



MINISTERIO DE
**OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES**



GOBIERNO NACIONAL
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

**Convenios de Préstamo BID N° 2419/OC- PR y N° 2420/BL-PR y
OFID N° 1386P**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR - EIAP

***IMPLANTACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
PARA TRANSPORTE PÚBLICO – TIPO BUS DE
TRÁNSITO RÁPIDO – BTR***

**SECCIÓN II: TRAMO AVDA. EUSEBIO AYALA Y GRAL. AQUINO
(ASUNCIÓN) - RUTA MARISCAL ESTIGARRIBIA (CAMPUS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, SAN LORENZO)**



***Elaborado por TRM S.R.L. Consultora de Ingeniería
Registro SEAM – CTCA N° E-119***

Julio 2015



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR (EIAp)

**IMPLANTACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PARA TRANSPORTE PÚBLICO – TIPO BUS
DE TRÁNSITO RÁPIDO - BTR**

**SECCIÓN II: TRAMO AVDA. EUSEBIO AYALA Y GRAL. AQUINO (ASUNCIÓN) - RUTA MARISCAL
ESTIGARRIBIA (CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, SAN LORENZO)**

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
1.2.	ANTECEDENTES DEL CONTRATO	5
1.3.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO - GENERALIDADES.....	6
1.4.	ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR	8
2.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	11
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3.	ÁREA DEL ESTUDIO.....	11
3.1.	DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS DIRECTA (AID) E INDIRECTA (AII)	12
3.1.1.	<i>Definición del Área de Influencia Directa (AID).....</i>	12
3.1.2.	<i>Definición del Área de Influencia Indirecta (AII)</i>	12
4.	DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO	12
4.1.	SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SIN PROYECTO.....	12
4.2.	CARACTERÍSTICAS SOCIO AMBIENTALES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO	14
4.2.1.	<i>Área Metropolitana de Asunción</i>	14
4.2.2.	<i>Medio Físico.....</i>	16
4.2.3.	<i>Medio Biótico.....</i>	31
4.2.4.	<i>Medio Socioeconómico - Cultural</i>	35
5.	CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	57
5.1.	LA CONSTITUCIÓN NACIONAL	58
5.2.	LOS TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES PRINCIPALES	59
5.3.	PRINCIPALES LEYES AMBIENTALES.....	60
5.3.1.	<i>Ley N° 836/80 - El Código Sanitario</i>	60
5.3.2.	<i>Ley N° 946/ 82, de Protección a los Bienes Culturales</i>	60
5.3.3.	<i>Ley N° 1183/85 – Código Civil.....</i>	61



5.3.4.	<i>Decreto N° 14.390/92 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo</i>	61
5.3.5.	<i>Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental (EVI)</i>	62
5.3.6.	<i>LEY 436/94 – Carta Orgánica Departamental</i>	63
5.3.7.	<i>Ley N° 716/96 que Sanciona Delitos contra el Medio Ambiente</i>	64
5.3.8.	<i>Ley N° 1160/97 – El Código Penal</i>	64
5.3.9.	<i>Ley N° 1.100/97 de Prevención de la Polución Sonora</i>	64
5.3.10.	<i>Ley N° 1.561/00 de Creación de la SEAM</i>	65
5.3.11.	<i>La Política Ambiental Nacional - PAN</i>	65
5.3.12.	<i>Ley N° 3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales</i>	67
5.3.13.	<i>Ley N° 3.239/07 “De los Recursos Hídricos del Paraguay”</i>	69
5.3.14.	<i>Ley N° 3180/07 de Minería</i>	69
5.3.15.	<i>Ley N° 3952/09 de Desagüe Pluvial</i>	70
5.3.16.	<i>Ley N° 3.956/09 - Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Rca. del Paraguay</i>	70
5.3.17.	<i>Ley N° 3.966/10 – Orgánica Municipal</i>	70
5.3.18.	<i>Ley N° 4928/13 de Protección al Arbolado Urbano</i>	71
5.3.19.	<i>Ley N° 5211/14 de Calidad del Aire</i>	71
5.3.20.	<i>Ley N° 5016/14 - Nacional de Tránsito y Seguridad Vial</i>	71
5.3.21.	<i>Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para obras Viales del MOPC</i>	72
5.3.22.	<i>Principales Ordenanzas Municipales</i>	72
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y DEL PROYECTO	74
6.1.	EL PROYECTO BTR – DESCRIPCIÓN GENERAL	74
6.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y DE LOCALIZACIÓN	77
6.2.1.	<i>Alternativas de Tratamiento de Capa de Rodadura Estudiadas</i>	77
6.2.2.	<i>Alternativas de Localización</i>	77
6.3.	DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA - COMPONENTES DEL PROYECTO	77
6.3.1.	<i>Expropiación de Terrenos Sobre el Eje Troncal del Corredor en el Tramo Central</i>	77
6.3.2.	<i>Sistema de Desagüe Pluvial</i>	80
6.3.3.	<i>Adecuación de Infraestructuras de Ande y Copaco</i>	81
6.3.4.	<i>Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario - Infraestructuras de ESSAP</i>	83
6.3.5.	<i>Implantación de Infraestructuras del Corredor</i>	83
6.3.6.	<i>Implantación de Estaciones</i>	86
6.3.7.	<i>Integración con líneas de alimentación</i>	95



6.3.8.	<i>Rutas Alternativas</i>	95
6.4.	PLAZOS DE EJECUCIÓN	96
6.5.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ASOCIADAS	96
7.	JUSTIFICACIÓN SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO	96
8.	DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES.....	97
8.1.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES.....	97
8.1.1.	<i>Metodología de Identificación de Impactos Socio Ambientales</i>	97
8.1.2.	<i>Variables Utilizadas en las Matrices de Identificación</i>	98
8.1.3.	<i>Identificación de Impactos existentes Sin Proyecto</i>	101
8.1.4.	<i>Identificación de Variables Impactadas según Acciones Impactantes consideradas</i>	101
8.1.5.	<i>Resumen de los principales Impactos Identificados - Caracterización</i>	112
8.2.	EVALUACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS	119
8.2.1.	<i>Metodología de Jerarquización de Impactos Aplicada</i>	119
8.2.2.	<i>Impactos jerarquizados</i>	120
9.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAs).....	126
9.1.	PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	127
9.1.1.	<i>Justificación</i>	127
9.1.2.	<i>Descripción Técnica</i>	127
9.1.3.	<i>Responsabilidades Institucionales</i>	129
9.1.4.	<i>Periodo de Ejecución y Costos</i>	129
9.1.5.	<i>Desarrollo de los Programas del PMSA</i>	129
9.2.	PROGRAMA DE ADECUACIÓN A LA LEY N° 294/93 Y LOS DECRETOS REGLAMENTARIOS N° 453 Y 954/13 DE ACTIVIDADES ASOCIADAS A LAS OBRAS - CANTERAS; PLANTAS INDUSTRIALES; OTRAS.	129
9.2.1.	<i>Justificación</i>	129
9.2.2.	<i>Descripción Técnica</i>	129
9.2.3.	<i>Responsabilidades Institucionales</i>	130
9.2.4.	<i>Costos</i>	130
9.3.	CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN SOCIAL DEL PROGRAMA DEL BTR	131
9.3.1.	<i>Justificación</i>	131
9.3.2.	<i>Descripción Técnica</i>	131
9.3.3.	<i>Responsabilidades Institucionales</i>	134
9.3.4.	<i>Periodo de Ejecución y Costos</i>	134
9.4.	CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO METROPOLITANO	135



9.4.1.	<i>Justificación</i>	135
9.4.2.	<i>Descripción Técnica</i>	135
9.4.3.	<i>Responsabilidades Institucionales</i>	151
9.4.4.	<i>Periodo de Ejecución y Costos</i>	152
9.5.	CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO DEL PLAN COMUNICACIONAL DEL PROGRAMA	152
9.5.1.	<i>Justificación</i>	152
9.5.2.	<i>Descripción Técnica</i>	152
9.5.3.	<i>Responsabilidades Institucionales</i>	156
9.5.4.	<i>Periodo de Ejecución y Costos</i>	157
9.6.	PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO	157
9.6.1.	<i>Justificación</i>	157
9.6.2.	<i>Descripción Técnica</i>	157
9.6.3.	<i>Responsabilidades Institucionales</i>	162
9.6.4.	<i>Periodo de Ejecución y Costos</i>	162
9.7.	PROGRAMA DE EDUCACIÓN SOCIOCOMUNITARIO Y AMBIENTAL (DIRIGIDO A LA POBLACIÓN DEL AID DEL CORREDOR CENTRAL DEL BTR)	162
9.7.1.	<i>Justificación</i>	162
9.7.2.	<i>Descripción Técnica</i>	163
9.7.3.	<i>Responsabilidades Institucionales</i>	165
9.7.4.	<i>Periodo de Ejecución y Costos</i>	166
9.8.	RESUMEN DE COSTOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.....	166
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	166
11.	EQUIPO TÉCNICO.....	167
12.	DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	167
13.	ANEXOS.....	167



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR (EIAP)

IMPLANTACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PARA TRANSPORTE PÚBLICO – TIPO BUS DE TRÁNSITO RÁPIDO – BTR

SECCIÓN II: TRAMO AVDA. EUSEBIO AYALA Y GRAL. AQUINO (ASUNCIÓN) - RUTA MARISCAL ESTIGARRIBIA (CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, SAN LORENZO)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- **NOMBRE DEL PROYECTO:** *“Implantación de Obras de Infraestructura para Transporte Público – Tipo BUS de Tránsito Rápido - BTR; SECCIÓN II: Tramo Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino; Asunción (Progresiva 4+620) – Ruta Mariscal Estigarribia (Campus de la Universidad Nacional de Asunción; San Lorenzo (Progresiva 15+400)”.*
- **Identificación del Proponente:**
 - **Nombre:** *Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC);*
 - **Dirección:** *Oliva y Alberdi N° 411;*
 - **Teléfono:** *595 (021) 4149000;*
 - **Responsable del Proyecto:** *Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) del MOPC; representada por el Abog. Daniel González, Director.*

1.2. ANTECEDENTES DEL CONTRATO

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está encarando la **Implantación de obras de infraestructura para el Transporte Público Tipo Bus de Tránsito Rápido - BTR**, correspondiente al tramo comprendido entre la **Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino - Ruta Mariscal Estigarribia (Campus Universitario de la Universidad Nacional de Asunción en San Lorenzo)**.

Al respecto el BID ha contratado los servicios de Consultoría con el objetivo de dar cumplimiento a la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y los Decretos Reglamentarios N° 453/2013 y 954/2013, con énfasis en la etapa constructiva de las obras, que corresponde al desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP).

El desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental preliminar abarca:

- a) La Determinación de las Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI);
- b) La Descripción del medio físico, biótico y socioeconómico - cultural de las áreas de influencia definidas;
- c) El Análisis del marco legal ambiental aplicable al proyecto;
- d) La Descripción del Proyecto y Alternativas Estudiadas;
- e) La Determinación de los potenciales Impactos soioambientales significativos, atribuibles al Proyecto; y
- f) La Elaboración del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS), que incorpora los Planes de Mitigación; Compensación y Monitoreo de impactos socioambientales negativos identificados, a fin de garantizar la sostenibilidad socioambiental del proyecto a lo largo del tiempo.

1.3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO - GENERALIDADES

La Región Metropolitana de Asunción (RMA) cuenta con varios estudios de transporte urbano.

En Agosto de 1984 comenzó el **“Estudio del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción”** patrocinado por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) que generó el **Plan Maestro de Transporte Urbano** en Agosto de 1986 (estudio denominado **Plan CETA 84**).

Este Plan corresponde a una propuesta de reestructuración del sistema de transporte y movilidad metropolitana en respuesta a la necesidad de dotar a la RMA con mejor infraestructura y en especial los servicios de transporte público, con el objeto de reducir la congestión en las principales avenidas radiales de ingreso a la ciudad de Asunción, en las que la capacidad de los buses no es aprovechada al máximo. El estudio proponía la consolidación de los ejes de transporte, la racionalización de las empresas y un diseño de líneas que las especializara en diferentes tipos y niveles de servicio, con la construcción de una gran terminal de transporte urbano en la zona del Mercado 4, en el inicio de la Avda. Eusebio Ayala, entre otras políticas de tránsito.

A continuación del estudio anterior, y como un paso más en la concreción de los planes propuestos, se realizó el **“Estudio de Factibilidad de los Proyectos de Mejoramiento de las Instalaciones de Transporte en el Área Metropolitana de Asunción”**, también patrocinado por la JICA, en Octubre de 1988.

El cambio de régimen de gobierno ocurrido en 1989, las primeras elecciones democráticas para la elección de los gobiernos municipales y la Constituyente de 1992, provocaron modificaciones estructurales tanto en la representación política del país, como en el manejo de las finanzas del mismo, motivos que determinaron que el Plan CETA 84 perdiera vigencia y por tanto no fuera implementado, ante lo cual en 1992 la Municipalidad de Asunción solicitó al Gobierno del Japón la asistencia para la actualización del Plan CETA 84.

Entre tanto se llevaban adelante estas gestiones internacionales, en el año 1993 la Municipalidad de Asunción llevó adelante el **“Plan de Desarrollo Urbano Ambiental (PDUA)”**, un ambicioso plan urbanístico que entre sus estrategias de desarrollo estudiaba y proponía soluciones para la “Movilidad Urbana”, lo que posteriormente, y durante el mismo año, se plasmó en un instrumento de gestión denominado **“Plan de Movilidad Urbana”**.

En el año 1998 se dio inicio al **“Estudio de Observación de la Planificación del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción”** a través de la JICA (**Plan CETA98**), el cual entre sus recomendaciones planteaba la necesidad de una reforma institucional en la administración del sistema de transporte metropolitano y de una política de prioridad al transporte público. Este proyecto recogía las propuestas e indicaciones de todos los trabajos previos en la materia. En particular, es en este **Plan CETA98** que en materia de transporte público urbano aparece la propuesta de construcción e instalación en el **Corredor Eusebio Ayala – Mcal. Estigarribia** de un sistema de transporte masivo utilizando buses de gran capacidad, hoy conocido como sistema (Bus de Tránsito Rápido), al tiempo de diseñar y proponer una serie de obras y políticas de desarrollo para el sistema de tránsito de la ciudad.

En el año 2001, se da un paso en esta propuesta y se establece una institución reguladora del sistema de transporte metropolitano, la Secretaría de Transporte del Área Metropolitana de Asunción (SETAMA), la cual sería la responsable de la concreción del proyecto planteado.

En el año 2002, en un trabajo encarado por la Gobernación del Departamento Central y la SETAMA, y con la asesoría técnica de la empresa AGKF de la ciudad de Curitiba, Brasil, se lleva adelante un nuevo estudio (aunque basado en los datos ya recabados en el Plan CETA 98), y se presenta el **“Sistema Integrado de Transportes del Área Metropolitana de Asunción”**. El aspecto más relevante de este trabajo, es que generaliza el sistema de transporte propuesto en el Plan CETA 98 para el corredor



Eusebio Ayala – Mcal. Estigarribia, proponiendo una red integrada de servicios de transporte por los diferentes corredores de la ciudad.

No obstante a ello, y pese a varios intentos en diferentes momentos de avanzar por este camino, la SETAMA nunca contó con la fuerza política como para lograr la concreción de estos proyectos.

Por iniciativa de la Municipalidad de Asunción estos estudios fueron revisados en Julio de 2009 por las firmas internacionales *Price Waterhouse y Steer, Davies & Gleave*, solicitando una evaluación para la eventual concesión del tramo asunceno del proyecto. Las firmas en su informe ha verificado la vigencia de las recomendaciones oportunamente realizadas en los trabajos anteriores. En ellos se destaca la preeminencia que tiene Asunción y su zona céntrica como punto de atracción y generador de viajes desde y hacia toda el área metropolitana.

Considerando el gran aumento del volumen del tráfico y de la flota vehicular en los últimos años, se registraron importantes impactos, tales como: la pérdida de competitividad del transporte público, incrementos de congestión vehicular, mayores tiempos de viaje, menor nivel de servicio y presiones alcistas sobre la tarifa al usuario, entre otros, con lo cual aumentó la necesidad de contar con mejor infraestructura y en especial de servicios de transporte público.

Por todo lo expuesto, el MOPC decidió retomar los proyectos previos existentes, revisarlos y llevar adelante una política de implantación de un nuevo modelo de gestión del transporte público urbano, de gran capacidad, y acorde con las necesidades propias de la población y con los avances en el sector que se produjeron en América Latina en los últimos años.

En el año 2011 el MOPC, en el marco de los fondos del BID; Facilidad para la Preparación y Ejecución de Proyectos (FAPEP 2316/OC-PR – BID) fueron contratados, entre otros, los estudios de ***Factibilidad Técnica; Económica y Ambiental***, para el proyecto ***“Primer Corredor Metropolitano de Transporte Público”***, basado en corredores exclusivos de alta capacidad, conocidos en sus siglas en inglés como BRT (Bus Rapid Transit). Los mismos fueron desarrollados por el Consorcio BRT BUS, integrado por las firmas LOGIT; GSD; CIA.

El MOPC previó para una primera etapa el desarrollo del corredor San Lorenzo – Centro de Asunción a lo largo de la Avenida Eusebio Ayala, eje principal y de mayor volumen de pasajeros y el mismo fue concebido como un proyecto moderno que generaría impactos positivos en el medio ambiente, a través de la reducción del uso de vehículos privados, con las consiguientes reducciones de emisiones, así como mejoras en la eficiencia del transporte público.

En el año 2012, a través de un *Convenio Específico* entre el *Honorable Congreso Nacional de la República del Paraguay* y la *Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA)*, se efectuó un ***“Análisis de alternativas de Sistemas de Transporte Público Masivo para el acceso rápido a la Ciudad de Asunción - Análisis Específico del Proyecto – Tramo San Lorenzo – Asunción”***.

Debido al tiempo transcurrido, a partir del año 2014, el MOPC contrató la ***Actualización de los Estudios Técnicos, Económicos y Socioambientales***, principalmente del Diseño correspondiente a los tramos comprendidos entre el centro de Asunción (Avda. Stella Marys) - Avda. Pettirossi y entre la Ruta Mariscal Estigarribia (Campus de la UNA) y San Lorenzo, además del Tipo de Tecnología a ser utilizado.

En relación al Componente Socio ambiental: el MOPC, a través del Consorcio BTR BUS, presentó a la SEAM el EIA correspondiente al ***“PROYECTO DE SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO TIPO BUS DE TRÁNSITO RÁPIDO (BTR)”*** y su Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA), con el fin de solicitar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o Licencia Ambiental de todo el proyecto, y dar cumplimiento a las exigencias de la Ley N° 294/93.

Luego de la Evaluación del EIA/RIMA por la SEAM, ésta Secretaría de Estado, en fecha 18 de julio del 2011, emitió la DIA a través de la Resolución DGCCARN N° 186/2011, por la cual se concede “DIA o

Licencia Ambiental” del proyecto denominado – *PROYECTO DE SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO TIPO BUS DE TRÁNSITO RÁPIDO (BTR) propuesto por el MOPC*, a ejecutarse en el Corredor Eusebio Ayala – Ruta Mariscal Estigarribia, entre la Capital, Asunción y los Distritos de Fernando de la Mora y San Lorenzo; Departamento Central.

En el Artículo 2° de la DIA, se estableció que se concede la Licencia Ambiental condicionada, por un plazo de validez de dos (2) años, sujeto a la presentación en un plazo de ciento veinte (120) días de una “*evaluación de fuentes alternativas de energía para los vehículos*”, entre otros, aspectos atendidos por el MOPC oportunamente.

Posteriormente y visto que la Licencia Ambiental fue otorgada por un periodo de dos (2) años, se presentó a la SEAM en fecha 18 de julio del 2013, el *Informe Técnico Ambiental Actualizado (ITAA)*, con el objetivo de obtener la Renovación de la Licencia Ambiental del proyecto, dando así cumplimiento al Decreto N° 14.281/96 (hoy derogado) que reglamentaba la Ley N° 294/93 de “Evaluación de Impacto Ambiental”.

La SEAM, a través de la Nota DGCCARN N° 3037/13 del 17 de diciembre del 2013, recibida por el MOPC el 6 de enero del 2014, solicitó la elaboración de un *Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP)*, atendiendo la vigencia del Decreto Reglamentario N° 453/13 del 8 de octubre del 2013 (que deroga el Decreto Reglamentario N° 14.281/96, y el Decreto 4066/10) y del Decreto N° 954/13 del 18 de diciembre del 2013.

En consecuencia y en cumplimiento a los requerimientos de la SEAM, actualmente está en etapa de Calificación de las Firmas Consultoras a ser contratadas para el desarrollo del EIAP de todo el **Sistema**, resultante de la revisión y actualización de los Estudios Técnicos y Económicos, también en etapa de ejecución.

Paralelamente y considerando que la infraestructura requerida para el tramo comprendido entre la *Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino (Asunción) hasta la Ruta Mariscal Estigarribia (Campus de la Universidad Nacional de Asunción – UNA -, San Lorenzo)* no se modifica, el MOPC tiene previsto el Llamado a Licitación de obras para el mes de noviembre del 2015, respetando la Normativa Ambiental vigente, por lo cual, como un requisito ineludible para iniciar las obras en el referido tramo, debe contar con la DIA correspondiente relativa a las obras en su Fase Constructiva.

