo, acorde a cada clase de capacidad de uso de la tierra.

- Evaluar las interrelaciones entre el uso de la tierra, la cobertura vegetal y el comportamiento hídrico.

ACTIVIDADES:

- Realizar un monitoreo sistemático del cambio de uso de la tierra, teniendo en cuenta el manejo y conservación del recurso Suelo en el área de influencia del Proyecto; el cual deberá ser ejecutado en un plazo de 3 años, 1 año durante la ejecución de los trabajos de pavimentación (fase de construcción) y 2 años luego de su conclusión (fase operativa de la ruta).
- Establecer los criterios para la implementación de un Sistema de Información Geográfica, capaz de ordenar, analizar, evaluar y actualizar la información relevada de los diversos componentes del estudio de impacto ambiental; que permita además a los gobiernos locales el manejo de esta herramienta para la solución de los problemas ambientales que ocasione la obra en el área de influencia del Proyecto.
- El marco metodológico se adecua a cada uno de los componentes del Programa de Monitoreo del Cambio de Uso de la Tierra que serán evaluados y cuantificados, pero básicamente están compuestos por tres etapas que son: Trabajo previo de gabinete; Trabajo de campo; y análisis de la información para la elaboración de informes.

REQUISITOS

Cambio de Uso de la Tierra y Cobertura Vegetal

El estudio se iniciará con la recopilación de los antecedentes relacionados con los inventarios de los recursos naturales y mapas temáticos realizados en la zona, análisis sobre cartas topográficas e imágenes satelitarias actuales.

Las imágenes satelitarias a ser utilizadas, deberán tener el formato digital del satélite LANDSAT-TM, con un nivel de corrección 6, con las siguientes órbitas (Path/Row) 225/078 y 225/079, composición de las bandas espectrales 3,4,5 – rojo, verde, azul, respectivamente, para la discriminación de los diferentes tipos de vegetación.

Dichas imágenes deberán ser georreferenciadas preliminarmente con las cartas topográficas de la DGSGM, a ser impresas a escala 1:100.000 para su interpretación visual que servirán como base cartográfica para el trabajo de campo.

El trabajo de campo consistirá en el reconocimiento de áreas del proyecto, para la toma de Puntos de Control Terrestre (PCT) para Georreferenciación con un aparato navegador manual de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con una precisión mínima requerida de 10 – 15 metros, con por lo menos 20 puntos por imagen seleccionada.

Se deberá realizar la verificación en el campo de un mínimo de 50 áreas muestra de los diferentes usos de la tierra y tipos de vegetación localizables en el mapa base para ser utilizadas en la clasificación supervisada de las imágenes.

Para delimitar el área del proyecto deberá ser utilizado un mosaico de las imágenes satelitarias, las cuales serán geocodificados nuevamente con los puntos de control de GPS en campo y con un error medio total (RMS) de no más de 25 metros.

Una vez realizado el muestreo de las diferentes áreas se procederá a mejorar la clasificación supervisada uniendo las áreas con usos y coberturas afines para alcanzar un mínimo de 80% de precisión en la clasificación, lo cual se logrará con la formación de por lo menos seis clases temáticas.

Manejo y Conservación de Suelo

Se realizará un control y monitoreo de los niveles de conservación, degradación y recuperación del recurso natural suelo, siguiendo las recomendaciones para cada tipo de capacidad de uso de la tierra.

Con la implementación del mismo se podrán identificar, evaluar y cuantificar el efecto de los sistemas de producción en el área de influencia del Proyecto.

Para el efecto se tendrán en cuenta los indicadores que deberán ser medidos en cada uno de los sitios de muestreo seleccionados.

Para la cuantificación de los indicadores se deberá prever la apertura de calicatas, toma de muestras de suelo y toma de muestras de sedimentos en suspensión en los principales cursos de agua.

Efecto erosión

Deben tomarse como indicadores los cambios en el espesor del suelo, y los cambios en la cantidad de sólidos suspendidos en los cuerpos de agua, el sitio de muestreo debe ser en áreas críticas del trazado de la ruta.

Efecto pérdida de fertilidad

Los indicadores deben ser el contenido de materia orgánica, las propiedades físico-químicas del suelo, y el rendimiento de los cultivos, los sitios para el muestreo deben ser en lugares de uso agrícola.

Efectos de cambios en la dinámica del suelo

Los indicadores para medir este efecto deben ser la localización, extensión y grado de compactación, y la retención de humedad por parte del suelo, el sitio de muestreo puede ser áreas de uso agropecuario.

EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 34

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Cambio de Uso de la Tierra y Cobertura Vegetal.	Consultor Senior, especialista en Gestión de Recursos Naturales, con experiencia de 10 años.	Coordinador General	6 meses al año x 3 años consecutivos
Manejo y Conservación de Suelo	Especialista en Suelos, con experiencia mínima de 5 años.	Coordinador de Suelos	4 meses x año x 3 años consecutivos
	Especialista en Sistemas de Información Geográfica con experiencia de 5 años de trabajos en el área.	Consultor Especialista	2 mese x año x 3 años consecutivos
	Asistente de campo.	Auxiliar	4 meses x año x 3 años consecutivos

COSTOS

Cuadro Nº 35

Componente	Descripción	Total (US\$)
Coordinación General	18 meses x 1.200 US\$	21.600
Coordinación de Suelos	12 meses x 1.000 US\$	12.000
Consultor Especialista SIG	6 meses x 1.000 US\$	6.000
Auxiliar de campo	12 meses x 400 US\$	4.800
Gastos operativos (movilidad y combustibles)	Para 9 campañas a 1.000 US\$/campaña	9.000
Viáticos	Viáticos para 5 personas, incluyendo chofer, a 20 US\$/Día x 10 días/mes x 12 meses	12.000
Gastos de secretaría, imágenes satelitarias, papelería, informes y otros gastos operativos	Global	10.000
TOTAL		75.400

3.3. Programa de Monitoreo de Fauna y Flora

OBJETIVOS:

- Aportar datos al conocimiento actual de la fauna y flora del área de Proyecto, y recomendar acciones de gestión para su conservación y manejo.
- Identificar las variaciones de las poblaciones silvestres en áreas de interés de conservación y protección y en sitios alterados presentes en el tramo vial
- Generar la información suficiente sobre la biología y dinámica de las especies existentes en el área, para la identificación de especies indicadoras de calidad ambiental.
- Determinar las variaciones en cuanto a poblaciones y/o especies.
- Evaluar si existe relación entre: actividad antrópica y dinámica, reproducción, número, disminución, extinción o aparición de especies.

ACTIVIDADES

- Definir los sitios apropiados para el monitoreo.
- Definir las técnicas apropiadas para el monitoreo de las áreas seleccionadas.
- Identificar y proponer mecanismos aptos para promover la integración de los esfuerzos de monitoreo con actividades y conservación y manejo de áreas identificadas de importancia para la fauna y flora silvestres.
- Detectar sitios de interés para especies indicadoras de áreas críticas.

REQUISITOS

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

Se deberá realizar un análisis crítico de la información de fauna y flora de las áreas potenciales de interés para la conservación y protección.

Los trabajos de campo deberán ser estacionales empleando técnicas: estándar, trazados de transectas y puntos fijos, selección de hábitat y especies indicadoras de cambios ecológicos, determinación de hábitat florísticos, identificación de la calidad de los hábitats en función a parámetros como reproducción, permanencia, fluctuaciones de poblaciones silvestres, etc.

Los trabajos deberán ser complementados con estudios cartográficos y satelitarios en gabinete.

El monitoreo deberá realizarse durante 2 años consecutivos y serán realizadas estacionalmente, totalizando cuatro campañas por año.

EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 36

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Coordinación	1 especialista biólogo/ecólogo con experiencia de 5 años o más	Coordinador	12 meses
Monitoreo	2 especialista de en fauna terrestre y acuática	Especialistas	8 meses en total
Monitoreo	1 especialista en flora	Especialista	8 meses en total
Elaboración de mapas	1 Especialista en elaboración de mapas.	1 Especialista en SIG	4 meses

COSTOS

Cuadro N° 37

Componente	Descripción	Total (US\$)
1 Cordinador / Ecólogo	1.200 US\$ x 6 meses x año x 2 años	14.400
2 Biólogos señor especialistas en fauna	1.000 US\$ x 2 especialistas x 4 meses/año x 2 años	16.000
1 Biólogo señor especialista en flora	1.000 US\$/mes por 4 meses/año por 2 años	8.000
1 Especialista en SIG	1.000 US\$ x mes x 4 meses	4.000
Viáticos	10 días x mes x 4 personas x 5 meses x 2 años x 20 US\$/día	8.000
Gastos operativos	Global – 1000 US\$ x mes x 8 meses	8.000
Gastos varios	Global	6.000
Imprevisto	Global	2.000
TOTAL		66.400

XVI.4 RESUMEN GENERAL

COSTO TOTAL DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Cuadro 38

COMPONENTE	US\$

1 Plan de Mitigación de Impactos Ambientales	135.000
1.1 Fiscalización de Impactos Directos	95.700
1.2 Gestión Ambiental en Campamentos	39.300
A. Protección Forestal para tres áreas de préstamo	9.300
B. Educación Ambiental e Higiene Laboral	9.000
C. Señalización ambiental	21.000
2 Plan de Fortalecimiento de la Gestión Institucional	
3 Plan de Monitoreo Ambiental	277.400
3.1. Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos	135.600
3.2 Programa de Monitoreo del Cambio del Uso de la tierra y de la Cobertura Vegetal.	75.400
3.3 Programa de Monitoreo de Fauna y Flora	66.400
Total Global Estimado U\$S =	412.400

Entrevistas y Consultas a Personas e Instituciones.

Municipalidad de Concepción
Dr. José Modesto Araujo Quevedo, Intendente

Municipalidad de Loreto
Prof. Rodolfo Insaurralde Gómez, Intendente

Municipalidad de San Lázaro
Lic. Wilson Barrios, Intendente

Gobernación de Concepción
- Lic. Domingo Samaniego, Secretario del Ambiente.
- Lic. Cesar Benitez, Encargado de Asuntos Indígenas

Secretaría del Ambiente
Lic. Celeste Benitez, Dirección de Áreas Protegidas
Sr. Carmelo Rodríguez, Guarda parque
Lic. Ana Caballero, DGCCARN

Responsables del EIA/RIMA

Consultores especialistas en EIA
- Lic. Biol. Alba Inchausti – Reg. Nº I-67
- Ing. Agr. Carlos Leguizamón – Reg. Nº I-489
- Lic. Geol. Ricardo Montefilpo – Reg. Nº I- 433

Soporte Técnico
Ing. Ftal. Rafael Ortiz (Cobertura Vegetal)
Lic. Adelina Pussineri (Historiadora y Antropóloga)
Dr. Med. Anibal Duarte (Médico Rural)



ANEXO 6B REPORTES ACTUALIZADOS DEL HDM-4