Por lo expuesto, han sido contratados los Servicios de Consultoría para la elaboración del **Estudio de Impacto Ambiental preliminar** para la “*Implantación de Obras de Infraestructura para Transporte Público – Tipo BUS de Tránsito Rápido - BTR* correspondiente al tramo comprendido **entre la Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino hasta la Ruta Mariscal Estigarribia y (Campus de la UNA)**, para la Fase Constructiva, Consultoría adjudicada a la Firma *TRM S.R.L. Consultora de Ingeniería*, responsable del desarrollo del presente EIAP.

1.4. ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR

El primer paso de la presente evaluación consistió en la recopilación y análisis de informaciones y leyes existentes inherentes al estudio, y a la definición del Área de Influencia Directa e Indirecta.

En segundo término se procedió a la identificación y descripción de las características principales - biofísicas y socioeconómico cultural - del área de proyecto, que corresponde a la *Descripción del Medio Ambiente* y al análisis de las *Normativas ambientales aplicables*.

Con relación al medio socio económico – cultural, el análisis se efectuó de acuerdo a los estudios urbanos, demográficos y sociales desarrollados como parte de la presente Consultoría y documentos existentes, complementados con recorridos y observación del área de emplazamiento del proyecto.

Posteriormente se realizó el análisis de la *Memoria Descriptiva del Proyecto* y de las alternativas estudiadas, a los efectos de sintetizar sus características y verificar o recomendar (check-list) la



consideración de los aspectos ambientales en la concepción general de la alternativa de proyecto seleccionado.

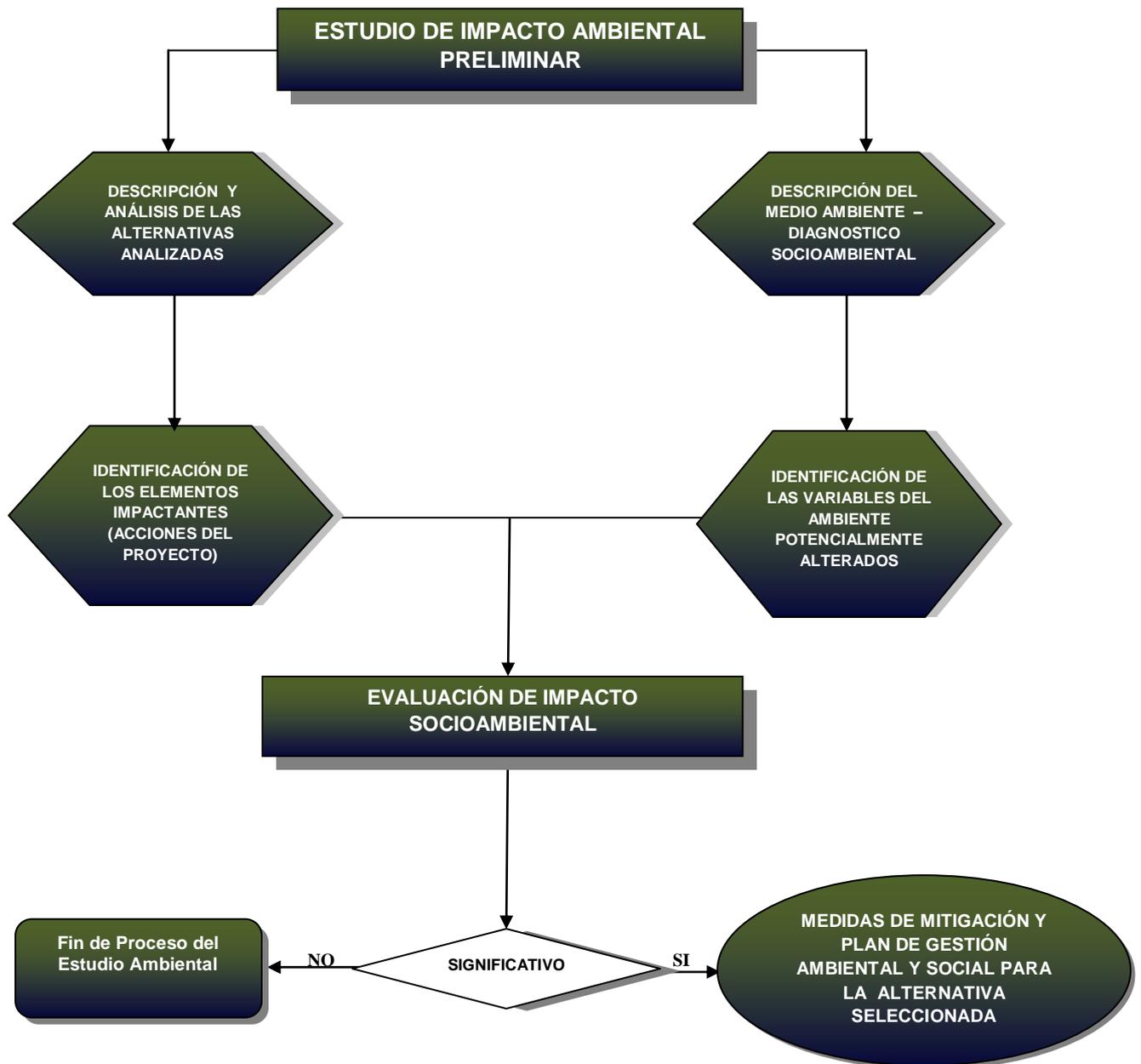
En tercer lugar se desarrolló el análisis de las *Acciones del proyecto* y la *Identificación de impactos potenciales*. Para ello se elaboraron matrices “ad-hoc” de identificación y clasificación básica de los impactos y las necesidades de intervención determinadas por la interacción entre las distintas Acciones del Proyecto, para la Etapa de Construcción, en su relación con los componentes y factores ambientales potencialmente afectados.

Seguidamente se realizó la *Evaluación y Jerarquización de Impactos Ambientales* específicos para el proyecto, de acuerdo a sus características particulares y con relación a su Área de Influencia Directa e Indirecta definidas.

Finalmente, y conforme a los resultados de la evaluación de los impactos, se estructuran las conclusiones y recomendaciones sobre Medidas de Mitigación aplicables al proyecto, además del desarrollo de Programas específicos de Mitigación y Monitoreo para las diferentes etapas consideradas, lo que corresponde al *Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS)*.

En el **flujograma** siguiente se indica el proceso del EIAp.

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR



2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp) del proyecto “**Implantación de Obras de Infraestructura para Transporte Público – Tipo BUS de Tránsito Rápido - BTR** correspondiente al tramo comprendido entre la Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino hasta la Ruta Mariscal Estigarribia (Campus de la UNA), para dar cumplimiento a la Ley N° 294/93 y los Decretos Reglamentarios N° 453/2013 y 954/13.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

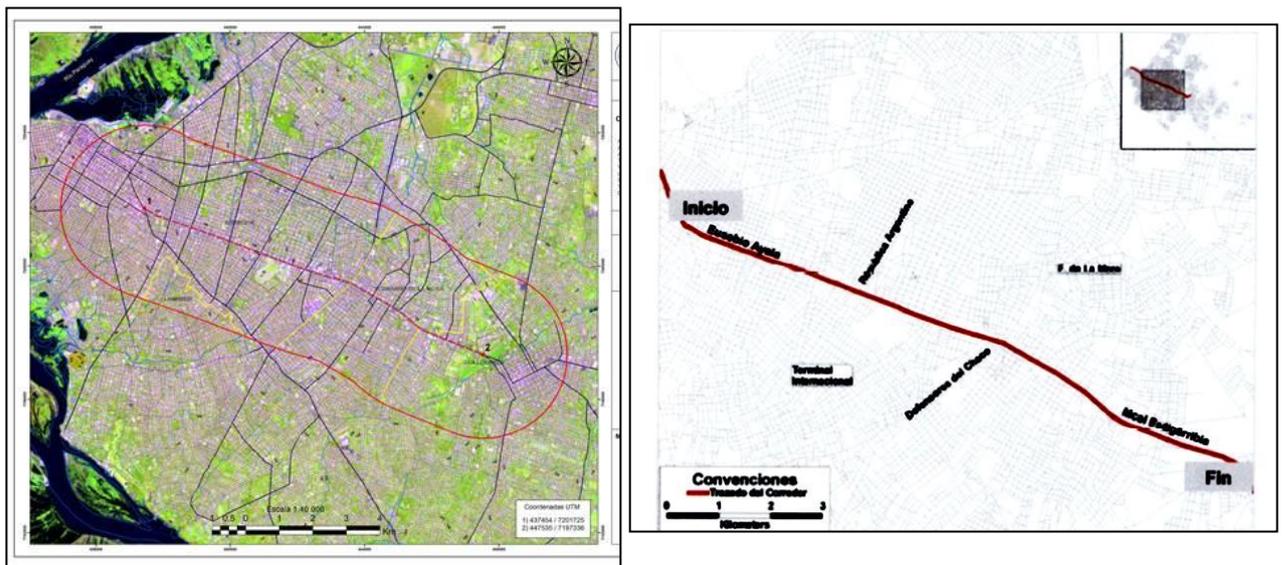
- Obtener la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o Licencia Ambiental;
- Caracterizar las áreas de influencia directa e indirecta del estudio socioambiental;
- Identificar y vincular los aspectos e impactos ambientales y sociales relacionados a las actividades de la etapa de construcción de cada alternativa técnica-económica analizada;
- Evaluar y jerarquizar los impactos socioambientales significativos, a los efectos de estudiar y recomendar medidas de mitigación inherentes a las diferentes etapas consideradas;
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental y Social para la alternativa seleccionada, a fin de atenuar los impactos negativos identificados y desarrollar planes de monitoreo, para evaluar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, como metodologías de control de la calidad ambiental de la construcción de las obras de infraestructura en el tramo referido.

En síntesis, asegurar la incorporación de los criterios socio ambientales mediante la adecuada utilización de las informaciones que guardan relación a la gestión socio ambiental, del territorio a ser afectado y retroalimentar el proyecto finalmente concebido.

3. ÁREA DEL ESTUDIO

El Proyecto evaluado ambientalmente está emplazado en la Ciudad de Asunción, Capital y los Municipios de Fernando de la Mora y San Lorenzo, componentes del Área Metropolitana de Asunción.

MAPA DEL ÁREA DE ESTUDIO



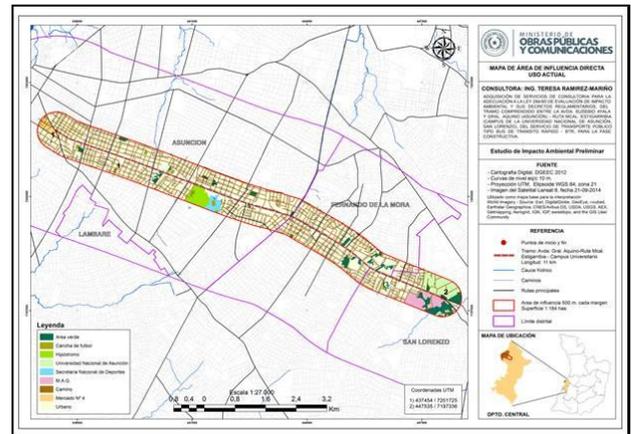
3.1. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS DIRECTA (AID) E INDIRECTA (AII)

Considerando el grado de interrelación que tendrá el Proyecto con las distintas variables socio-ambientales, el área de influencia se ha subdividido en áreas de influencia directa e indirecta, a fin de tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona.

3.1.1. Definición del Área de Influencia Directa (AID)

Por las características del Proyecto analizado, se ha definido como Área de Influencia Directa a una distancia perpendicular de 500 metros a ambos lados de las futuras intervenciones y 500 metros en los extremos, ya que en ellas se desarrollarán la mayor parte de las actividades correspondientes a la etapa de construcción, que pudieran tener efectos ambientales adversos sobre los diferentes medios.

El mismo representa un área total de 1 km. de ancho por la longitud total del tramo, incrementado en 1 km., que corresponde a 1.184 has, aproximadamente.

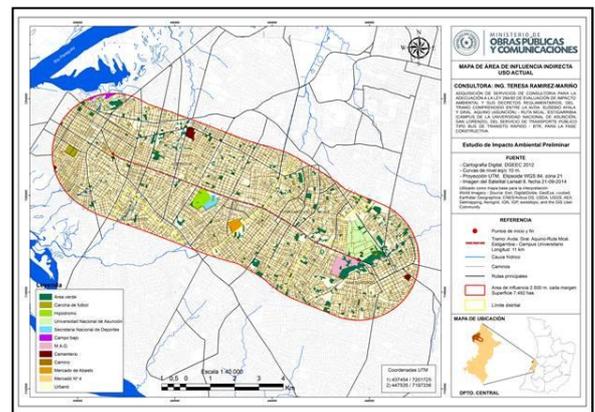


El área definida considera: i) la franja de dominio; ii) probable ubicación de instalaciones de apoyo (obrador, otros); iii) áreas de probables ensanchamientos, sujetas a compensación o expropiación; iv) Probables calles a ser utilizadas como vías alternativas; y v) otras áreas afectadas directamente por las obras de infraestructura. Ver Mapa de AID en Anexos, del presente EIAP.

3.1.2. Definición del Área de Influencia Indirecta (AII)

Estas áreas se definen tomando en consideración las cuencas portantes, así como las características socioculturales, abarcando la Capital Asunción y los Municipios de Fernando de la Mora y San Lorenzo. Se considera una superficie de 5 km. por la longitud total del tramo incrementado en 2,5 km. en los extremos, que representa una superficie de 7.492 has. Ver Mapa de AII en Anexos, del presente EIAP.

Sin embargo, a los efectos prácticos de maximizar recursos y utilizar la información de fuente secundaria existente, se analizaron datos correspondientes al Área Metropolitana de Asunción (AMA).



4. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO

Corresponde a la Línea de Base, o Diagnóstico de los Medios Biofísicos y Socioeconómico Cultural de las Áreas de Influencias previamente definidas, sin considerar aún las potenciales incidencias o efectos socioambientales de la implantación del Proyecto en estudio.

4.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SIN PROYECTO

El plan regulador de uso de suelos de los municipios sobre el corredor establece que una franja de 200 metros a ambos lados es una franja mixta.

El segmento del Corredor Central que hace parte de los municipios de Asunción, Fernando de la Mora y San Lorenzo, cuenta con un perfil amplio, pero un aspecto crítico es que el segmento que pasa por Fernando de la Mora carece de espacio e infraestructura para su crecimiento.

El AID del Proyecto, que se inicia sobre la Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino y se desarrolla sobre la misma continuando por la Ruta Mcal. Estigarribia hasta el Campus Universitario de San Lorenzo, corresponde a un área netamente urbana y abarca 1.184 has.

El Uso Actual del Suelo identificado sobre imágenes satelitales del año 2014, incluye los siguientes componentes: Áreas Verdes; Cancha de Fútbol; Hipódromo; Universidad Nacional de Asunción; Secretaría Nacional de Deporte; Ministerio de Agricultura y Ganadería; Caminos; Mercado N° 4; y Uso Urbano en general.

Sobre la base del relevamiento *in situ* efectuado de manera previa a la preparación del presente EIAp, se realiza una descripción de las condiciones existentes del tramo en estudio y su entorno, que se acompaña de fotografías que ilustran la situación sin Proyecto.

- El ancho de calzada varía entre 15 y 26 metros. El número de carriles también varía entre cuatro (4) y seis (6) carriles vehiculares con estacionamiento en la vía en ciertos tramos;
- Las veredas no se mantienen constantes en cuanto al ancho, y en algunas zonas son inexistentes. Están ocupadas, casi en general, por áreas de exposición de mercaderías varias, techos de zinc o fibrocementos, casillas, entre otros, con excepción de las que corresponden a instituciones públicas o privadas, tales como colegios, comisarías, bancos, etc.;
- Desde el punto de vista vial, la carpeta de rodamiento, está distribuido entre concreto asfáltico y concreto hidraulico, en el tramo comprendido entre la Avda. Eusebio Ayala y Avda. Mcal. Estigarribia, hasta el km. 11 aproximadamente;
- Desde la perspectiva de obras de desagüe pluvial, existen zonas críticas, como ser en la zona de Choferes del Chaco (Arroyo Mburicaó); el Jockey Club; Avda. Boggiani; el tramo comprendido entre calle Ultima y la calle Soldado Ovelar; la intersección con la calle Ettiene; y todo el tramo comprendido entre la calle Ciencias Veterinarias y el acceso a la Universidad Nacional (Facultad de Economía);
- Las redes de distribución de agua potable y de desagües cloacales se encuentran por debajo de la vía de circulación vehicular;
- Existen columnas de servicios de electricidad, telefonía y semáforos, que serán afectados;
- Árboles de pequeño, mediano y gran porte en separador central y muy próximos a la calzada existente en operación, que se verán afectados;
- Aguas servidas que escurren por la cuneta lateral al pavimento;
- Zonas de calzada con baches y deformaciones importantes; y
- Zonas inundables en días de lluvia, ya sea por insuficiencia del sistema de desagüe pluvial o por falta del mismo, entre otros.

Los problemas de inundaciones en el AMA encuentran sus raíces en la falta de acciones de planificación urbana asociada al ordenamiento del uso del suelo, en el empleo de un enfoque técnico tradicional, ya superado, en falencias derivadas de una institucionalidad deficiente y en la falta de un proceso de recuperación de costos que asegure el financiamiento para la ejecución de obras y la operación y el mantenimiento del sistema.

Las características físicas del Tramo varían significativamente a lo largo del tramo, y el perfil amplio de la vía provoca una desconexión entre un lado y el otro lado de la vía. A lo largo de la Avenida Eusebio

Ayala y la Ruta Mariscal Estigarribia las veredas están invadidas por exhibición de mercancías y estacionamiento de vehículos.

Además, caracteriza a este segmento del corredor la mezcla de tipos de uso y de tipos de ocupación, el contraste entre locales comerciales de carácter local y grandes superficies comerciales e industriales de carácter metropolitano.

En Anexo se incluyen planillas con Progresivas aproximadas (considerando el cero de todo el corredor) y fotografías que registra la situación actual relevada.

4.2. CARACTERÍSTICAS SOCIO AMBIENTALES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO

4.2.1. Área Metropolitana de Asunción

4.2.1.1. Generalidades

El Área Metropolitana de Asunción alberga el 31% de la población Paraguaya, porcentaje que corresponde a 2 millones de personas aproximadamente. Asociado a la alta densidad poblacional, el AMA alberga diversas oficinas gubernamentales, centros de servicios públicos y de empleos.

El AMA está compuesta por 11 municipios: Asunción, San Lorenzo, Fernando de la Mora, Lambaré, Luque, Mariano Roque Alonso, Ñemby, Capiatá, Villa Elisa, San Antonio y Limpio, todos pertenecientes al Departamento Central, con excepción de la capital, Asunción.

Cada municipio funciona independientemente y administra su propia infraestructura y servicios. Existe un cuerpo regional, la Asociación de los Municipios del Área Metropolitana de Asunción (AMUM), pero dicha organización no tiene funciones administrativas.

Con el Río Paraguay al norte y oeste, el AMA tiene vectores limitados de crecimiento, lo que resulta en un desequilibrio en las concentraciones de domicilios y empleos. Esta característica urbana es a consecuencia de los grandes flujos de personas que diariamente se trasladan al centro del Área Metropolitana (AM) por cuestiones laborales.

Aunque la ciudad alberga las actividades económicas y gubernamentales más importantes del país, el crecimiento acelerado durante los últimos años ha exacerbado los problemas de infraestructura urbana, particularmente los de accesibilidad y movilidad en el AM.

Algunos de los retos físicos que enfrenta el transporte en Asunción son: la red vial insuficiente, las malas condiciones de serviciabilidad de las vías y veredas, y la falta de drenaje adecuado. El subdesarrollo de la infraestructura urbana impide el acceso y movimiento eficiente de cualquier modo de transporte, y tiene implicaciones todavía más graves para los servicios de transporte público.

Conforme a datos registrados en el Compendio Estadístico del año 2013, de la Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (DGEEC) de la Secretaría Técnica de Planificación (STP), la densidad poblacional del AMA es de más de 690 habitantes por km².

El área metropolitana tiene características estrictamente urbanas, con bolsones de población semiurbana en distritos periféricos.

Esta región reúne en la actualidad a 2.500.000 habitantes, y según pronósticos, podría llegar a 4.000.000 de habitantes en el 2030.

Asunción, está asentada sobre un terreno ondulado identificado por sus “siete colinas” que de alguna manera imponen las diferencias entre sus distintos barrios. Su altura sobre el nivel del mar no va más de los 120 metros y su superficie abarca 117 km².

Su población, según el último censo (2002) es de 512.000 habitantes, aunque con las ciudades periféricas (Gran Asunción) supera los 2.000.000 de habitantes.



Según datos del Compendio Estadístico 2013, a ese año contaba con una población de 514.267 habitantes, con una densidad poblacional de 4.395 hab/km², siendo la población metropolitana de 2.824.719 habitantes.

Está ubicada junto a la bahía de Asunción, en la orilla izquierda del río Paraguay, frente a la confluencia con el río Pilcomayo.

Asunción es un municipio autónomo que se administra como Distrito capital, es decir, que no está integrado formalmente a ningún Departamento.

Fernando de la Mora, forma parte del AMA y limita con los distritos de Luque y San Lorenzo al Norte, con el distrito de Villa Elisa al Sur, al este con San Lorenzo y Ñemby, y al Oeste con Asunción. Forma parte del área metropolitana de Asunción. Cuenta con una población cercana a los 200.000 habitantes. Cuenta con áreas verdes, disponiendo actualmente de 62 plazas, ubicadas en ambas zonas.

Se caracteriza por una intensa actividad comercial desarrollada por sus pobladores, proliferando comercios y las industrias pequeñas y medianas, especialmente aquellas que pertenecen al rubro metalúrgico y químico, entre otros.

Es considerada como “ciudad dormitorio” ya que un porcentaje importante de personas que viven en Fernando de la Mora trabajan en la capital.

Está dividida en dos regiones por la Ruta Nacional N° 2 – Mcal. Estigarribia; Zona Sur y Zona Norte. Consta de 15 barrios, de los cuales 8 están en la Zona Norte, 6 barrios en la Zona Sur y uno con gran parte en la Zona Sur y con una pequeña parte en la Zona Norte, nominado Barrio Centro.

Los Barrios de la Zona Sur son: Ita Ka’aguy; Pitiantuta; Tres Bocas; San Juan; Kokué Guazú y Bernardino Caballero.

Los Barrios de la Zona Norte son: Domingo Savio; Estanzuela; Laguna Grande; Las Residentas; Villa Ofelia; Laguna Satí; Orilla del Campo Grande e IPVU.

En el Barrio IPVU se encuentra el nominado 6 de enero o Loma Campamento, que es de gran interés turístico porque en él se encuentran asentados los descendientes de los primeros habitantes de raza negra que llegaron al Paraguay. El grupo mantiene hasta ahora las tradiciones y costumbres de sus raíces.

San Lorenzo de Campo Grande, forma parte del AMA y limita al Norte con el Distrito de Luque, al Sur con Ñemby, al Este con Capiatá y al Oeste con Fernando de la Mora. Está ubicada a 9 km. de la ciudad de Asunción. Es la ciudad más populosa del Departamento Central y también la más importante a nivel financiero, comercial y educativo. Aquí convergen las rutas 1 y 2, que son las más importantes del país.

Su principal actividad económica es el comercio y la industria.

Es conocida como Ciudad Universitaria, porque alberga la Universidad Nacional de Asunción, y cuenta con una población actual de aproximadamente 489 000 habitantes. Cuenta con áreas verdes, siendo las principales la Ciclovía ubicada próximo a la Universidad Nacional de Asunción, y la plaza ubicada frente a la Catedral de la ciudad.

San Lorenzo alberga personas de diferentes departamentos del Paraguay, ingresando de forma diaria aproximadamente unas 850.000 personas y es también llamada como ciudad dormitorio.

Está dividida en 52 barrios: Laurelty, Villa Amelia, San Miguel, Santo Rey, Virgen de los Remedios, Sagrada Familia, San Juan de Calle’í, San Isidro, San Francisco, Santa María, San Pedro - Ñu Porá, San Ramón, Las Mercedes, San José, Santa Lucía, San Rafael, San Roque, Inmaculada, San Pedro, San Blas, Corazón de Jesús, San Antonio - Ciudad, San Felipe, María Auxiliadora, Virgen de Fátima, San Luis, Florida, La Encarnación, Lucerito, Santa Ana, Santa Cruz, Santa Librada, Barcequillo, Villa Universitaria, Espíritu Santo, Villa del Agrónomo, Santo Tomás, Nuestra Señora de la Asunción, San Juan - Lucerito,

Tayuazapé, Los Nogales, Caacupé, Villa Industrial 1ª y 2ª Etapa, Mitaí, Virgen del Rosario, Capilla del Monte, Rincón, Lérica, San Antonio - Reducto, Anahí y la Victoria.

Los barrios que conforman el microcentro de San Lorenzo son: San Francisco, San Pedro, Inmaculada, San Blas, Corazón de Jesús y María Auxiliadora. En estos barrios se concentran la mayor parte de las actividades comerciales, administrativas y financieras y conforman el casco histórico de la ciudad.

4.2.2. Medio Físico

4.2.2.1. Clima

Según la clasificación climática de Köppen, el clima del AMA es tropical y se caracteriza por presentar temperaturas altas todos los meses del año.

Asunción es considerada la capital iberoamericana más calurosa en términos absolutos, debido a su posición geográfica y a que durante la mayor parte del año, en especial entre primavera y verano, predominan los días más calurosos con alta humedad.

Desde octubre hasta marzo empieza el típico calor "veraniego" que caracteriza al AMA gran parte del año. Es la estación más lluviosa del año debido a inestabilidad y la alta humedad combinado con las altas temperaturas da la sensación de calor más sofocante.

Desde mediados de abril hasta setiembre, el clima se torna más fresco y agradable, alternándose frecuentemente períodos de calor y frío. Entre junio y julio se pueden dar irrupciones pasajeras de aire frío polar que provocan bajadas considerables en la temperatura, hasta el punto de provocar heladas, como promedio 1 a 2 días al año. Las nieblas y neblinas suelen caracterizar también a esta estación.

Las temperaturas máximas en verano pueden llegar a los 45 °C y en invierno a los 0 °C. La temperatura media anual es de 22 °C.

El promedio anual de precipitaciones es abundante, rondando los 1.400 mm. Los días cubiertos son más frecuentes en invierno, pero cuando más llueve es en la época cálida, cuando se desarrollan tormentas, a veces muy intensas, por lo que grandes cantidades de agua caen en poco tiempo.

En invierno son más comunes lloviznas débiles pero continuas. El mes más seco y frío es julio, y el más cálido es Enero.

La humedad promedio fluctúa entre 60 y 80%, mostrando valores bajos entre septiembre y octubre y valores relativamente altos entre mayo y junio. Aunque la velocidad del viento es en promedio 5 Km/h, no existe una marcada fluctuación por estaciones y por dirección. La dirección predominante es el Norte, Este y Sur a lo largo del año, sin una tendencia clara observable.

La evaporación muestra también leves fluctuaciones en un rango entre 2.0 mm/día y 3,6 mm/día a lo largo del año.

Datos Climatológicos del periodo 2002 – 2012, correspondientes a la Estación del Aeropuerto de Asunción se presentan en el Cuadro siguiente¹¹:

Estación Meteorológica Asunción (Aeropuerto)

(Coord. Geográficas: 25°15' de Latitud Sur; 57°31' Longitud Oeste)

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Parámetro Climático											
Precipitación Total Anual (mm)	1.428,8	1.301,7	1.271,4	1.235,4	1.616,5	1.506,8	1.398,5	1.422,4	1.385,2	1.395,0	1.227,4
Temperatura Máxima Media (°C)	29,4	29,5	28,5	29,2	30,2	29,0	29,2	29,2	28,7	28,8	29,8

¹¹ Fuente: Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay (2002 – 2012) de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Parámetro Climático											
Temperatura Media Anual (°C)	23,4	23,1	22,4	23,0	23,7	22,8	22,9	22,8	22,6	22,7	23,7
Temperatura Mínima Media Anual (°C)	19,2	18,3	17,7	18,4	18,9	18,2	18,0	18,2	17,9	18,0	19,1
Humedad Relativa Media Anual (%)	73,7	70,9	71,3	71,2	70,9	72,5	70,6	74,8	72,1	74,3	70,8

4.2.2.2. Calidad de Aire

• Generalidades

La contaminación atmosférica urbana tiene diversos orígenes y dentro de ellos se encuentran las emisiones generadas por el transporte vehicular (buses, camiones, automóviles y camionetas); y por otra parte, las industrias, la combustión de biomasa y las construcciones entre otras.

En el caso de Paraguay y más específicamente el AMA, se estima que las fuentes móviles son particularmente importantes en la contribución a la contaminación de las áreas urbanas, ya que el transporte está conformado por un parque vehicular antiguo como rasgo distintivo.

Existe evidencia científica que ha relacionado la contaminación atmosférica con problemas a la salud de la población², tales como agravamiento de las enfermedades respiratorias y cardiovasculares; reducción de la función pulmonar e incremento de la frecuencia y severidad de los síntomas respiratorios, como tos y dificultad al respirar; aumento de la susceptibilidad a contraer infecciones respiratorias; efectos en el sistema nervioso; cáncer; y muertes prematuras.

En el caso del material particulado (MP), la intensidad de los impactos en salud depende fuertemente del tamaño y composición química:

- MP10: Son todas las partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 µm;
- Fracción gruesa del MP10 (MP2,5-10): Son todas las partículas con un diámetro aerodinámico comprendido entre 2,5 y 10 µm; y
- MP2,5 (fracción fina del MP10): Son todas las partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 2,5 µm.

En el medioambiente, los impactos se relacionan con la pérdida de la visibilidad, ensuciamiento y corrosión de los materiales en general (consecuencia de la lluvia ácida), entre otros.

En el **Cuadro** siguiente se incluyen los **efectos sobre la salud y el ambiente de algunos contaminantes atmosféricos** regulados internacionalmente.

Contaminante	Fuentes	Efectos en la Salud	Efectos en el Ambiente
Material particulado (MP)	Emitido en forma directa por procesos de combustión (quema de carbón, leña); procesos industriales, agricultura (quema de rastrojos); incendios forestales; polvo. También se forma a través de reacciones químicas a partir de gases precursores (dióxido de nitrógeno - NO ₂ , dióxido de azufre - SO ₂)	Agravamiento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, disminución de función pulmonar, incremento de síntomas respiratorios y muerte prematura.	El MP tiene efectos climáticos derivados de su capacidad de absorber, dispersar y reflejar radiación solar, modificando, por ejemplo, los niveles de visibilidad. Genera efectos sobre ecosistemas (fertilización, acidificación, etc.) y degrada materiales de construcción.
Dióxido de azufre (SO ₂)	Procesos de combustión de elementos que contienen azufre,	Agravamiento de asma e incremento	- Enfriamiento de la atmósfera.

² Bert Brunekreef and Stephen T Holgate (2002). Air pollution and health. The Lancet.

Contaminante	Fuentes	Efectos en la Salud	Efectos en el Ambiente
	generación eléctrica y procesos industriales; fuentes naturales como volcanes.	de síntomas respiratorios. Contribuye a la formación de partículas que tienen impacto en la salud.	- Forma ácido sulfúrico, componente de la lluvia ácida (nocivo para las flora). - Ataca a los materiales de construcción que suelen estar formados por minerales carbonatados, como la piedra caliza o el mármol, formando sustancias solubles en agua y afectando a la integridad y la vida de los edificios y esculturas.
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Procesos de combustión, por ejemplo centrales termoeléctricas, calderas industriales, transporte y quema de leña.	Agravamiento de enfermedades respiratorias e incremento de la susceptibilidad a las infecciones respiratorias. Contribuye a la formación de ozono y de partículas que tienen impacto en la salud.	El óxido de nitrógeno (NO) se oxida muy rápidamente convirtiéndose en dióxido de nitrógeno (NO ₂) y posteriormente en ácido nítrico (HNO ₃), produciendo lluvia ácida.

A nivel internacional existen distintos estándares de calidad del aire definidos para proteger la salud de la población (en especial los grupos más susceptibles) según su nivel de exposición a los contaminantes. Los niveles más estrictos corresponden a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuyos valores, además de las Normas Chilenas, se incluyen en el **Cuadro** siguiente:

Contaminante	Periodo	Normas OMS	Normas Chilenas
MP ₁₀ (Material Particulado respirable menor o igual a 10 micras)	Media 24 horas	50 µg/m ³	150 µg/m ³
	Media anual	20 µg/m ³	50 µg/m ³
MP _{2,5} (Material Particulado respirable menor o igual a 2,5 micras)	Media 24 horas	25 µg/m ³	50 µg/m ³
	Media anual	10 µg/m ³	20 µg/m ³
SO ₂	Media 10 minutos	500 µg/m ³	--
	Media Horaria	--	--
	Media 24 horas	20 µg/m ³	250 µg/m ³
	Media anual	--	80 µg/m ³
O ₃ (Ozono)	Media 3 horas consecutivas	--	--
	Media móvil 8 horas consecutivas	100 µg/m ³	120 µg/m ³
CO (monóxido de carbono)	Media horaria	--	30.000 µg/m ³
	Media móvil 8 horas consecutivas	--	10.000 µg/m ³
NO ₂	Media horaria	200 µg/m ³	400 µg/m ³
	Media anual	40 µg/m ³	100 µg/m ³

- **Diagnóstico**

En el año 2010, el *Centro Mario Molina Chile* realizó por primera vez actividades de *monitoreo de contaminación atmosférica en la ciudad de Asunción*, las cuales dieron como resultado la entrega de un estudio diagnóstico sobre la calidad del aire que permitieron comenzar a dimensionar el problema

de contaminación que afectaba la capital paraguaya, y que eventualmente podría encontrarse repetido en otras zonas urbanas del país.

Los antecedentes conseguidos en ese entonces, manifestaron la necesidad de establecer un marco legal e institucional para la gestión ambiental urbana relativa a Calidad de Aire, a fin de contar con herramientas específicas para el control de la contaminación atmosférica. La identificación y descripción de acciones que permitiesen avanzar en la gestión de la calidad del aire en el país, se enfocó en la reducción del impacto provocado por el transporte, especialmente debido a la permanencia de un transporte público obsoleto, combustibles de mala calidad y la presencia de un parque automotor compuesto por vehículos importados de segunda mano.

Al respecto, entre una de las principales acciones se resalta que en el año 2014 fue sancionada la **Ley N° 5211**, que tiene por objeto proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo.

En el Artículo 12° - Contaminantes del Aire, se establecen las sustancias que deben ser controladas, que son las siguientes:

- Monóxido de carbono (CO);
- Óxidos de azufre (SOx);
- Óxidos de nitrógeno (NOx);
- Contaminantes Climáticos de Vida Corta;
- Material particulado;
- Compuestos Peligrosos del Aire (CPA);
- Sustancias agotadoras de la Capa de Ozono;
- Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP);
- Gases de efecto invernadero; y
- Metales Pesados.

Luego de cuatro años, en el año 2014, el *Centro Mario Molina Chile* presentó el *segundo estudio de monitoreo de contaminación atmosférica en Asunción*, en el cual se encuentran reflejados avances en relación a los resultados obtenidos en el 2010. A través de los registros que expresaron una disminución de los niveles de material particulado fino, fue posible asociar el éxito de la desulfuración del diesel, como medida promovida y ligada a la promoción de combustibles limpios y eficientes. Esta medida además se relacionó con una disminución del gas dióxido de azufre contenido en la ciudad, aproximadamente en un 34%.

La Calidad del aire entre el año 2010 y 2014 ha mejorado, en beneficio de una parte significativa de la salud de la población. No obstante el monitoreo efectuado el año 2014 permitió seguir observando episodios de contaminación ambiental, que excedieron los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud. La aún presente abundancia del gas dióxido de nitrógeno, permite establecer que siguen siendo necesarias las políticas públicas orientadas a incrementar paulatinamente la *calidad de los combustibles*, la **promoción de una flota de transporte público de nueva tecnología**, y el *establecimiento de normas de calidad del aire* que permitan efectuar posteriores programas de descontaminación ambiental, esta última ya definida por la **Ley N° 5211/2014**.

En el año 2014 los resultados demostraron que el transporte es la principal fuente de contaminación urbana, por lo que es imperante el avance en la implementación de acciones que permitan una reducción progresiva de su impacto en el aire de la ciudad. En comparación al año 2010, las personas de Asunción se encontraron expuestas a un 30% menos de contaminación por material particulado

fino (MP). La relación directa con el tráfico se reflejó en los incrementos de contaminación durante los horarios de mayor flujo vehicular, así como también con los días laborales.

Los análisis químicos efectuados al material particulado que se encuentra suspendido en el aire de Asunción, indicaron nuevamente la alta presencia de azufre, que se relacionó a la mayor demanda que aún se mantiene por el consumo por diesel de menor calidad, cuyo contenido máximo de azufre es cercano a los 1800 partes por millón.

La falta de control en los automóviles, es uno de los problemas que deberá superar el país en los próximos años. Una mayor estrictez aplicada a la importación de autos usados, será acompañada de una serie de beneficios en términos de las emisiones totales de contaminantes. La promoción de la importación de nuevas tecnologías vehiculares, podrá aliviar los impactos en la salud humana consecuencia del aumento del parque vehicular.

a) *Panorama de Calidad del Aire de Asunción 2010*

Con un 80% de la flota vehicular utilizando diesel, esencialmente de origen japonés y de segunda mano, se caracterizó a la ciudad de Asunción por poseer uno de los parques vehiculares de mayor antigüedad en la región. Al año 2009, ingresaban al país 150 mil vehículos, de los cuales el 60% eran usados. En comparación al resto de los países latinoamericanos, Paraguay presentaba las menores exigencias ambientales a la importación de vehículos, con la inexistencia de normas de emisiones para el mercado automotriz, así como también la alta demanda de diesel de peor calidad (5000 ppm de azufre). En un panorama de retraso con respecto a la región, se diseñó un programa para evaluar de manera diagnóstica, la calidad del aire de la ciudad de Asunción. La campaña de monitoreo, efectuada en junio del 2010, contempló la instalación de equipos de medición continua y discreta (filtros) para MP_{2.5}³ y BC⁴, en dos sitios de la ciudad.

Uno de ellos, emplazado a nivel de calle en el centro de la ciudad, estuvo directamente impactado por el transporte vehicular. Por el contrario, el segundo sitio fue ubicado en altura, en una zona urbana donde se evitó el impacto directo de fuentes móviles, representando el *nivel base urbano* de la ciudad.

Los análisis del MP_{2.5} recolectado, indicaron que en ambos sitios se presentaba un 39% de superación de los valores estándares establecidos por la OMS, para concentraciones de 24 horas. En el caso del perfil semanal de MP_{2.5}, las concentraciones tendieron a disminuir durante los días de fin de semana, lo que reflejaba el directo impacto del transporte vehicular en la generación de material particulado.

El aporte para cada elemento a la concentración del MP_{2.5} fue utilizado para identificar en términos relativos algunos tipos de fuentes emisoras. De esta manera, se informó el posible impacto proveniente de la quema de biomasa, al presentarse altos valores de potasio (K). En adición, la presencia del elemento calcio (Ca) indicó la contribución de las actividades de construcción, mientras que el zinc (Zn) fue señalado como trazador del impacto del tráfico vehicular y el uso de combustibles fósiles (diesel, gasolina, etc.).

El monitoreo de BC mostró que la principal fuente de este contaminantes correspondía a las emisiones vehiculares de escape. De la misma forma, el impacto del transporte no solo fue significativo en las concentraciones de hollín, sino también en las mediciones de MP durante los días de semana, que llegaron a registrar niveles por sobre los 140 µg/m³.

³ **MP2.5:** Partículas en suspensión de menos de 2,5 micras. Son pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro es menor que 10 µm. Están formadas principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados, entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín).

⁴ **BC:** Carbono elemental

Durante las primeras dos semanas de junio del 2010, 20 monitores para el muestreo de gases fueron distribuidos a lo largo de la ciudad, contemplando el monitoreo discreto de gases - dióxido de azufre y Óxidos de nitrógeno - SO₂ y NO_x. **Los monitores ubicados en las principales vías e intersecciones de la ciudad, indicaron que la concentración de estos gases provenientes de la combustión de gasolina y diesel, se distribuían de manera regular sobre Asunción, con máximos impactos sobre zonas de gran tráfico vehicular.** En cuanto al gas dióxido de nitrógeno - NO₂, se indicó además, su gran predominancia en concentración, muy cercana al nivel máximo recomendado por la OMS.

A seguir se incluye el **Mapa de Red de Monitoreo de Calidad de Aire – Asunción** (Red de monitoreo de gases SO₂ y NO_x sobre la ciudad de Asunción, junio 2010)⁵.



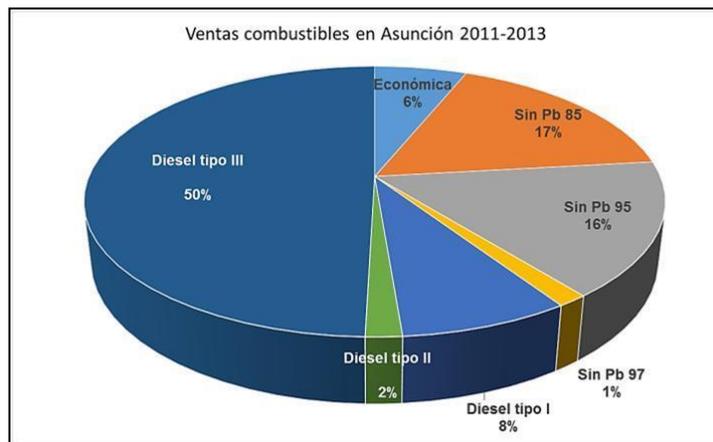
Con resultados que indicaban también, la alta presencia de sustancias tóxicas en el aire, las **principales conclusiones establecieron que la ciudad de Asunción se encontraba expuesta a niveles de contaminación atmosférica por partículas finas y dióxido de nitrógeno, que ponían en riesgo la salud de su población.** El transporte vehicular fue señalado como el principal responsable, aunque también se mencionó el retraso en cuanto a la promulgación de normas básicas para el control de la contaminación atmosférica. En vista de lo anterior, se indicaron algunos pasos a considerar en la solución de este problema, como la creación de normas de calidad del aire, normas de emisión para el mercado automotriz, y normas para la importación de vehículos usados.

b) Avances en Gestión de Calidad del Aire (2014).

Durante los años 2011 a 2013, el diesel tipo III, con alto contenido de azufre, siguió siendo el combustible mayormente comercializado en el país. No obstante, el diesel tipo I, de bajo contenido de azufre, incrementó su consumo de manera progresiva, indicando el interés de un grupo de consumidores, por el uso de combustibles de mejor calidad.

El **Gráfico siguiente** representa el **Porcentaje de ventas de combustibles en Asunción 2011-2013.** (Estadísticas Ministerio de Industria y Comercio).

⁵ Fuente - DIAGNÓSTICO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN ASUNCIÓN Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL AIRE - Centro Mario Molina Chile; Estudio preparado para UNEP; PETROBRAS Y CONADERNA.



Adicionalmente a las expectativas del aumento futuro del consumo de diesel limpio, en noviembre del año 2013, el Ministerio de Industria y Comercio emitió la Resolución N°1336 que especifica técnicas de importación y comercialización de combustibles, reduciendo los estándares máximos de azufre en el diesel utilizado. De esta forma, y con el objetivo de contribuir a un ambiente más saludable, el límite del diesel de peor calidad disminuyó de 2500 a 1800 ppm, en su contenido de azufre, mientras que el de mejor calidad, disminuyó de 500 a 50 ppm. Esta Resolución fue modificada parcialmente por la Resolución N° 537/2014, por la cual se modifica el parámetro correspondiente a las destilación (apartado K-ANEXO II, de la Resolución N° 1336/13).

El esfuerzo más grande realizado en el escenario actual, corresponde a la promulgación de la **Ley de Calidad del Aire en Paraguay** durante junio del 2014.

Es destacable la incorporación de estándares de la OMS, junto al Ministerio de Salud Pública, en el proceso para la elaboración de los niveles permisibles de contaminantes, y asimismo, la obligatoriedad de inspección técnica vehicular requerida para los vehículos importados previamente usados, indicados como uno de los factores que más propician los problemas de contaminación atmosférica en el país.

c) Diagnóstico 2014 - Resultados

Luego de los Avances en materia de Gestión de Calidad de Aire (resumido en el numeral b). anterior), el *Centro Mario Molina Chile*, realizó durante el mes de junio del 2014, una campaña de monitoreo que involucró mediciones en un sitio fuertemente impactado por el transporte (Un sitio a nivel de calle en el centro de la ciudad - *Background de Transporte* - intersección de las avenidas Cerro Corá y Brasil (edificio de Touring y Automóvil Club Paraguayo), y otro sitio en la zona urbana, ubicado en la zona con mayor densidad poblacional (sin impacto directo de las fuentes emisoras - *Background Urbano* - edificio de Contables, en la Universidad Católica).

Durante aproximadamente un mes, el material particulado fino ($MP_{2.5}$) existente en la ciudad de Asunción, fue colectado a través de la instalación de equipos de monitoreo discretos, con muestras de aire recolectado durante 24 horas.

Conjuntamente, la concentración de $MP_{2.5}$ y BC en tiempo real, fue medida utilizando monitores continuos, durante dos semanas, en cada una de las estaciones mencionadas anteriormente. Los resultados se incluyen a continuación:

- **Concentración de $MP_{2.5}$:** Durante junio del año 2014, el aire de Asunción registró en promedio, $15.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $MP_{2.5}$, un 30% menos que los niveles registrado durante la campaña de monitoreo del año 2010. No obstante, de igual manera fueron observadas ocasiones en las cuales se superaron los límites establecidos por la OMS u otros organismos similares. En aproximadamente un mes de invierno, la cantidad de días en que la población se expuso a concentraciones sobre las

recomendadas, fue igual a 2. En contraste, para la anterior situación observada el año 2010, se indicó que la cantidad de días con superaciones de límites seguros para la salud de la población, correspondió a un total de 8.

La evolución de la calidad del aire en Asunción, permite señalar el logro de una mejoría ambiental, expresada a través de la disminución en los niveles de material particulado existente en el aire.

Al mismo tiempo en el cual disminuyó el promedio de $MP_{2.5}$, los valores máximos también lo hicieron. Es destacable el porcentaje de variación en la estación transporte, que disminuyó el valor de su peor episodio de contaminación, en un 22% de concentración de material particulado fino.

Se resalta la variación observada, debido a que genera un primer indicio acerca de los avances realizados sobre el sector transporte, y como estos han logrado influir sobre la calidad del aire. El análisis temporal efectuado sobre las mediciones continuas, indican que las mayores concentraciones de $MP_{2.5}$ se generaron a partir de las 5 pm, momento en que es mayormente probable que el flujo de vehículos que transitan por la ciudad se incremente.

- **Concentración de BC:** Los vehículos que utilizan combustible tipo diesel pueden ser grandes emisores de BC, si es que no poseen la tecnología adecuada para mitigarlo.

El nivel de BC en la ciudad de Asunción fue registrado continuamente en ambas estaciones de monitoreo. El principal resultado obtenido del *sitio transporte* revela el impacto que aún mantiene este tipo de fuente, sobre las concentraciones de BC. Igualmente que lo observado en el perfil de $MP_{2.5}$, el horario de mayor contribución de este contaminante es producido durante el periodo en que se espera que aumente el tráfico vehicular, es decir a partir de las 17 horas.

En el *sitio urbano* se presentaron los máximos en los periodos de 6 a 8 de la mañana, y de 17 a 18 horas en la tarde. En cuanto al sitio impactado por *transporte*, se observaron incrementos entre 6 a 8 am, posteriormente a partir de las 11 am, y el periodo principal de mayor impacto entre las 16 a 19 horas.

La influencia del sector vehicular sobre los niveles de BC es significativa. En general, el sitio transporte presentó un promedio diario 3 veces superior a su contraparte urbano, mientras que el máximo diario fue superado en un orden de 5 veces, y el máximo registro fue un 200% superior.

De todo lo expuesto se concluye, que a pesar de la mejoría en relación al año 2010, por las acciones tomadas y descritas precedentemente, es urgente la necesidad de minimizar la utilización de vehículos particulares y público, con lo cual se disminuiría notablemente los parámetros de contaminación actual.

4.2.2.3. Orografía

La orografía de *Asunción* se caracteriza por ser irregular, en parte a causa de “las siete colinas” que se podían divisar desde el río al llegar a la ciudad.

Las 7 colinas de Asunción, son: Loma Kavará, el área fundacional de Asunción; Loma San Jerónimo, donde antiguamente existía una ermita dedicada a dicho santo; Loma Clavel, donde se encuentra actualmente el cuartel de Infantería de Marina; Loma Cachinga, donde se ubica actualmente el Hospital de Clínicas; Loma del Mangrullo, donde se encuentra actualmente el “Parque Carlos Antonio López”; Loma de la Encarnación, donde se ubica actualmente la Iglesia de la Encarnación; y Loma de las Piedras de Santa Catalina, donde se encuentra la “Escalinata de Antequera”.

El “Casco Histórico” se asienta sobre una colina, en cuyo punto más alto se encuentra la Iglesia de la Encarnación y conserva el plano característico de las poblaciones de la época colonial.

Otra elevación importante fue el cerro Tacumbú, pero en la década del 50 se inició su explotación, para la pavimentación de las calles de Asunción. Hoy día sólo queda una laguna a consecuencia de la

imposibilidad de succión de las aguas por parte de las rocas que allí quedaron. Su cota actual es de 91 msnm.

El punto más elevado de Asunción es el cerro Lambaré, con 156 msnm, el cual se encuentra rodeado por una pequeña masa forestal.

La Ciudad de *Fernando de la Mora*, así como la de *San Lorenzo*, se encuentran en una zona de elevación media, con cotas que varían entre 105 a 180 msnm. y 100 a 162 msnm. respectivamente.

4.2.2.4. Geología, Geomorfología y Suelos

Corresponde a la Formación Patiño, que llena el gran valle. Es del período Cretácico con una extensión regional total aproximada de 2.010 km², del cual 303 km² ocupa el Gran Asunción.

Los suelos existentes corresponden a Suelos Vegetales (Horizonte A), Suelos Sedimentarios, Suelos de Origen Aluvial, Suelos de Origen Coluvial o Residual y Suelos de Origen Fluvial (Horizonte B) y Arenas Cementadas (Horizonte C)⁶.

Está constituida principalmente por sedimentos arenosos clásticos de origen fluvial y de predominancia arenosa.

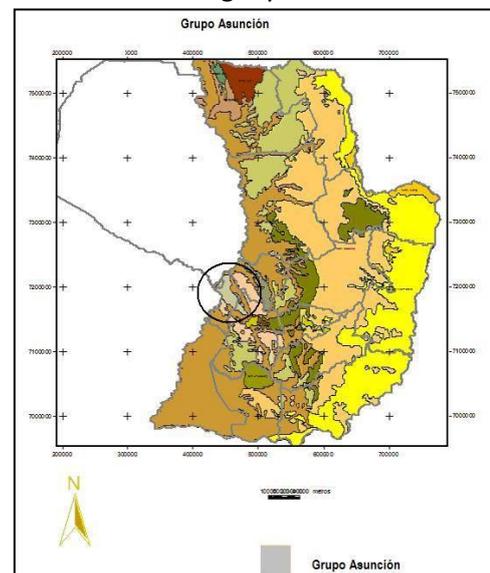
Las subcuencas de la Formación Patiño, consideradas dentro del Gran Asunción, corresponden a las del Arroyo Itay, Arroyo San Lorenzo y Arroyo Lambaré.

En el Corredor, los suelos son limos arcillosos de baja plasticidad y se encuentran en el 80 % del tramo de implantación del proyecto.

Desde el punto de vista físico, la mayor parte del territorio presenta terrenos ondulados, relativamente altos, regados por numerosos arroyos, afluentes del río Paraguay.

En general el área de influencia corresponde al *Grupo Asunción* conformada por las Formaciones: Patiño, Cerro Perú, e Itapytá punta. La constitución del Grupo se originan con el relleno de una gran fosa tectónica durante el Cretácico medio hasta finales del Terciario, la base de la mismas constituyen rocas de edad Silúricas y están constituidas por areniscas friables de grano grueso a fino - en el caso de las Formaciones Patiño y Cerro Perú tienen conglomerados en su parte basal - estas Formaciones se encuentran intruidas por rocas intrusivas básicas de edad Oligocena - Miocena.

Es un depósito sedimentario que se encuentra desarrollado dentro del área de Asunción y Gran Asunción⁷.



Dichos sedimentos se presentan, también, al Norte del Río Paraguay, en Benjamín Aceval y Villa Hayes⁸. La denominación de Patiño es debida a SPINZI (1983), que llamó conglomerado Patiño a sedimentos estudiados en el levantamiento geológico del Cerro Patiño, Areguá. El espesor medio de la Formación está estimado en 150 m. y la unidad abarca un área de 1777 Km².

Sus afloramientos más arenosos están alrededor de Asunción y a lo largo de la depresión de Ypacarai.

⁶ Carta Geotécnica de la Ciudad de Asunción

⁷ Proyecto Par83/005

⁸ Gómez Duarte, 1985.

4.2.2.5. Hidrología Superficial y Calidad de Agua

- **Ríos**

El área de influencia del Estudio está ubicada en la cuenca del río Paraguay. Gran parte de la orilla izquierda de la ciudad de Asunción se encuentra colindante con el río Paraguay, que es considerado como uno de los más importantes de la Cuenca del Plata.

Las nacientes de este río están situadas en Brasil y Bolivia e incluyen extensas áreas de terrenos planos y pantanosos entre las que se encuentra el Pantanal. La peculiarmente amplia y plana cuenca tiene implicancias sobre las características del caudal y en la calidad del agua de este río en la zona frente a Asunción. El río Paraguay cuenta con una superficie de 1.168.540 km² y una longitud de 2.625 km aproximadamente.

En relación al caudal, el río tiene una reacción muy lenta frente a las lluvias caídas en su alta cuenca, debido al efecto moderador del Pantanal. Sin embargo, la variación estacional del caudal y por consiguiente, de la altura del río es grande en su trecho frente a Asunción, con un caudal mínimo normal de aproximadamente 2.400 m³/s (equivalente a una altura de 2,3 metros en el hidrómetro del Puerto de Asunción), y un caudal máximo normal de alrededor de 6.400 m³/s (equivalente a una medición de 6,5 metros en el mismo hidrómetro).

La calidad del agua del río frente a Asunción también se ve afectada por las características de su cuenca superior. Durante las crecidas suelen presentarse bajos niveles de oxígeno disuelto en agua, debido al arrastre de una gran variedad de vegetación y de materia orgánica. Esta carga orgánica consume el oxígeno disuelto por medio de procesos bioquímicos, reduciendo el nivel de este gas indispensable para la vida animal hasta valores tan bajos que ocasionan gran mortandad de peces.

Además, el río Paraguay es el cuerpo receptor natural de los efluentes de la ciudad de Asunción y su área metropolitana, dada su alta capacidad de dilución, según lo demostraron estudios anteriores. Según datos de la ESSAP, el 75% de las cloacas de Asunción son colectadas por redes de alcantarillado y descargadas, sin tratamiento alguno, en el río a través de 15 emisarios, de los cuales 5 son subfluviales y 10 vierten los efluentes en crudo en las márgenes del cauce, contribuyendo a la contaminación, principalmente, por coliformes fecales en las orillas, al deterioro de las condiciones sanitarias de las vecindades, con potenciales riesgos a la salud de los moradores de las zonas de descargas y a pescadores que mantienen contacto constante con el agua. Por este motivo, la ESSAP prevé el mejoramiento de estas descargas, lo que incluiría, como mínimo, la extensión de los emisarios hasta una distancia que garantice la dilución necesaria en la masa del río.

- **Arroyos**

En cuanto a los Arroyos, de la ciudad de *Asunción*, los principales son el Itay; Lambaré; Ferreira; Mburicaó; Mburicaó-mí; y Jaén. Los arroyos ubicados en el AID del tramo central del corredor son el Itay y el Lambaré.

La ciudad de *Fernando de la Mora* cuenta con tres arroyos principales, los cuales constituyen los extremos o nacientes de arroyos cuyos cauces corren dentro de Asunción y del Gran Asunción. Uno de ellos, el Arroyo Seco, se encuentra en el extremo sur del distrito, el cual drena en dirección al distrito de Villa Elisa; mientras que los otros dos, Arroyo San Lorenzo y Arroyo Fénix, se encuentran en el centro – norte del distrito, los cuales drenan en dirección a Luque – Asunción. La cuenca alta del Itay también atraviesa el Distrito.

En la ciudad de Fernando de la Mora las inundaciones son causadas tanto por el desbordamiento de los arroyos de la zona al registrarse intensas precipitaciones, como a la falta de obras de desagüe pluvial y la falta de mantenimiento de las ya existentes.

El principal problema es debido a la disposición de desechos sólidos en los canales de drenaje pluvial y calles, los cuales colmatan las estructuras e impiden el flujo normal por los canales, ocasionando desbordes prematuros. Igualmente, la falta de estructuras existentes para la evacuación de los

caudales generados en la cuenca y las velocidades de translación de las aguas debido a las grandes pendientes existentes en algunos tramos ocasionan problemas de drenaje en la zona.

En la ciudad de *San Lorenzo* se identifican tres arroyos principales: Arroyo San Lorenzo, Arroyo Tayuasape y Arroyo Zanja Jhu.

El Arroyo San Lorenzo (Canal Villa Ofelia) nace en el sector este de la ciudad y tiene su recorrido hacia el norte hasta desembocar en el Arroyo Itay, que a su vez desemboca en el río Paraguay y a su paso va atravesando varios municipios, tales como Fernando de la Mora, Luque, Asunción.

El arroyo cuenta con varias nacientes, la primera de ellas se halla canalizada y es utilizada por los emprendimientos comerciales y de servicios existentes para el desagüe de los efluentes, la mayoría sin ningún tipo de tratamiento. A lo largo de su recorrido atraviesa calles, terrenos privados, espacios públicos, presentándose en varios sectores conducidos en canales, tuberías o sin ningún tipo de protección. A su paso, en el mismo son desagotados efluentes cloacales e industriales y residuos sólidos.

En las zonas aledañas a los arroyos San Lorenzo y Tayazuape, en días de lluvia, los cauces naturales colmatados de basura se desbordan e inundan calles y casas. Con respecto al micro drenaje existente en el municipio, en la zona donde se encuentra el laboratorio Lasca, el problema es debido a las alcantarillas que han sido construidas con secciones de paso insuficientes.

A seguir se incluye una descripción detallada de los principales arroyos que discurren por el área de Influencia del tramo central del corredor del BTR.

- *Arroyo Itay*

La cuenca del Arroyo Itay es una de las cuencas más importantes del Gran Asunción y cuenta con una superficie de unas 10.000 Has. En la cuenca baja recibe el aporte del A° Paso Ñandejara, aproximadamente a la altura de la Ruta 3 - Gral. Elizardo Aquino.

En la tabla siguiente se presentan las características físicas de las 23 subcuencas que la conforman.

Características Físicas de la Cuenca del Arroyo Itay⁹

Cuenca	Municipios que abarca	Subcuencas Hidrográfica	Área (ha)	Pendiente media	Long. del Cauce (m)	Pendiente del Cauce
Arroyo Itay	Asunción; Fernando de la Mora; Luque; Limpio; M. R. Alonso y San Lorenzo	1	718	3.24	2976	0.00672
		2	166	2.27	534	0.00187
		3	262	3.27	1085	0.00553
		4	506	2.50	3985	0.00201
		5	282	2.92	2124	0.00518
		6	3.61	2.88	2014	0.00993
		7	256	2.59	106	0.00943
		8	520	2.74	2680	0.00261
		9	639	2.89	3643	0.00494
		10	751	3.01	1268	0.00473
		11	230	2.86	695	0.00719
		12	214	2.67	1694	0.00531
		13	234	2.94	162	0.00619
		14	466	2.84	3691	0.00569

⁹ Programa de Apoyo a la Planificación Estratégica y Desarrollo Institucional del Sector de Drenaje Pluvial en Paraguay – MOPC-Consorcio NK-NK LAC

Cuenca	Municipios que abarca	Subcuencas Hidrográfica	Área (ha)	Pendiente media	Long. del Cauce (m)	Pendiente del Cauce
		15	501	2.85	2218	0.00878
		16	400	2.57	1519	0.00395
		17	713	2.76	3440	0.00930
		18	420	2.59	2291	0.00873
		19	614	2.75	3034	0.01020
		20	1007	3.30	5486	0.00310
		21	507	2.77	3414	0.00117
		22	66	2.51	1409	0.00426
		23	277	2.07	1428	0.00140
			10110			

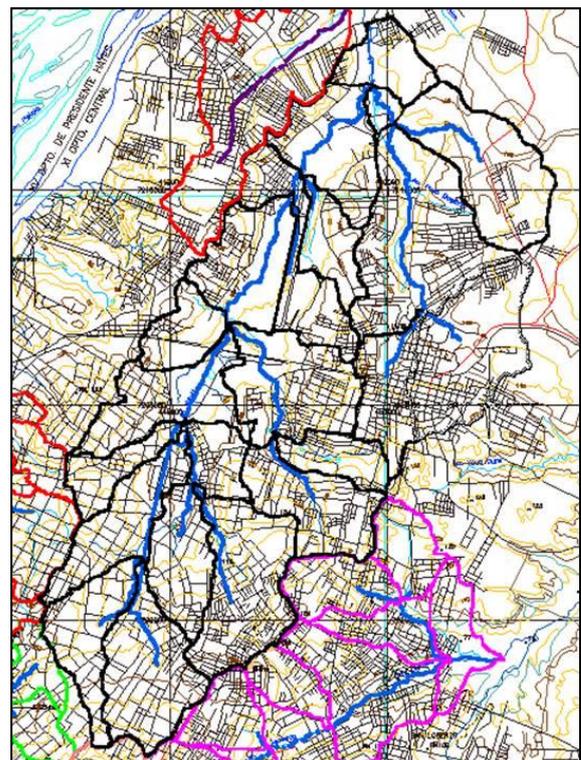
Cuenca arriba, el A° Itay tiene dos brazos de aporte (macro drenaje) bien definidos. El primer brazo se encuentra en dirección oeste, y el segundo en dirección este. En ambos tramos el curso corre en dirección sur-norte.

El tramo oeste, el cual está canalizado y cuya sección es insuficiente para permitir el amplio escurrimiento necesario, se inicia en la estación de servicio Petrobras ubicada sobre la Avenida Santa Teresa. El mismo cruza por propiedades privadas y finaliza en la calle Sinforiano Gómez, donde existe un pontillon de buena sección que permite el paso de los caudales de lluvias importantes.

El tramo este, se inicia en la denominada Avenida Laguna Grande (Municipio de San Lorenzo) atravesando la calle Juan Emiliano O'Leary (tramo en el cual el arroyo circula con gran velocidad, debido a la pendiente) y finalizando su recorrido en un registro y tubería que cruza por debajo de una calzada empedrada.

En dicho registro, como la pendiente del arroyo ha disminuido bastante, el agua no puede seguir su curso durante la crecida y desborda hacia las calles adyacentes que están a menor cota. El desborde del tramo oeste junto con el desborde del lado este, vierten gran cantidad de agua contaminada a toda la zona creando problemas de drenaje, dada la incapacidad de las canalizaciones existentes de escurrir eficazmente el caudal de agua generado.

Ambos cauces afluentes se unen al cauce principal en las inmediaciones del Club Internacional de Tenis (CIT).



Siguiendo con su recorrido, el Itay atraviesa un puente de 40 m de longitud, ubicado en la autopista que conduce al Aeropuerto Silvio Pettrossi, para luego atravesar el parque Ñu Guazú y la Autopista Ñu Guazú (actualmente en construcción) donde se ha previsto un puente de 45 m de luz. En este tramo del recorrido el arroyo recibe varios aportes importantes desde la margen izquierda, como el A° Salvador del Mundo, los caudales que ingresan desde la zona de la cancha Cerro Corá, y las áreas del Parque Guazú y Ñu Guazú.

Luego de atravesar el puente en construcción mencionado, el cauce continúa su curso por el denominado Recinto del Aeropuerto Internacional Silvio Pettrossi, con cauce estrictamente natural, llegando hasta el puente de la cabecera norte del Aeropuerto. A partir de ahí sigue en forma natural hasta alcanzar el puente sobre Ruta N°3, donde pasa a través de esta estructura con luz de 35 m más dos aliviaderos que no superan los 15 m de luz entre ambos.

Aguas abajo se le incorpora el caudal del A° Paso Ñandejara, desde la margen izquierda, para luego atravesar un badén vial construido dentro de la urbanización Surubi'i, de unos 50 m de extensión.

Al pasar este cruce, (aguas abajo antes de llegar a su destino final) desde la margen derecha ingresa un afluente llamado A° Damián, el cual llega desde el Municipio de Limpio con un caudal importante, para seguir su curso y desembocar en un brazo del Río Paraguay, en la margen izquierda del denominado Riacho San Francisco.

Se debe resaltar que las obras denominadas Acceso Este, encaradas por el MOPC y que actualmente están en ejecución, consideran la canalización y el entubamiento de una parte del A° Itay, desde su inicio en la zona de Laguna Grande hasta las inmediaciones del CIT. A partir de ahí queda un tramo de cauce indefinido desde el punto de vista de las soluciones estructurales, que llega hasta el empalme del canalizado A° Madame Lynch. Una vez que el arroyo Itay atraviesa el puente sobre la autopista, no existen más canalizaciones en el mismo.

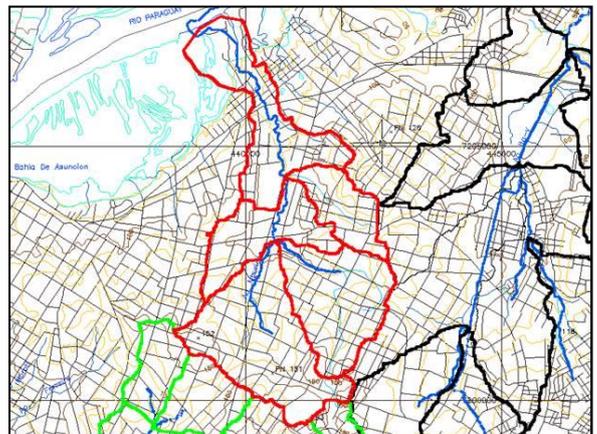
La cuenca del Arroyo Itay constituye la de mayor crecimiento urbano de los últimos 20 años. Atraviesa los municipios de San Lorenzo, Fernando de la Mora, Asunción, Luque, Mariano Roque Alonso y Limpio. En la cuenca alta se desarrollaron obras de drenaje que disminuyeron o eliminaron los problemas en dichos sectores, como el canal principal de la Av. Madame Lynch y más de 12 km de alcantarillas de distinto tamaño. Se solucionaron problemas en los municipios de Asunción y Fernando de la Mora, pero como consecuencia de ello aumentaron los problemas en la cuenca baja, correspondiente a los municipios de Luque, Mariano Roque Alonso y Limpio. En la misma cuenca se están construyendo drenajes importantes y se tienen previsto realizar a corto plazo otros. Estas traerán soluciones en el lugar de implantación pero como consecuencia mayores inundaciones en la cuenca baja.

- *Mburicaó*

Este arroyo es de suma importancia, ya que atraviesa lotes totalmente urbanizados y diversas estructuras, discurre entre canales naturales y algunos puntos de control con secciones insuficientes, como el cruce de la ex vía férrea. Actualmente, con cada gran evento de precipitación, los caudales inundan las avenidas más importantes de acceso a la capital.

La cuenca del arroyo Mburicaó cuenta con un área total de 1782 hectáreas, donde nuevas construcciones, pavimentos, empedrados y veredas se han construido en el área de influencia del mismo, y consecuentemente, se han incrementado los volúmenes de agua que son transportados por el arroyo debido a la poca infiltración y aumento de la escorrentía.

El arroyo cruza 13 puentes, en algunos casos son vías muy importantes que conducen una gran cantidad de vehículos en horas pico.



En épocas de lluvias y tormentas importantes, algunos de estos puentes son cubiertos por las aguas pluviales que interrumpen y dificultan el tránsito de los vehículos¹⁰.

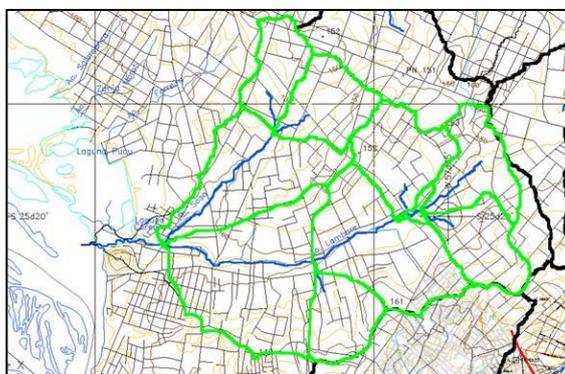
Características Físicas de la Cuenca del Arroyo Mburicaó¹¹

Cuenca	Municipios que Abarca	Subcuencas Hidrográficas	Área (ha)	Pendiente media	Long. del Cauce (m)	Pendiente del Cauce
Arroyo Mburicaó	Asunción	1	394	2.50	1658	0.01146
		2	547	2.94	2719	0.01398
		3	175	2.97	668	0.01646
		4	261	3.04	1591	0.0754
		5	405	2.77	4753	0.01620
			1782			

- Lambaré

El Arroyo Lambaré es el desagüe natural de todas las obras de drenaje canalizadas llevadas a cabo durante la construcción de la Obra: Rehabilitación de la Av. Madame Lynch - tramo: Cuatro Mojones - Empalme Ruta N°9, por lo tanto este curso recibe un gran aporte de caudal.

Se ha observado la gran cantidad de materiales sedimentables que se alojan a la salida del arroyo, así como de basura.



Características físicas de la cuenca del Arroyo Lambaré¹²

Cuenca	Municipios que Abarca	Subcuencas Hidrográficas	Área (ha)	Pendiente media	Long. del Cauce	Pendiente del Cauce
Arroyo Lambaré	Asunción; Lambaré y Fernando de la Mora (en menor proporción)	1	210	2.69	1582	0.01201
		2	188	2.43	781	0.02048
		3	16	3.38	592	0.01860
		4	230	3.27	898	0.01560
		5	418	2.98	1829	0.00711
		6	167	2.39	642	0.02804
		7	559	2.45	3060	0.00817
		8	153	2.61	892	0.01905
		9	194	2,99	875	0.01943
		10	382	3.15	3131	0.01214
		11	86	5.56	1653	0.00001
			2594			

¹⁰ Proyecto Desagüe Pluvial de la Ciudad de Asunción, Municipalidad de Asunción, 2009.

¹¹ Programa de Apoyo a la Planificación Estratégica y Desarrollo Institucional del Sector de Drenaje Pluvial en Paraguay – MOPC-Consorcio NK-NK LAC

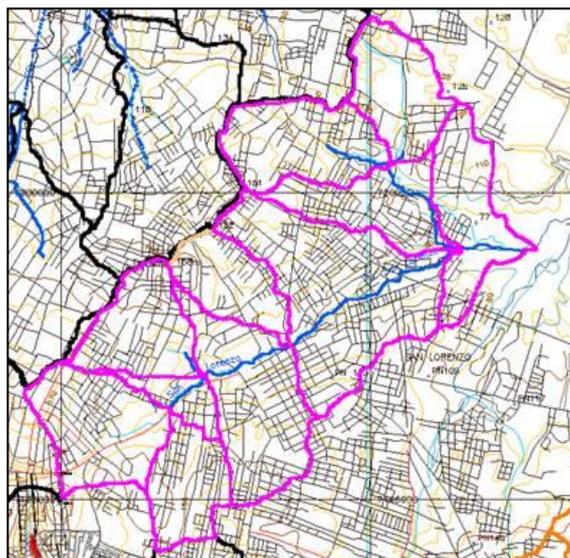
¹² Programa de Apoyo a la Planificación Estratégica y Desarrollo Institucional del Sector de Drenaje Pluvial en Paraguay – MOPC-Consorcio NK-NK LAC

- *San Lorenzo*

El curso de este arroyo corre entre los lotes de las zonas urbanas y atraviesa las vías más importantes de acceso y de salida de la capital del país.

Hoy en día los desagües existentes son sobrepasados en su capacidad por las aguas generadas en las cuencas superiores, deteniendo el tránsito e inundando a los lotes vecinos colindantes al arroyo.

Los problemas de inundaciones ribereñas y urbanas de este arroyo tienen varias causas, las cuales se traducen en secciones naturales insuficientes, acumulación de basura que obstruye el paso, secciones de puentes insuficientes, secciones de canalizaciones particulares ubicadas en el cauce mismo, canales construidos por la Municipalidad de sección insuficiente para el vertido, franja de canalización disponible muy estrecha.



Todo esto ha hecho que los niveles de agua actuales del arroyo provoquen inundaciones difíciles de controlar.

Características físicas de la cuenca del Arroyo San Lorenzo

Cuenca	Municipios que Abarca	Subcuencas Hidrográfica	Área (ha)	Pendiente media	Long. del Cauce (m)	Pendiente del Cauce
Arroyo San Lorenzo	San Lorenzo; Fernando de la Mora y Luque	1	208	3.29	389	0.01286
		2	330	3.12	702	0.00997
		3	87	3.20	899	0.00890
		4	251	2.94	602	0.01328
		5	413	2.93	1720	0.00587
		6	202	2.83	154	0.00649
		7	654	3.02	3555	0.00478
		8	310	3.13	1205	0.00996
		9	254	3.02	468	0.00855
		10	252	3.17	2204	0.00681
		11	284	2.62	1318	0.00001
			3245			

4.2.2.6. Hidrología Subterránea

La zona se encuentra sobre el denominado acuífero Patiño, de extensión restringida de 1.770 km² y espesor medio de 150 m., que subyace toda la superficie de Asunción y su Área Metropolitana, extendiéndose al SE hasta la ciudad de Paraguarí y formando una cuenca acuífera de forma más o menos triangular. La Formación Patiño es citada como parte del Grupo Asunción, y comprende rocas formadas por sedimentos conglomeráticos en la base y arenosos hacia el techo. Hidrogeológicamente encierra niveles acuíferos de importancia, por lo que es intensivamente explotado en todos los Departamentos a los cuales subyace.

Actualmente, el acuífero Patiño se encuentra amenazado, según la zona, en mayor o menor medida por tres factores fundamentales: i) la contaminación, asociada a la escasa cobertura con sistemas de alcantarillado sanitario; ii) la sobreexplotación, por las extracciones excesivas del acuífero; e iii) el

ingreso de agua salada o salobre producto de una descompensación de presiones por liberación de la misma, causada por el descenso de los niveles producido por la sobreexplotación.

4.2.3. Medio Biótico

El área de Asunción y Gran Asunción está ubicado dentro la Ecorregión Litoral Central, que abarca 26.310 km², comprendidos entre los departamentos de San Pedro, Cordillera y Central. Limita con el río Paraguay al Oeste. Es la ecorregión que posee más centros poblados, especialmente en el Sur. El relieve terrestre es plano en su mayor parte. La altitud oscila entre los 63 m y los 318 m; los suelos del Norte son de planicies con poco declive y áreas inundadas; en el Sur, arenosos. Los esteros que se forman se convierten en sitios de albergue para muchas especies migratorias.

Esta ecorregión presenta bosques con especies arbóreas macizas, irregulares y heterogéneas. Son árboles típicos el kurupika'y, tatarẽ, timbo, espina de corona, ceibo, sauce, yvyraita, quebracho colorado y karanda'y. Abundan los humedales, bañados, esteros, arroyos, ríos y nacientes de agua. La fauna tiene una fuerte influencia chaqueña.

En la actualidad en el área de influencia del corredor, la fisonomía se encuentra totalmente modificada por los asentamientos humanos.

Actualmente Asunción obtuvo la declaración de Capital Verde de Iberoamérica, cuya Justificación Técnica y Biológica está contenida en el llamado Libro Verde de Asunción¹³. Según se desprende del mismo, Asunción cuenta con 3.500 hectáreas de áreas verdes en parques, plazas y bañados; 4.800 hectáreas en zonas construidas y 1.300 hectáreas en cuerpos acuáticos y humedales.

La declaración fue lograda por la presencia de todos los ecosistemas de Paraguay concentrados en su capital, por las multitudes de especies de aves, flora, invertebrados, insectos, peces, anfibios, reptiles y mamíferos, como los ineludibles murciélagos que habitan hasta el mismo Microcentro.

4.2.3.1. Flora y Fauna

Los principales espacios Verdes de Asunción, corresponden a: el Parque Ñu Guazú, que a pesar de estar fuera está pegado al Parque Guazú; el Jardín Botánico; Viñas Cué; el Parque Mburicaó; el Parque de la Salud; Mburuvichá Róga; el Parque Seminario; la Embajada Americana; el Parque Carlos Antonio López; el Parque Solidaridad, además de la Bahía de Asunción, el Banco San Miguel y el Cerro Lambaré.

En Fernando de la Mora también se cuenta con espacios verdes en plazas y parques y en San Lorenzo, además de plazas, como la nominada Cerro Corá, frente a la Catedral, en el área de influencia directa del corredor central del BTR, se cuenta con el campus de la Universidad Nacional de Asunción y la Ciclovía.

Entre las especies que se ven en Asunción están el mamón, mango, naranjo, lapacho rosado, samu'u, orquídeas, lapacho amarillo, entre otras. También se destaca el *Rhipsalis*, que es uno de los pocos cactus sin espinas, de cuyas frutas se alimentan las aves.

La mayoría de las especies de la flora son nativas y se encuentran distribuidas estratégicamente y que alberga a 349 especies de aves que habitan en el territorio de Asunción, es decir el 49% del total de aves del país, posicionando a la capital en una de las ciudades con mayor diversidad de especies de aves en el mundo.

En cuanto a la Fauna, las áreas verdes y árboles aislados se conectan a través de aves y pequeños mamíferos invertebrados.

En Asunción se conocen 27 especies de anfibios y 45 especies de reptiles. En la fauna de mamíferos se cuenta con 15 especies distintas.

¹³ Fuente Asociación Guyrá Paraguay

Según se registra en el libro verde, existen monos; comadrejas; zorros; felinos; jaguarundi, que es el único felino sin manchas que cruza entre el Parque Ñu Guazú y el aeropuerto Silvio Pettirossi.

La Asociación Guyra Paraguay, por un convenio de cooperación con el Municipio de Asunción presento unos estudios técnicos que demuestran la situación privilegiada del eje de *Biodiversidad* sobre los indicadores de Cantidad de Especies de Aves y Aves Migratorias que cohabitan en el Territorio de Asunción, mostrando que existen sitios ideales para la observación de aves, como la Reserva Ecológica Banco San Miguel y Bahía de Asunción (Ley 2715/05), el Jardín Botánico y Zoológico de Asunción, el Cerro Lambaré y las arboledas de la ciudad. Asunción.

Este mismo estudio técnico muestra la existencia de 276 especies de aves nidificantes y 102 especies de aves migratorias que año tras año, pasan por el territorio de Asunción. Son aproximadamente unas 28 especies de aves que migran del Norte del continente americano donde nidifican hacia el Sur, hasta Tierra del Fuego, para realizar su invernación. La ciudad de Asunción, es un sitio de paso (stop over) para las aves playeras.

En la capital habitan 7 especies de aves casi Amenazadas a nivel global como: el Flamenco (*Phoenicopterus chilensis*); Espartillero enano (*Spartonoica maluroides*); Doradito pardo (*Pseudocolopteryx dinelliana*); Capuchino garganta café (*Sporophila ruficollis*); Tachurí canela (*Polystictus pectoralis*); Capuchino castaño (*Sporophila hypochroma*); y, el Playerito canela (*Tryngites subruficollis*) especie bandera ya que más del 3% de la población global pasan por la bahía durante su migración hacia el Sur, convirtiendo a la bahía de Asunción en un Área Importante para las Aves (IBA). Finalmente, es importante señalar que en Asunción se registró una especie amenazada a nivel global bajo la categoría Vulnerable como el Capuchino corona gris (*Sporophila cinnamomea*).

Se debe considera que el verde urbano, a más de desarrollar funciones de recreación y de bienestar psicofísico, produce efectos que ayudan a la eliminación del polvo y de contaminantes gaseosos, la reducción del ruido, enriquecimiento de la biodiversidad y la protección del suelo¹⁴.

En las ciudades de Fernando de la Mora y San Lorenzo no existe registros de la biodiversidad, pero al corresponder al AMA, tanto la flora como la flora es la misma que la Capital, Asunción.

- **Análisis del Relevamiento de Árboles ubicados en el AID del Tramo Central del BTR**

Como parte del desarrollo del Diseño Final de Ingeniería del Proyecto, en el año 2011 se efectuó un relevamiento de todos los árboles que serán afectados por su implantación.

En relación al corredor central, según datos relevados se prevé la afectación de 280 árboles de pequeño, mediano y gran porte, de especies nativas y exóticas, que se distribuyen en Asunción y San Lorenzo, no identificándose árboles en el tramo que se desarrolla por la Ciudad de Fernando de la Mora.

Las mayores afectaciones corresponden a especies ubicados en el separador central, en el entorno del corredor, y en correspondencias con la ubicación de Estaciones.

La ubicación aproximada de todos los árboles relevados y los potencialmente afectados, tramos y cantidad, se incluyen en el Cuadro siguiente:

Progresiva Aprox.	Tramo	Cantidad Relevada		Cantidad Afectada	
		LD	LI	LD	LI
	Gral. Aquino -Gral. Bruguéz				
4 + 500			17		5
4 + 700	Gral. Bruguéz- Mayor Bullo	7	3	5	1
4 + 800	Mayor Bullo - 22 de Septiembre	4	9		4

¹⁴ Publicación Ing. Alfredo Molinas



Progresiva Aprox.	Tramo	Cantidad Relevada		Cantidad Afectada	
		LD	LI	LD	LI
4 + 900	22 de Septiembre - Vice Pte. Sánchez	14			
5 + 000	Vice Pte. Sánchez - Cnel. Aguiar	7	1	4	1
5 + 100	Cnel. Aguiar - Cap. Rivarola	5		1	
	Cnel. Rivarola - Gral. Santos				
5 + 200		2	10		
5 + 300		5	6		1
	Gral. Santos -Avda. Kubitschek				
5 + 400		1	3	1	3
5 + 500		11	15	2	
5 + 600			3		
5 + 700			8		
	Avda. Kubitschek - Médicos del Chaco				
7 + 100			1		
	Médicos del Chaco – Rca. Argentina				
7 + 500		1			
7 + 600		4	16		12
7 + 700		8		6	
7 + 800		7	8	6	13
7 + 900		6	3		2
8 + 000		4	17	1	8
8 + 100		2	2		
8 + 200		1			
	Rca. Argentina - R.I.18 Pitiantuta				
8 + 300		9			
8 + 400			2		2
8 + 500		1			
8 + 600		3	8		3
8 + 700		3	13	3	13
8 + 800		8		8	1
8 + 900		9	2	9	1
9 + 000		8	3	8	1
9 + 100			10		1
9 + 200		5		2	
9 + 300		17		17	
9 + 400		6	1	6	1
9 + 500		3		3	
	R.I.18 Pitiantuta - Av. Boggiani				
9 + 800		9	12	3	1
9 + 900		10	6	6	
10 + 000		8	1	6	
10 + 100		4			
10 + 200		8	1	5	1
10 + 300			6		4
10 + 400		4	1	4	1



Progresiva Aprox.	Tramo	Cantidad Relevada		Cantidad Afectada	
		LD	LI	LD	LI
10 + 600			8		
	Av. Boggiani - Av. Madame Lynch				
10 + 700		8	2	2	2
10 + 800		1			
10 + 900			3		
11 + 000		1		1	
	Av. Madame Lynch - Av. Pastora Céspedes				
	Av. Pastora Céspedes - De La Amistad (Arquímedes)				
14 + 000		12			
14 + 100		2	2		
14 + 200		5			2
14 + 300		5			
14 + 400			6		
14 + 500			3		
14 + 600			4		
	De La Amistad - Destacamento Cazal				
14 + 800			7		
14 + 900		1	4		
15 + 000			9		
	Destacamento Cazal - Puente UNA				
15 + 100		6	2		
15 + 200		9	8		
15 + 300		10	13		
15 + 400		9	9		
15 + 500		13		13	
15 + 600		21	1	17	
15 + 700		29	17	2	
15 + 800		24	14	7	
15 + 900		6	12	1	
16 + 000		1	4		
TOTAL POR LADO		367	316	148	132
TOTAL RELEVADO		683			
TOTAL AFECTADO				280	

En el Artículo 10° de la Ley N° 4928/13 de Protección al Arbolado Urbano se establece que, por cada afectación se deberá entregar a la Municipalidad correspondiente, a modo de compensación, 10 (diez) plantines de la misma especie afectada u otra indicada por la Municipalidad, por cada árbol derribado.

Al respecto, en el Plan de Gestión Ambiental y Social estructurado como parte del presente Estudio, se desarrollan Programas de Manejo de la Biodiversidad (Cobertura Vegetal y Paisajismo), que incluye el Programa de Compensación Forestal, que entre otros, deberá ser implementado como medida compensatoria a las afectaciones.

4.2.4. Medio Socioeconómico - Cultural

4.2.4.1. Evolución y Crecimiento Urbano

El **crecimiento urbano** del AMA se generó a partir de Asunción. En el primer censo de población (1950) en Asunción se registraron 206.634 personas y para el siguiente censo, doce años después, (1962), 288.882 habitantes, con un crecimiento poblacional de 2,7% anual.

El fenómeno metropolitano ocurrió en la década del 70, coincidente con la época del auge económico procedente de la construcción de la represa de Itaipú que tuvo fuertes repercusiones en la capital, con un aumento de construcciones se ocupó casi toda la superficie del municipio, se modernizó la imagen urbana, subieron los precios del mercado inmobiliario y se inició el proceso de desplazamiento de la población hacia los municipios vecinos, entre ellos Fernando de la Mora y San Lorenzo.

Entre los años 1972 y 1982, crecieron Lambaré (7.8%), Mariano Roque Alonso (7.1%), Fernando de la Mora (6.1%). El departamento Central creció un 4.8% mientras Asunción alcanzó solamente un crecimiento de 1.6% y el país en su totalidad un 2.5%.

Entre los años 1982 y 1992, el crecimiento mayor se ubicó en la franja metropolitana del segundo anillo (San Lorenzo 6%; Capiatá 6.5%; M. R. Alonso 10.4%, Limpio 8.2%, Ñemby 12.4% y Villa Elisa 9.5%). Los municipios del primer anillo ya no crecían en la misma proporción que habían tenido en la anterior década (Fernando y Lambaré crecían al 3.6% y 4%, respectivamente). El departamento Central seguía siendo el de mayor crecimiento y alcanzaba un 5.7% mientras Asunción disminuía al 1.0% y el país aumentaba en un 3.2%.

Entre el año 1992 y el 2002, el crecimiento urbano se extendió hacia el este y al sur (Capiatá 5.3%, Areguá 6.0%, Itauguá 5.4%, San Antonio 9.7%, Ypané 10.6%, y Limpio, con 7.4%). El país creció del 2.3%, el departamento Central al 4.6%. Asunción prácticamente ya no creció (0.2%) y los municipios del primer anillo de Asunción fueron disminuyendo lentamente su crecimiento (Fernando y Lambaré al 1.9% cada uno¹⁵).

En los últimos 20 años la malla urbana casi se ha duplicado: se ha incrementado en un 90%. La malla urbana promedio ha crecido 5,4 % en la década de los noventa y 2,2% en la última década; este incremento menor, se debe a un menor incremento de la población, que tenía un crecimiento del 5,3% en los noventa y ha pasado a 3,0% en la última década, y un ligero aumento de la densidad¹⁶.

En todo el AMA la Evolución de la Densidad Urbana, corresponde a los datos incluidos en el Cuadro siguiente:

Evolución de la Densidad Urbana

Año	Superficie Urbana	N° de Habitantes	Densidad
1992	427,45	1.246.009	29,1
2002	652,98	1.763.627	29,0
2012	809,83	2.536.195	31,3

La Evolución de la Superficie urbana y Tasa de Crecimiento de los Municipios beneficiados por el Corredor Central del BTR se incluyen en el Cuadro siguiente:

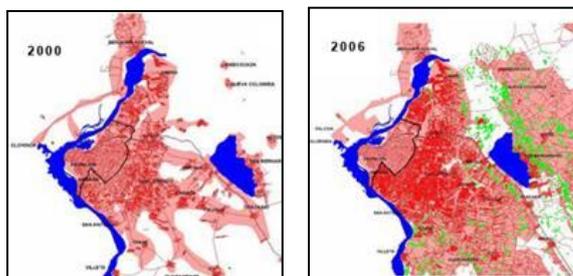
¹⁵ Documento Extensión Región Metropolitana Asunción - REMA 2012

¹⁶ Informe Provisional BID-IDOM – Noviembre 2013

Evolución de la Superficie Urbana y Tasa de Crecimiento en los Municipios del Área de Influencia del BTR¹⁷

MUNICIPIO	Superficie del Municipio (km ²)	Superficie urbana 1994 (km ²)	Superficie urbana 2.002 (km ²)	Tasa de Crecimiento 1994/2002	Superficie urbana 2012 (km ²)	Tasa de Crecimiento 2002/2012
Asunción	128,3	111,1	113,4	0,3%	113,4	0,0%
Fernando de la Mora	20,6	20,6	20,6	0,0%	20,6	0,0%
San Lorenzo	56,2	51,3	55,0	0,9%	55,1	0,0%
Total	205,1	186,7	189,0	0,4%	189,1	0,0%

Otra característica del crecimiento urbano en el país, es la linealidad, las ciudades crecen a lo largo de las rutas. **Ese patrón de crecimiento urbano¹⁸** lineal ocurrió en el AMA y sigue ocurriendo en los nuevos polos de desarrollo del país. Las empresas inmobiliarias lotean el territorio metropolitano según el patrón de lote mínimo y con preferencia por la cercanía a las rutas, creándose entonces los suburbios o periferia lineal cada vez más lejos del centro urbano.



Evolución y Crecimiento Urbano

Sin embargo, el crecimiento de los antiguos pueblos se daba en forma radial.

El mercado inmobiliario, es el que fortalece este tipo de crecimiento ofreciendo lotes de 12 x 30 en municipios cada vez más lejanos de Asunción destinados en su mayoría a la clase media baja asalariada que va sub-urbanizando las áreas rurales del AMA.

4.2.4.2. Patrones de ocupación del suelo y consecuencias urbanas

La causa de la baja densidad, es el patrón de ocupación del suelo urbano del tipo “casa con jardín y patio”, que implica un lote de dimensiones lo suficientemente amplias como para albergar una vivienda unifamiliar con patio adelante y atrás. Si bien, actualmente, se percibe en ciertos barrios de Asunción construcciones de más de dos o tres niveles, la “casa con jardín” sigue siendo una tipología dominante, no sólo en Asunción sino también en todos los centros urbanos del país.

El lote mínimo oficial (12 x 30), fue estipulado por la Ley Orgánica Municipal 3.966/2010 (en su Artículo 227° define: “Se considerará superficie mínima de lotes urbanos 360 m². Cada Municipalidad podrá, a través de Ordenanzas, establecer dimensiones mínimas superiores” Estipula además en el Artículo 228° - El área edificada de los solares no podrá exceder de los límites que fijen las Ordenanzas Municipales según las zonas urbanas, pero en ningún caso pasarán del setenta y cinco por ciento de la superficie del terreno”). Esta ordenanza refleja la preferencia del tipo de ocupación del lote que es una constante desde hace más de 25 años.

Los promotores urbanos, tanto las empresas inmobiliarias privadas, como los del sector público (SAS - Secretaría de Acción Social, SENAVITAT - Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat), lotean el territorio según ese patrón de lote mínimo.

La hipótesis que explicaría este patrón de ocupación del territorio que ocasiona la baja densidad es la existencia de una fuerte referencia a la vida rural, aún presente en cada paraguayo, que apenas puede,

¹⁷ Fuente - Informe Preliminar IDOM – ICES-CIUDADES EMERGENTES Y SUSTENTABLES

¹⁸ Fuente - Gráfica: Corporación REMA

se establece en su propio lote con amplio espacio verde, generando grandes extensiones suburbanas ocupadas por poca población. Ese patrón de ocupación se da en todos los sectores sociales, tanto en los condominios cerrados de clase alta como en los asentamientos y en las villas de clase baja y en los barrios de clase media.

- **Zonas Urbanas Degradadas**

En el AMA existen numerosas zonas urbanas degradadas, sin o con mínimos servicios básicos, infraestructura vial, sin equipamiento urbano y construcciones precarias. Muchas de ellas son asentamientos informales u ocupaciones ilegales, principalmente de espacios públicos, conformadas por población de escasos recursos económicos, que sin posibilidad de acceder al mercado formal de tierra y vivienda urbana se asientan en los lugares marginales de la ciudad, sin cumplir ningún tipo de normas urbanas.

Por lo general, estas zonas presentan construcciones precarias y autoconstruidas, con bajas condiciones de habitabilidad y con alta densidad poblacional, aunque también existen algunas zonas urbanas menos densas.

Se forman espontáneamente u organizadas por algún líder político, generalmente, en terrenos públicos o privados, sin título legal. Habitualmente están situados en los bordes de las ciudades en terrenos marginados o con riesgos (pendientes, terrenos poco estables, zonas inundables en las márgenes de ríos y arroyos o humedales).

Estas zonas degradadas se observan en casi todos los barrios de Asunción y en los municipios de Fernando de la Mora y San Lorenzo. Por su ubicación se las suele clasificar en asentamientos costeros (por ejemplo los bañados norte y sur de Asunción) y los bolsones internos en los centros urbanos (por ejemplo barrio Cantera, o Mundo Aparte, también en Asunción).

- *Asentamientos Informales*

A los efectos de identificar los asentamientos informales, se utiliza la caracterización de SENAVITAT que califica como asentamiento precario: *“a un conjunto de viviendas generalmente en situación de precariedad que se encuentran agrupadas geográficamente, de asentamiento espontáneo, de tenencia irregular, ocupadas o tomadas, con altos índices de pobreza, en condiciones no aptas para la habitabilidad o en zonas ambientales degradadas”*¹⁹

Los asentamientos informales están en todos los municipios del AMA. A pesar que el 10% de la población de Asunción tiene NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) en el tema de la vivienda, no existe oferta de lotes para la clase muy baja, que ocupa espacios privados y públicos, que se encuentran en zonas de riesgo generalmente ambientales (bordes de arroyos, costas de ríos). Los asentamientos así formados son los que generan las **zonas de marginalidad urbana**, existentes no solo en los municipios del AMA sino en todo el país. Los gobiernos locales (municipalidades) no alcanzan a brindar todos los servicios básicos urbanos, ni en cantidad ni en calidad, ante la creciente demanda, situación que explica la informalidad de extensas áreas urbanas en el AMA.

Según la Municipalidad de Asunción, existen alrededor de 300 asentamientos en Asunción, sin contar los bañados. SENAVITAT informó que tenía contabilizados aproximadamente 800²⁰ asentamientos en Asunción y el Departamento Central.

Según investigaciones periódicas, con datos proporcionados por las oficinas de comisiones vecinales del Departamento Central, existirían *“542 asentamientos o urbanizaciones precarias que albergan a 54.000 familias”*²¹.

¹⁹ Metodología para Identificar Asentamientos Precarios en Áreas Urbanas, SENAVITAT, DGEEC, Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, GIZ, Agencia Australiana de Cooperación Internacional – Noviembre 2011

²⁰ <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/en-asentamientos-de-asuncion-y-central-viven-unas-240000-familias-124096.html>

Los datos preliminares del Censo del 2012, totalizan unas 28.000 entre viviendas precarias y viviendas en asentamientos, lo que equivale a aproximadamente 30.000 familias, número bastante menor a la información del periódico. Según los datos del mismo censo, alrededor del 10% de la población del Departamento Central vive en algún asentamiento reconocido oficialmente.

4.2.4.3. Usos Del Suelo y Transformación Urbana²²

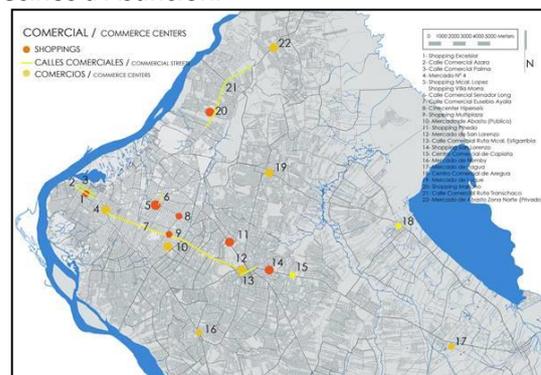
Así como el crecimiento del AMA se dio a partir de Asunción, el desarrollo urbano también pivota sobre la capital. La estructura de *centro y periferia* se da entre Asunción como centro comercial, cívico, educativo y recreativo más importante y el resto de los municipios como periferia dormitorio donde a su vez, se repite en menor escala la misma estructura de centro-periferia.

Aunque unos pocos municipios incluyendo Asunción tienen planes urbanos, en general no se los respeta, porque no son conocidos. En general tienen incoherencias con la normativa legal municipal, y no plantean conexiones o coordinaciones regionales.

Analizando **Asunción**, como el principal centro, *capital del país*, se ve la concentración no solo de las decisiones políticas sino también de las económicas y culturales. Es indudablemente el centro de servicios más importante y eso atrae no solo población del AMA, sino además a la de todo el país. Es también destino de inversiones nacionales y extranjeras, en especial en los últimos años, lo que ocasiona que, su paisaje urbano este cambiando constantemente.

Ya se señaló que el patrón de crecimiento urbano se da en forma lineal alrededor de las rutas y calles principales en general y que son las viviendas las que primero se instalan alrededor de las vías y le siguen los comercios que van aumentando y desplazando a la función de habitación y terminan como corredores comerciales. Puede verse en los mapas de crecimiento urbano, la forma radial del AMA que significó un desarrollo lineal en los municipios vecinos a Asunción.

Los centros comerciales en ellos, se consolidaron sobre las calles principales y rutas, actualmente con una cantidad excesiva de pequeños comercios. Las actividades comerciales y el aumento de la infraestructura destinada a ellos, conforman zonas comerciales sobre las rutas que trasladan el movimiento tradicional de los servicios cotidianos de los barrios. Las rutas que atraviesan las áreas urbanas de los municipios del AMA son zonas comerciales²³.



Ubicación de Zonas Comerciales

Entre sus características podemos citar la ocupación de veredas e incluso de la franja de dominio de las vías con locales improvisados y con exagerada cantidad de cartelería, con el consecuente peligro para los compradores y los vehículos, ante la polución visual generada.

Los datos indican de que el mayor porcentaje de empleo de la población del AMA se encuentra en las actividades terciarias; esto se puede explicar con la cantidad de comercios que existen en Asunción, 41,7% del total de comercios del AMA. Por otro lado el 30% de las actividades productivas se concentran en Asunción.

En el Cuadro siguiente se incluye la cantidad de Comercios e Industrias de las Ciudades de Asunción, Fernando de la Mora y San Lorenzo.

²¹ Fuente: Artículo “Casi 550 asentamientos en Central cerca a Asunción” _327768 / ABC Color del 11 de noviembre del 2011 sobre datos suministrados por las oficinas de comisiones vecinales del Departamento Central.

²² Diagnóstico – Plan Estratégico Metropolitano de Asunción -PEMA

23 Fuente Gráfica: ADU 2020 Pilot Projects – FADA UNA

Infraestructura para Industria y Comercio en el Área de Influencia del BTR²⁴

CIUDAD	DEPARTAMENTO	COMERCIO	INDUSTRIAS
Asunción		7.719	2.239
Fernando de la Mora	Central	5.406	744
San Lorenzo		8.521	1.036
Total		21.646	4.019

4.2.4.4. Servicios Básicos Urbanos

Si bien existen servicios básicos que abastecen a todo el país como la energía eléctrica, hay dificultades en el suministro de agua potable y un gran déficit en la evacuación de efluentes. Esta situación hace que prácticamente no haya centro urbano en el AMA que esté abastecida con todos los servicios básicos, de luz, agua, desagüe cloacal, pluvial y recolección de residuos.

Conforme a los datos preliminares del Censo del 2012 y otras fuentes, como la ESSAP, se incluyen en el cuadro siguiente el % de Hogares con Servicios Básicos en las tres ciudades que componen el BTR.

% de Hogares con Servicios Básicos

Localidad	% de Conexión de Agua Potable de ESSAP	% de Alcantarillado	% Recolección de Residuos	% de Conexión Energía Eléctrica (ANDE)
Asunción	99	68,4	85	99,9
Fernando de la Mora	100	5	94,5	99,6
San Lorenzo	38	10,8	74,1	99,6
Fuente	ESSAP	DGEEC - Censo 2012	DGEEC - Censo 2012	STP(Encuesta Per. de Hogares 2011)

• **Energía Eléctrica**

La Administración Nacional de Electricidad (ANDE), es un ente autárquico encargado de la generación y distribución de la energía eléctrica en el país (Ley N° 966/64). La ANDE tiene normalizados dos niveles de distribución. El primero en media tensión, a 23 KW; y el segundo en baja tensión en 380/220V. Actualmente la red de alimentación de 500KW se encuentra en etapa de operación y constituye un refuerzo para las redes de distribución a los centros urbanos para los proyectos futuros.

El porcentaje de hogares con energía eléctrica es alto en el país y en el AMA más del 99 % de los municipios tienen cobertura, siendo el problema principal la cantidad de interrupciones eléctricas. El promedio de interrupciones eléctricas por cliente por año en el área metropolitana es de 20 (considerándose óptimo menor a 10) y el promedio de interrupción en horas por cliente es de 16,5 horas, considerándose óptimo menor a 10 horas.

El servicio de energía eléctrica es el que está en mejores condiciones de cobertura en el AMA.

• **Abastecimiento de Agua Potable**

El patrón del manejo del agua es en general el de extracción del subsuelo o de los recursos hídricos superficiales. La empresa ESSAP, toma agua del río Paraguay para el abastecimiento de Asunción y de varios municipios aledaños. Las aguaterías privadas u otros prestadores, se abastecen del acuífero Patiño y distribuyen el servicio de agua potable en áreas donde no llega la ESSAP. Esto no sería ningún problema si se pudiera establecer el equilibrio entre descargas y recargas para que el acuífero sea sustentable, pero un estudio realizado en el año 2000 detectó un balance negativo en las aguas del

²⁴ Fuente – DGEEC 2002

acuífero Patiño debido a que la recarga es cada vez menor. La pavimentación del suelo urbano es una de las principales causas que impiden la absorción de las aguas de lluvia en las zonas de recarga.

Para el suministro del agua potable en el Área de influencia del BTR, actualmente son dos los prestadores que existen y son los siguientes:

- la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay SA (ESSAP SA); y
- las Empresas privadas de servicios de agua (aguateros)²⁵;

Los resultados más recientes respecto a la situación de cobertura de agua, son los de la Encuesta Permanente de Hogares – EPH 2012, según la cual, el 99% de los hogares de Asunción (total de hogares: 128.312), posee agua provista por ESSAP.

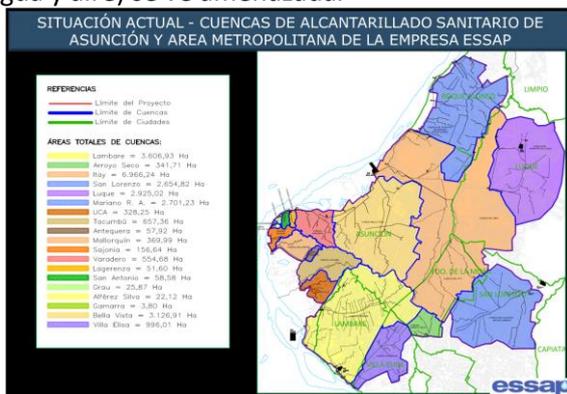
• **Evacuación de Efluentes Cloacales**

La ESSAP también es responsable del saneamiento en el Área Metropolitana de Asunción. El patrón de evacuación de aguas residuales es la utilización de pozos absorbentes, o la canalización por bocas de descargas, que vierten los efluentes sin tratamiento a los recursos hídricos (río Paraguay o arroyos). A excepción del río Paraguay, todos los arroyos urbanos del AMA, en mayor o menor medida, han sobrepasado su capacidad de regeneración y hoy se encuentran contaminados sobre todo por coliformes fecales derivados de las aguas cloacales.

El porcentaje de evacuación de aguas cloacales en Asunción es significativamente mayor (79,3%) que en los demás municipios del Departamento Central (4,8%) que cuenta con 91.621 conexiones.

El patrón de evacuación de los residuos líquidos domésticos donde no existe red cloacal es la infiltración al suelo desde los pozos absorbentes que por la distancia entre ellos y la cantidad, contaminan no solo el suelo superficial sino también a los recursos hídricos subterráneos. Además, como no siempre este sistema de evacuación se corresponde con el tipo de suelo apto para ello, las aguas cloacales quedan en las calles urbanas con la consecuente contaminación del suelo superficial.

El patrón de evacuación de efluentes industriales es el vertido directo a cursos de agua, por ello la ubicación de las industrias en las proximidades de los cauces hídricos, que los utilizan para la evacuación de sus efluentes. No es común la implementación de algún tipo de filtrado o tratamiento previo antes del vertido por lo que la capacidad de regeneración de los elementos naturales (suelo, agua y aire) se ve amenazada.



• **Evacuación de Efluentes Pluviales**

El patrón de evacuación de aguas pluviales es el vertido directo a la vía pública y de allí a los cursos de agua.

Solo 2 (dos) barrios de Asunción tienen red de drenaje pluvial. Los demás barrios y los demás municipios no lo tienen y la ocupación de la trama urbana que no considera los cauces naturales de drenaje hace que el AMA tenga raudales y sitios de estancamiento de aguas de lluvia.

²⁵ Actualización del Análisis Sectorial del Agua Potable y Saneamiento de Paraguay – MOPC – OPS 2010

El problema de las inundaciones urbanas, consecuencia en parte por la falta de este servicio, es otro de los conflictos más sentidos por la población por los peligros e inseguridad de vida que representan en cada lluvia.

“Las inundaciones urbanas no solo son consecuencia de los desbordamientos de los ríos, sino también se vinculan con la ocurrencia de tormentas severas que se registran normalmente entre los meses de octubre y abril. Este fenómeno, asociado a la concentración de población en centros urbanos y la falta de infraestructuras de evacuación de aguas pluviales, ocasionan impactos en los ámbitos sociales y económicos”.



Drenaje Pluvial – Fuente PEMA

“En los centros urbanos y en especial en Asunción estos impactos se traducen en calles pavimentadas deterioradas sistemáticamente por la ausencia de redes de drenaje pluvial; ausentismo laboral y escolar, impactos sobre la salud pública ante la permanencia de agua estancada en zonas próximas a los cauces hídricos, donde generalmente se concentra la población marginal y residuos sólidos depositados en forma indebida. Los arroyos urbanos en estos casos se convierten en los evacuadores del agua pluvial, los cuales desbordan de su cauce natural arrastrando todo tipo de residuos sólidos, que finalmente se depositan en la ribera del río Paraguay ocasionando un impacto ambiental sobre el cuerpo de agua”²⁶.

La baja cobertura de la red del drenaje pluvial, la escasa infraestructura de desagüe cloacal, la evacuación de aguas cloacales junto con las aguas pluviales a la vía pública, son elementos que empeoran la situación de los raudales pues al desbordar ríos y arroyos arrastran consigo todo tipo de desechos sólidos y líquidos.

Actualmente está siendo encarado un Plan Maestro de Drenaje Pluvial para el Gran Asunción (11 municipios) por parte del MOPC/BID y la empresa Nippon Koei.

• **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

El manejo de los residuos sólidos urbanos tiene 3 etapas bien diferenciadas:

- la generación de residuos en los hogares, comercios, oficinas y otros sitios privados y también públicos como plazas, calles etc.;
- la recolección de los residuos que siempre es de responsabilidad pública; y
- el vertido en sitios de disposición final llamados comúnmente vertederos.

El patrón de manejo de los residuos sólidos en los sitios de generación cuando no hay recolección es el de la quema o vertido en calles, baldíos o arroyos por parte de los generadores. En general, los espacios públicos de las ciudades son sucios, exista o no recolección porque existe un patrón de comportamiento respecto a la basura que es el vertido directo al suelo, aun desde los vehículos privados o públicos. Este patrón de comportamiento contamina aire, suelo y recursos hídricos y constituye uno de los hábitos ciudadanos más difíciles de cambiar.

El patrón de manejo de los camiones recolectores es la recolección indiferenciada de los residuos, aunque en la mayoría de los casos, los mismos encargados hacen una segregación de los reciclables que venden en el mercado informal de residuos.

La disposición final de los residuos es en los vertederos municipales o privados y que pueden ser a cielo abierto o sanitario en el mejor de los casos. Existen solamente 3 rellenos sanitarios en el AMA (Cateura, Villa Hayes y Benjamín Aceval) y un sinnúmero de vertederos clandestinos.

²⁶ Fuente – Plan Estratégico Metropolitano de Asunción - PEMA

Los prestadores de servicios de recolección, son en la mayoría de los casos tercerizados por las Municipalidades, ya que por Ley, “*la regulación y prestación de servicio de aseo, de recolección, disposición y tratamiento de residuos del municipio*”. Ley Orgánica Municipal 3966/2010 Capítulo III- De las Funciones Municipales, Artículo 12, Punto 2 en Materia de Infraestructura pública y Servicios, apartado E.

En el año 2014, la SEAM elaboró el Plan Maestro de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos para el AMA y Acciones Complementarias con el Consorcio Louis Berger – ICASA.

4.2.4.5. Movilidad y Transporte

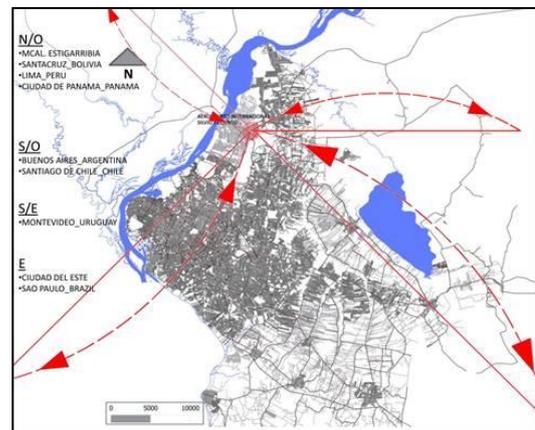
Existe un flujo constante de personas y productos desde todo el territorio nacional hacia la capital, que atraviesa los municipios del AMA. Esta movilidad se da por diferentes vías.

- **Aérea**

Uno de los dos aeropuertos internacionales existentes en el país se encuentra en el AMA, en la ciudad de Luque, aproximadamente a 15 km del centro de Asunción.

El aeropuerto Silvio Pettrossi fue inaugurado y puesto en funcionamiento en el año 1.980 y tiene un movimiento anual de aproximadamente un millón de pasajeros.

El servicio del aeropuerto no es óptimo debido a la infraestructura que presenta y por ello ha habido varios intentos de tercerización y otros modelos para mejorar la gestión del mismo.



Ubicación Terminal Aérea y Principales Vías de Acceso. Fuente Gráfica ADU 2020 Pilot Projects – FADA UNA

- **Fluvial**

El Río Paraguay sufre de alguna manera la desventaja de la mediterraneidad del país, ya que posibilita un gran movimiento sobre todo de productos. El puerto público de Asunción, originalmente ubicado en el centro de Asunción, se trasladó a la Ciudad de Villeta y en el centro quedan solamente las oficinas generales de la Asociación Nacional de Navegación y Puertos – ANNP, Dirección General de Puertos de la Capital. Otro puerto estatal se encuentra en Itá Enramada.

Existen además, numerosos puertos privados a lo largo de la costa del Río Paraguay en el AMA: en Zeballos Cué y en Mariano Roque Alonso (Puerto Seguro, Puerto Fénix, Puerto Caacupemí, Puerto Unión, Puerto Safari, Puerto Club Centenario), en San Antonio (Gical, y otros), en Villeta y en Villa Elisa (Puerto Petropar, entre otros).



Puertos de la ANNP



Puertos y Astilleros Privados

En general estos puertos privados son utilizados para la exportación de productos (cereales, aceite vegetal y derivados, carne, entre otros). Los camiones que los transportan son de gran porte y generan congestión en las vías urbanas que utilizan, que no están preparados para el tránsito de cargas y se superpone al tránsito intenso de los pasajeros que se movilizan en el AMA.

Los puertos que se instalan en zonas urbanas generan impacto sobre la vida cotidiana de los vecinos, creando dificultades de acceso e inseguridad vial por la circulación y el flujo constante de personas y productos, peligro de contaminación ante algún mal manejo de los productos por el tamaño de sus máquinas; polución sonora por ruidos constantes debido al ritmo de trabajo.

• **Terrestre**

El modo de transporte más utilizado en el país es por vía terrestre. En Asunción confluyen las principales rutas internacionales; la ruta N° 1 - Mcal. Francisco Solano López - llega a la frontera con Argentina, la ruta N° 2 - Mcal. Estigarribia - se conecta con la N° 7 y de allí directo al Brasil, la ruta N° 9 - Carlos Antonio López - llega hasta Bolivia.

Por ellas transitan gran cantidad de vehículos privados y de transporte público internacional y nacional. En Asunción se encuentra la terminal de ómnibus más importante del país, desde donde parten y llegan pasajeros de todo el territorio nacional y también desde el extranjero (transporte internacional).

La red vial principal de Asunción consta de 6 (seis) rutas radiales y 6 (seis) rutas transversales. Las radiales se originan en el microcentro expandiéndose hacia fuera en forma de abanico, y a su vez, se conectan con las carreteras nacionales o departamentales. Las transversales conectan entre sí a las radiales.

El flujo de personas que llega diariamente a Asunción por estas rutas triplica la población residente en ella. La presión que esto ejerce sobre la capital se percibe puntualmente en los 4 accesos principales (la ruta Transchaco y la avenida Artigas al norte; la autopista Aviadores del Chaco al noreste; las rutas N° 1 y N° 2 con la avenida Mariscal López y la avenida Eusebio Ayala al este; y en el sur con la avenida Fernando de la Mora y la carretera Acceso Sur). Los estudios del tráfico de vehículos en Asunción, realizados en el 2009 en las principales arterias de entrada y salida a la capital, detectaron más de 290.000 vehículos por día. Esta cifra prácticamente se duplicó, de acuerdo con las estadísticas del Registro Único del Automotor (RUA) del 2011.

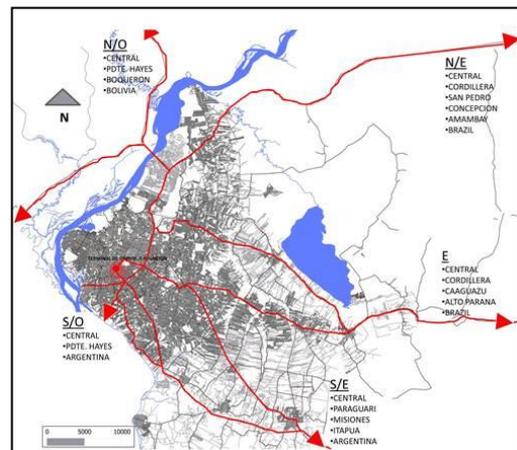
En los municipios pertenecientes al Área de Influencia del Tramo Central del BTR la única terminal de ómnibus existente es la de Asunción, las demás son paradas de ómnibus, desde donde se distribuye el transporte pasajero, estas se encuentran en diferentes estados de conservación pero en general no llenan las expectativas tanto en lo que se refiere a la infraestructura propia de una terminal de ómnibus y sobre todo en relación a los servicios higiénicos.

- *Las Vías Urbanas*

En los últimos años, se perciben graves problemas de congestión de las vías de acceso a Asunción sobre todo en las horas pico (de 6:00 am. a 9:00 am. y de 5:00 pm. a 8:00 pm coincidente con los horarios de entrada y salida de los sitios de trabajo y de los centros educativos). Este es uno de los principales problemas que la ciudadanía enfrenta y demanda en estos días.

Este caos en las vías de comunicación terrestre, deviene de varias causas: i). la presión ejercida por la población de los demás municipios que en masa ingresan diariamente a la capital (1.500.000 aproximadamente), con el fin de llegar a sus lugares de trabajo; ii). el aumento del parque automotor que está llegando al límite de la capacidad de las vías de acceso a Asunción; iii). baja calidad del servicio de transporte público; y iv). la infraestructura vial poco desarrollada y con falta de mantenimiento.

El conflicto de las vías congestionadas es el más sentido por la población que sufre las consecuencias económicas y ambientales que este genera. El tiempo perdido en horas de traslado, los numerosos accidentes de tránsito y el estrés cotidiano en las calles tanto en conductores como en peatones, afectan la calidad de vida de la población.



Terminal de Ómnibus y Principales Vías de Movilidad. Fuente Gráfica: ADU 2020 Pilot Projects – FADA UNA.

La población de escasos recursos es la que generalmente vive más lejos de los lugares de trabajo y utiliza el transporte público, cuyas unidades no abastecen la demanda ni en cantidad ni en calidad. Los transportistas hablan de una demanda de “13.000 pasajeros por hora por sentido”,²⁷ en el corredor más cargado que es el de la Avenida Eusebio Ayala.

La demora en los trayectos que debe realizar la gente que utiliza el transporte público es similar a la que sufren los usuarios de los cada vez más numerosos vehículos particulares que utilizan las mismas vías. Se estima que la gente que vive entre el primer y el segundo anillo de Asunción, entre ellos Fernando de la Mora y San Lorenzo, debe invertir entre 1 a 4 horas por día para trasladarse a sus lugares de trabajo (viajes interurbanos).

El parque automotor que circula por el AMA es del 50% del total del parque automotor del país, (casi 500.000 de 1.171.508 vehículos) según informaciones del Registro Único del Automotor (RUA). Pero este dato no sería exacto puesto que de cada cinco vehículos que circulan por la calle, dos no tienen la matrícula del RUA, que es un requisito legal indispensable que deben cumplir los ciudadanos para poder circular libremente.

La CADAM (Cámara de Distribuidores de Automotores y Maquinarias), detectó un crecimiento del parque automotor de 181% en los últimos 5 años y la existencia de 1.400.000 motocicletas en circulación en todo el país. CADAM estima que existen en el país más de 2.000.000 de vehículos y 1.000.000 de colectivos, camiones y tractores, y menciona que la antigüedad del parque automotor es de 16 años en vehículos livianos y más de 25 en ómnibus.

Otro de los graves problemas relacionados con el caos del tránsito urbano es la situación de las vías, expresado en el incumplimiento de las normas que es la causa de una gran cantidad de accidentes de tránsito que se registran periódicamente. Datos de la Policía Nacional señalan que ocurren mensualmente unos 800 accidentes de tránsito dentro del área metropolitana. También identificaron 128 cruces de avenidas y calles de Asunción donde se concentran la mayor cantidad de accidentes de tránsito. Los otros municipios también tienen sus zonas peligrosas, generalmente en los cruces de las calles principales y las rutas que los atraviesan.

Hay que señalar que forma parte de esta problemática, el pésimo estado de las calles urbanas, así como el de las rutas nacionales que ponen en riesgo de accidentes graves a los conductores y a transeúntes, con consecuencias en la vida y en la economía de los ciudadanos.

Actualmente, en Asunción y su AM, se da un auge en el uso de los bicis, sobre todo de motos, motocarros y en mucho menor medida la bicicleta. La cantidad de motos ha aumentado el caos y los accidentes en las arterias principales y en las rutas. La bicicleta está siendo usada muy poco como medio de transporte y más como medio de recreación (paseos por la ciudad y por la costanera). Existen unas pocas ciclovías y bici sendas, pero hay una incipiente demanda de contar con vías diferenciadas por tipo de transporte.

- *El Transporte Público*

El deterioro de la ciudad de Asunción y el éxodo de la población hacia los primeros anillos del AM afectaron en los últimos 20 años la movilidad de las personas. Este crecimiento en las ciudades próximas a la capital y la falta de inversión pública trajo apareado una gran congestión del transporte vehicular.

La falta de planificación urbana y uso de suelo así como de transporte público en el AM no permitió que el servicio de transporte acompañara el crecimiento en las ciudades correspondientes al primer anillo y segundo anillo de la región. De esta manera se crean zonas con superposición de itinerarios y zonas sin servicios de transporte.

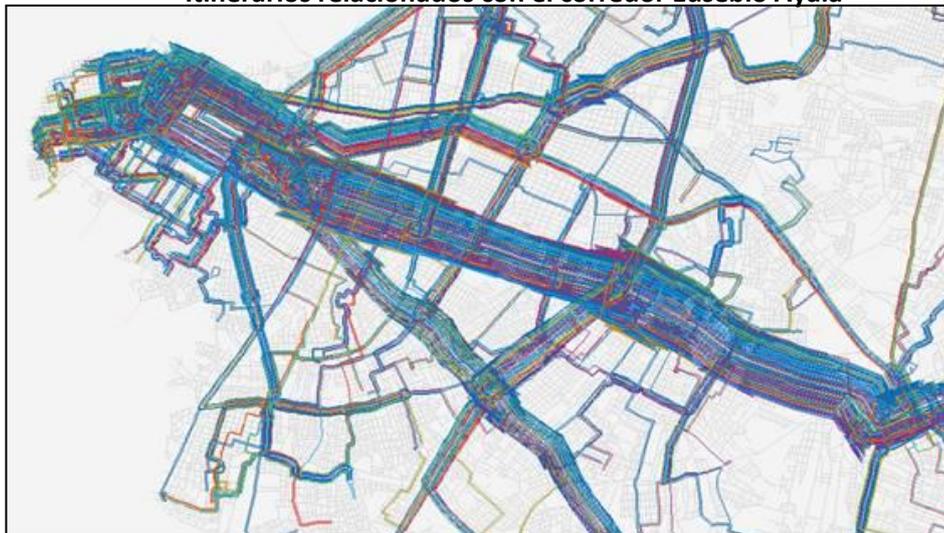
²⁷ Diario abc color, 07 de agosto de 2013 | las calles estuvieron atestadas de vehículos durante el paro

En las zonas de superposición de itinerarios se observa el sobredimensionamiento de la flota, que genera congestión en las principales vías de acceso, con consecuencias de excesivo tiempo de viaje.

En las zonas que no poseen servicio de transporte público, la población debe caminar grandes distancias para utilizar el transporte o debe recurrir a vehículos particulares, contribuyendo a la congestión en las vías.

A seguir se presentan los itinerarios relacionados con el Corredor Eusebio Ayala.

Itinerarios relacionados con el corredor Eusebio Ayala



Fuente Gráfica: Proyecto BTR – Informe de Estudio de Factibilidad

4.2.4.6. Patrimonio Cultural

El ordenamiento jurídico del país relativo a la cuestión del patrimonio histórico, cultural y arqueológico, están establecidos en la Constitución Nacional (*Artículo 81 - Se arbitrarán los medios necesarios para la conservación, el rescate y la restauración de los objetos, documentos y espacios de valor histórico, arqueológico, paleontológico, artístico o científico, así como de sus respectivos entornos físicos, que hacen parte del patrimonio cultural de la Nación*) y en la legislación, normas, directivas y disposiciones normativas nacionales y departamentales. Se destaca la Ley 946 de 1982 de Protección de los Bienes Culturales, que crea la Dirección General de Bienes Culturales, dependiente del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y dispone sobre el manejo, el régimen, mecanismos, modalidades de protección, así como sanciones aplicables en caso de daño, destrucción y enajenación del patrimonio nacional.

Conforme se incluye en el documento - *Consultoría de investigación sobre Patrimonio Cultural Inmaterial del Paraguay*²⁸, elaborado en el año 2012, se considera "Patrimonio" a todo legado cultural y natural de carácter histórico. El patrimonio cultural se clasifica en tangible e intangible.

El patrimonio tangible es la expresión de las culturas a través de grandes realizaciones materiales, que a su vez se puede clasificar en mueble e inmueble.

El patrimonio tangible mueble comprende los objetos arqueológicos, históricos, artísticos, etnográficos, tecnológicos, religiosos y aquellos de origen artesanal o folklórico que constituyen colecciones importantes para las ciencias, la historia del arte y la conservación de la diversidad cultural del país. Entre ellos cabe mencionar las obras de arte, libros manuscritos, documentos, artefactos históricos, grabaciones, fotografías, películas, documentos audiovisuales, artesanías y otros objetos de carácter arqueológico, histórico, científico y artístico.

²⁸ Consultora: Lourdes Duarte Cazó

El patrimonio tangible inmueble está constituido por los lugares, sitios, edificaciones, obras de ingeniería, centros industriales, conjuntos arquitectónicos, zonas típicas y monumentos de interés o valor relevante desde el punto de vista arquitectónico, arqueológico, histórico, artístico o científico, reconocidos y registrados como tales. Estos bienes culturales inmuebles son obras o producciones humanas que no pueden ser trasladadas de un lugar a otro, ya sea porque son estructuras, o porque están en inseparable relación con el terreno (por ejemplo, un sitio arqueológico).

El patrimonio intangible está constituido por aquella parte invisible que reside en el espíritu mismo de las culturas. El patrimonio cultural no se limita a las creaciones materiales. Existen sociedades que han concentrado su saber y sus técnicas, así como la memoria de sus antepasados, en la tradición oral. La noción de patrimonio intangible o inmaterial prácticamente coincide con la de cultura, entendida en sentido amplio como *"el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o un grupo social"* y que, *"más allá de las artes y de las letras"*, engloba los *"modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias"*²⁹.

Los sectores identificados como principales áreas de cuidado recomendado en cada uno de los distritos afectados por las obras son los que se detallan a continuación:

- **Ciudad de Asunción y Gran Asunción**

La ciudad de Asunción debe ser considerada como un espacio urbano que ha tenido profundos cambios en su estructura física, sea en sus calles como en sus manzanas y orilla, sus niveles, pisos y calles. La ciudad nació entre lagunas y arroyos y las manzanas fueron agrupaciones de edificios en función de la topografía dejando los lugares inundables como vertederos de basura o simplemente como espacios libres. Pero todo se fue rellenando con el tiempo en especial con el escombros de las demoliciones. Fue recién con el gobierno de Francia en que la ciudad fue rectificada, cuadrículada y los relictos quedan por todo el centro, y a partir de ese momento la ciudad fue tomando su forma actual. De esa manera muchos edificios fueron recortados o destruidos, dejando los cimientos debajo de las calles o espacios vacíos, plazas por ejemplo. Esto debe ser considerado de manera especial al trabajar en la ciudad, si bien entendiendo que obras anteriores deben haber destruido la mayor parte de estas preexistencias históricas; pero la posibilidad concreta y material de que algo aun exista, es para tomar en consideración.

El **"Catálogo de Edificios, Conjuntos Arquitectónicos, Áreas y Sitios de Interés"**, es el instrumento básico del sistema de protección del patrimonio urbano-ambiental, arquitectónico, histórico y artístico de la ciudad de Asunción, surgido de la promulgación de la Ordenanza Municipal 28/96 "De Protección del Patrimonio Urbano, Arquitectónico, Histórico y Artístico de Asunción" y su ampliación N° 151/2000, cuyo propósito es la de regular toda intervención proyectada o ejecutada en la ciudad. Cabe tener en cuenta que se trata de un documento en constante actualización, por lo que no existe una versión definitiva, debiendo en cambio solicitarse a la Municipalidad y/o MEC la más actualizada al momento de iniciarse la intervención.

En la actualidad existen alrededor de 200 inmuebles catalogados en Asunción. Las edificaciones que no conforman el catálogo de la Secretaría Nacional de Cultura, pero cuya construcción esté comprendida hasta la década de 1950, también están protegidas por la Ley 946/82.

Asunción no solo cuenta con edificios emblemáticos monumentales, sino con una gran riqueza cultural que forma parte del denominado Patrimonio Modesto, que son las viviendas particulares de principio de siglo pasado que aún sobreviven. Estas edificaciones, que también pueden encontrarse a lo largo del corredor, además de tener un valor por sí mismas, lo tienen por el estilo, la ornamentación, su historia o por pertenecer a un personaje histórico, por lo cual deben ser considerados.

²⁹ UNESCO, Conferencia Mundial de México sobre Políticas Culturales, UNESCO Press, México, 1982

A seguir se incluyen los sitios o bienes culturales reconocidos en el área de influencia del tramo central del BTR:

Observación: Atendiendo que las obras del tramo Central del BTR no afecta el Centro histórico de Asunción, no se incluye el listado de los sitios o bienes culturales reconocidos, pero el Catalogo deberá ser verificado por el Contratista, a fin de contar con los antecedentes al respecto.

Fernando de la Mora, fue conocida originalmente como Zavala Cué, forma parte del Gran Asunción y está ubicada en el Departamento Central. La ciudad, tradicionalmente dedicada a la producción agropecuaria y que actualmente cuenta con pequeñas industrias, fue fundada en 1939 y nombrada en honor al prócer de la independencia.

Entre los sitios reconocidos como de valor patrimonial se incluyen:

- **Sitio o bien cultural: Barrio 6 de enero (Barrio Loma Campamento)**

Ubicación: Zona Norte (Camba Kuá);

Relevancia histórica: localidad en la que se asentaron los esclavos africanos que llegaron al país acompañando a José Gervasio de Artigas. La población actual mantiene costumbres y tradiciones propias de la colectividad afroamericana.

- **Sitio o bien cultural: Parroquia Medalla Milagrosa**

Ubicación: Ruta Mariscal Estigarribia - Km. 7

Relevancia histórica: Inmediatamente después de la fundación de la ciudad de Fernando de la Mora, se produjo la creación de la Parroquia Medalla Milagrosa. Su primer cura párroco, Presbítero Enrique José Veldman, destinó el Libro Primero de doscientas páginas para las actas de los bautismos que se realicen en la parroquia, dicho libro sigue en el templo actualmente dentro del archivo parroquial, el cual se conserva como reliquia histórica.

San Lorenzo (San Lorenzo del Campo Grande), Ciudad del Departamento Central cuyo origen se remonta a la creación de una chacra de cultivo instalada en la región por los jesuitas durante el siglo XVII. A fines del XVIII, el Capitán Agustín Fernández de Pinedo concretó en el lugar la creación de un poblado en el cual se instaló una fábrica de tabaco negro, de escasa duración. Actualmente San Lorenzo es conocida como la “ciudad universitaria” ya que existen allí dependencias de las principales casas de estudios del país.

Entre los sitios reconocidos como de valor patrimonial se incluyen:

- **Sitio o bien cultural: Oratorio Nuestra Señora de la Asunción**

Relevancia histórica: en el sitio en que se encuentra el oratorio actual se erigió la primita capilla construida por los jesuitas en el siglo XVII. Dicha estructura quedó abandonada al ser expulsada la orden y se derrumbó por completo manteniéndose la denominación de Capilla Cué para el sitio que ocupaba, que es un montículo que encierra el escombro antiguo.

- **Sitio o bien cultural: Catedral de San Lorenzo**

Ubicación: Defensores del Chaco y Coronel Romero (Barrio San Antonio)

Relevancia histórica: La Catedral de San Lorenzo es un símbolo por su belleza y por el estilo neogótico del siglo XVI, único en su estilo en toda Sudamérica. Es uno de los puntos turísticos más importantes con que cuenta esta ciudad y fue declarada recientemente como patrimonio nacional.

- **Sitio o bien cultural: Antigua Estación de Ferrocarril**

Ubicación: España y Defensores del Chaco

Relevancia histórica: Lugar donde se asentó el ferrocarril que durante la segunda mitad del siglo XIX unía la ciudad con la de Asunción. Actualmente funcionan allí diversas dependencias de talleres de la Municipalidad local.

- **Sitio o bien cultural: Colegio Nacional España**

Ubicación: Avenida España y Cerro Corá

Relevancia histórica: La Escuela Nacional España, la más antigua de San Lorenzo y única en zona urbana hasta 1945, tuvo su origen en la Escuela Municipal de Varones que fuera creada en esta ciudad en noviembre de 1869.

4.2.4.7. Situación de los Trabajadores Informales Ubicados en el Corredor del BTR

En el año 2011, el MOPC contrató la *CONSULTORÍA para la INVESTIGACIÓN DIAGNÓSTICA DE SITUACIÓN DE INFORMALES A SER AFECTADOS POR LA HABILITACIÓN DEL PRIMER CORREDOR BTR EN ASUNCIÓN Y GRAN ASUNCIÓN*, cuyo objetivo principal fue el de diagnosticar la situación de los trabajadores informales a ser afectados por la habilitación del Primer Corredor BTR entre Asunción y San Lorenzo y el establecimiento del perfil del informal que trabaja a lo largo del mismo.

El diagnóstico de los trabajadores informales se realizó a partir de los datos del pre censo realizado a los mismos también en el año 2011. La base de datos del censo a los afectados por la habilitación del corredor BTR registra un total de 1.114 entrevistados, de los cuales, 66% correspondió al grupo de trabajadores informales y 34% ambos grupos (formal/informal). El grupo considerado para el presente análisis corresponde al primer grupo, equivalente a 732 trabajadores informales, excluyendo el caso de rechazo del censo

Para todo el corredor, la Distribución de la población informal se incluye en el siguiente Cuadro:

Distribución de la Población Informal

Tramos	Número	%
Tramo 1: Desde Terminal Asunción hasta Pettirossi esq. Gral. Aquino	204	27,9
Tramo 2: Desde Pettirossi esq. Gral. Aquino hasta E. Ayala esq. Rca. Argentina	64	8,7
Tramo 3: Desde E. Ayala esq. Rca. Argentina hasta Mcal. Estigarribia esq. Leopardi	85	11,6
Tramo 4: Desde Mcal. Estigarribia esq. Leopardi hasta Mcal. Estigarribia esq. Agrónomo	39	5,3
Tramo 5: Desde Mcal. Estigarribia esq. Agrónomo hasta Julia Miranda Cueto Terminal San Lorenzo	340	46,4
Total	732	100

Como puede visualizarse en el Cuadro anterior, los tramos identificados como 2, 3 y 4 corresponden al Corredor Central, objeto del presente estudio, donde los afectados informales registrados en el 2011, corresponden al 25,6 % del total en todo el corredor.

El espacio hegemónico de ocupación o movilización de los trabajadores informales es la vereda y la calle. La mayoría desarrolla su actividad en la vereda (74%), el 23% lo hace sólo en la calle y el 3% en la vereda y en la calle.

Del total de trabajadores informales censados, el 55% son mujeres y el 45% son hombres. En general, los trabajadores informales tienen 43 años de edad, en promedio. El trabajador informal censado más joven tiene 13 años, mientras que el de mayor edad tiene 85 años de edad. Una leve mayoría de 51% de los informales tienen menos de 43 años. En relación a los jóvenes informales, 13% son de 25 años y menos de edad, de los cuales 54% son hombres y 46% son mujeres.

Cualquiera sea el sexo o el estado civil de los trabajadores informales, de ellos dependen económicamente al menos 1 persona y 3 personas en promedio, que podrían ser sus hijos, u otras personas que viven en la misma vivienda. Las mujeres difieren marcadamente de los hombres en el número máximo de personas dependientes. Mientras las mujeres tienen como máximo 12 personas dependientes, los hombres tienen 8, que no es un número menor.

En relación a la educación de los trabajadores informales, la mayoría tiene educación primaria o secundaria.

La actividad de la población informal trata de actividades de servicios comerciales que difieren en el tipo de producto que ofertan tanto en la vereda como en la calle. Así, el 35,4% de los informales se dedica a la venta de alimentos y otros productos, el 26,1% comercializa vestimentas, tiene una tienda mercería, oferta calzados, etc. La tercera actividad más demandada entre los trabajadores informales es la venta de entretenimientos, cosméticos, bijouterie, electrónica e informática (14,5%).

Por orden de importancia, los trabajadores informales manifiestan que se dedican a esta actividad debido a 3 razones principales que se relacionan con: i). la administración independiente del tiempo; ii). la falta de oportunidades laborales formales; y iii). la obtención de mayores ingresos frente a otras actividades.

El patrón de gastos no difiere del patrón de la población en general cuyos mayores egresos se realizan en alimentación. En este caso, casi el 60% de los gastos se destina a alimentos, 7,5% va a educación y el resto se distribuye entre salud y pagos de servicios públicos y privados.

Observación: Considerando que el pre censo data del año 2011, dada la importancia del Diagnóstico de Informales y la dinámica tan cambiante de estos grupos, se enfatiza la necesidad de realizar una actualización de las informaciones, para lo cual, como parte del *Plan de Gestión Ambiental y Social* (PGAYS) del presente EIAp se estructuran Programas, tales como la *Actualización del Catastro* y un *Plan de Gestión Social*, entre otros.

4.2.4.8. Investigación Cualitativa basada en Grupos Focales

Como parte de la Consultoría *para la INVESTIGACIÓN DIAGNÓSTICA DE SITUACIÓN DE INFORMALES A SER AFECTADOS POR LA HABILITACIÓN DEL PRIMER CORREDOR BTR EN ASUNCIÓN Y GRAN ASUNCIÓN* se efectuó una investigación cualitativa, a través de la conformación de grupos focales con: comerciantes informales; operarios del sector transporte; empresarios del transporte; comerciantes formales y usuarios del transporte público, cuyo objetivo fue conocer las expectativas generadas por el proyecto BTR, sobre reconversión laboral y sobre los costos de oportunidad para el acceso a otros oficios de los mismos.

Esta fase del diagnóstico sobre la situación (al año 2011) y expectativas de los trabajadores informales a ser afectados por la habilitación del sistema de transporte masivo, en todo el corredor, se basó en el análisis de información cualitativa relevada de los mismos trabajadores, de los comerciantes propietarios ubicados en el área de afectación, operarios y empresarios del transporte y usuarios.

El relevamiento de la información se realizó a través de la conformación de 12 (doce) grupos focales o grupos de discusión, construidos para el efecto tomando en cuenta algunos criterios.

Los 12 (doce) grupos de discusión estuvieron conformados de la siguiente manera: i). Grupo 1: Vendedores informales San Lorenzo (vereda), menores de 30 años; ii). Grupo 2: Comerciantes formales San Lorenzo (No realizado); iii). Grupo 3: Vendedores informales San Lorenzo (vereda), adultos de 44 a 59 años; iv). Grupo 4: Vendedores informales San Lorenzo, ubicados sobre calzada; v). Grupo 5: Vendedores informales Asunción (vereda), menores de 30 años; vi). Grupo 6: Vendedores informales Asunción, (vereda), adultos de 30 a 43 años; vii). Grupo 7: Vendedores informales Asunción, ubicados sobre calzada; viii). Grupo 8: Vendedores informales Fernando de la Mora, (vereda), adultos de 30 a 59 años; ix). Grupo 9: Empresarios del Transporte Público; x). Grupo 10: Operarios del Transporte Público (choferes); xi). Grupo 11: Usuarios del Transporte público; y xii). Grupo 12: Comerciantes formales ubicados sobre la calle Pettirossi.

- **Situaciones encontradas en el desarrollo de los diferentes Focus Groups**

- ***Vendedores Informales en vereda y calzada de las Ciudades de San Lorenzo, Asunción y Fernando de la Mora***

En cuanto al *nivel de conocimiento del proyecto* se puede mencionar que los grupos conformados en San Lorenzo poseían mayor nivel de información que los de Asunción. En cambio algunos vendedores informales de la ciudad de Fernando de la Mora poseían un nivel de conocimiento mayor debido a que habían tenido reuniones en la Municipalidad de dicha ciudad días antes de la fecha del Focus Group, con técnicos del MOPC.

Los participantes de San Lorenzo también expresaron que algunos de ellos habían asistido a reuniones o charlas proporcionadas por representantes del MOPC. Sin embargo también expresaban que ante las inquietudes planteadas a dichos representantes, percibían que a las mismas les resultaba difícil dar respuestas a las mismas.

La mayoría de las personas participantes en los grupos, mencionaron haber recibido cierto tipo de información por parte de los encuestadores, generando en ellos reacciones como ansiedad e incertidumbre. Así también manifestaban que ninguna autoridad se les había acercado para explicar a ciencia cierta qué pasaría de sus lugares de trabajo.

En los grupos conformados en Asunción, tanto con vendedores informales en vereda y calzada, e incluyendo al grupo de comerciantes dueños de comercios sobre la Avda. Pettirossi, manifestaron que no tenían conocimiento del proyecto, a excepción de uno de los dirigentes mesiteros del mercado N° 4.

En cuanto a las *ventajas* que tendría el proyecto, en forma coincidente en la mayoría de los grupos mencionaron a la comodidad, seguridad y rapidez como puntos favorables; en casos aislados mencionaban que sería un tipo de transporte más inclusivo con menos consecuencias negativas al medio ambiente. Sin embargo en las *desventajas* se resaltaban las posibles consecuencias negativas que tendría el proyecto en su ámbito laboral. Otro aspecto mencionado en todos los grupos fue la cantidad de tiempo que demora la conclusión de las obras en nuestro país, generando en ellos una especie de incredulidad ante este tipo de proyectos.

- ***Grupo de Empresarios del Transporte***

Se logró obtener la participación de 8 empresarios. Al principio tenían la idea de que en la reunión se les facilitaría información con respecto al proyecto, sin embargo, al explicarles el objetivo de las moderaciones grupales, se generó en algunos cierto malestar y desconcierto, pero a medida avanzaba la reunión esta actitud defensiva fue disminuyendo y se mostraron más abiertos a colaborar.

En relación al *nivel de conocimiento del proyecto*, expresaron conocer lo que implica un sistema troncal de transporte, inclusive algunos tienen información de experiencias de otros países como México, Chile y Brasil, específicamente, el de la ciudad de Curitiba. Manifestaron que sería sumamente interesante tener un sistema similar en nuestro país.

Sin embargo mencionan que del proyecto en Paraguay no poseen mayor información, expresan que tuvieron una reunión sobre el tema pero es poca la información que aún tienen al respecto. Las informaciones que poseen, son no oficiales, transmitidas en reuniones o eventos sociales en donde se encuentran con las autoridades.

Expresaron que el BTR bien llevado es un sistema de ganar - ganar, tanto para los empresarios, los usuarios y para el gobierno. Sin embargo también manifestaron que existen experiencias no tan exitosas como el ejemplo Chileno. Mencionan que el gobierno chileno abandonó a los empresarios en su momento y que ese sería uno de los temores aquí en nuestro país.

En líneas generales las preocupaciones se basan sobre cómo quedarían contemplados en el proyecto, que ocurriría con las inversiones realizadas para la renovación de los vehículos que fue

una exigencia realizada por parte del gobierno y cuáles serían los términos de referencia. Expresan también la necesidad del diálogo entre los empresarios y el acuerdo entre los mismos porque según ellos si eso no ocurre, existe la posibilidad de invitar empresarios extranjeros.

En consulta sobre la disposición de conformar un Consorcio, en general se mostraron abiertos a esta idea, expresando que no sería un problema ser parte de una gran sociedad y que esto es una tendencia mundial. No obstante, aclaran también que la mayoría en el grupo es gente joven, y que no sabrían expresar si los propietarios mayores, quienes fundaron la empresa tendrían el mismo pensamiento. Son conscientes que la mayoría de los empresarios del transporte derivan de empresas familiares, quienes tienen una cultura sumamente arraigada tendiente a administrar ellos solos sus empresas. Sin embargo, también asumen que es parte de los cambios a nivel mundial el hecho de conformar este tipo de sociedades.

Entre las recomendaciones expresadas por los empresarios con respecto al proyecto, indicaron que lo principal sería el respeto a la legalidad, que es una de sus grandes preocupaciones, ya que si se llega a conformar un consorcio, podrían surgir grupos o individuos que a través de medidas cautelares puedan acceder a transitar por el corredor. Es importante mencionar la buena imagen que poseen estos empresarios de las personas que se encuentran liderando el proyecto en el MOPC, es un aval de que el trabajo no será improvisado debido a que se tratan de personas que poseen una predisposición necesaria, experiencia en el rubro y muy profesional. Sin embargo, también reiteraron que si el aspecto legal no es analizado muy seriamente de manera a que se aseguren los derechos de los accionistas del BTR, con los cambios de autoridades, podrían perder lo poco o mucho que hayan avanzado.

- **Grupo de Comerciantes Formales de Asunción**

Fue un grupo muy cerrado en sus posturas y enfocados a las consecuencias que tendría en sus negocios. Además de la indemnización manifestaron que ellos dialogarían con las autoridades correspondientes y que negociarían posiciones ante este proyecto.

Expresaron que sería beneficioso para los usuarios y que probablemente sería más cómodo y seguro viajar en este tipo de sistema. Indicaron, que si bien es cierto que el país debe seguir progresando, las autoridades deberían concentrarse en generar condiciones que mejoren la economía del país y que este tipo de proyecto podría generar que muchas personas pierdan sus ingresos.

4.2.4.9. Participación Ciudadana y Coordinación Interinstitucional

• **Año 2011**

Paralelamente a las actividades de orden social indicadas en los numerales anteriores, en el año 2011 el área social del MOPC garantizó la Participación Ciudadana, efectuando reuniones y talleres con la participación de los siguientes público meta: i). en colegios públicos y privados; ii). distribución de volantes en todo el corredor; iii). reuniones con informales en San Lorenzo; iv). reunión con Junta Municipal en San Lorenzo; v). reunión con el Intendente de San Lorenzo y la organización de vendedores informales; vi). reuniones de difusión y entrega de volantes en el campus universitario de la UNA y en universidades privadas; vii). en el Mercado N° 4 de Asunción; y viii). entrega de volantes a la ciudadanía, en general, frente a los principales puntos del corredor, shopping, supermercados, paradas de ómnibus, etc.

También fueron efectuadas Audiencias Públicas, tales como los desarrollados en: i). el Teatro Municipal de San Lorenzo, con los actores involucrados en el proyecto BTR; ii). el Teatro Municipal de Fernando de la Mora; y; iii). la sala de reuniones de la Municipalidad de Asunción.

• **Año 2015**

En el mes de *marzo de 2015*, Trabajadores Sociales del MOPC y la Municipalidad de Asunción, reiniciaron nuevos contactos con frentistas del Corredor Central (Eusebio Ayala y Gral. Aquino; y Ruta Mcal. Estigarribia hasta Avelino Martínez), a través de entrevistas casa por casa, con el fin de poner a conocimiento que está en marcha el proceso de licitación para la construcción de las obras, que incluye toda la infraestructura propia del corredor, incluyendo los servicios básicos necesarios que serán renovados, la construcción de nuevas veredas y espacios urbanos paisajísticos, sin costo alguno para los frentistas.

Estas entrevistas fueron complementadas con la entrega de trípticos, que incluye toda la información referida a los detalles técnicos de la obra. El detalle de las entrevistas es como sigue:

- Total de visitas en el corredor central: **1.028 frentistas** (entre propietarios, inquilinos y encargados de negocios);
- En Asunción: 604 frentistas (Propietarios - 142; Inquilinos - 207; Encargados de los negocios - 218);
- En Fernando de la Mora y San Lorenzo: 424 frentistas (Propietarios - 128; Inquilinos - 100; Encargados de los negocios - 134).

A seguir, se incluye los trípticos entregados a los entrevistados:



De todas las encuestas realizadas en Asunción, el 78,5 % indicó que el proyecto era *bueno*; el 15,9 % que es *muy bueno*; el 3,5 % regular y solamente un 2,2 % de los entrevistados no está de acuerdo con el proyecto.

En Fernando de la Mora y San Lorenzo (hasta el Campus de la UNA), de todas las encuestas realizadas, el 91,7 % indicó que el proyecto era *bueno*; el 6,6 % que es *muy bueno*; el 0,5 % *regular* y un 1,2 % de los entrevistados no está de acuerdo con el proyecto.

También durante las visitas se aprovechó para identificar potenciales líderes, a favor o en contra del proyecto. En total, en todo el corredor se detectaron doce (12) potenciales líderes positivos y ocho (8) potenciales líderes negativos hacia el proyecto, con quienes se trabajará en las actividades en proceso, tales como la coordinación y ejecución de reuniones por sectores a ser seleccionados para informar sobre los alcances de las obras.

Se aclara que los trabajos conjuntos con representantes de la comunidad seguirán durante todo el proceso de planificación y construcción de las obras del Sistema BTR.

También en el presente año se reiniciaron los *contactos con autoridades municipales y representantes de otras instituciones involucradas en el proyecto del BTR (Metrobús)*, que se resume a continuación:

- ***Itaipú Binacional***

Expertos del MOPC, de la Municipalidad de Asunción y de la entidad binacional Itaipú, se reúnen de forma ordinaria para articular acciones relacionadas a los trabajos de reconversión urbana realizados en el Mercado Municipal N° 4 y en las futuras obras del sistema BTR.

Estas reuniones de coordinación sirven para conjugar y complementar las obras a ser implantadas, para evitar superposiciones e interferencias entre ambos proyectos y para enlazar el trabajo social y de comunicación con los permisionarios, locatarios y propietarios de la zona de influencia de las obras del mercado.

En fecha 17-03-2015, se llevó a cabo una reunión en oficinas de la Itaipú, que congregó a técnicos en urbanismo, ingeniería, trabajadores sociales y comunicadores, quienes pusieron en común sus avances, intercambiaron información de interés compartido, coordinaron tareas y avanzaron en planes conjuntos. Participaron también de esta reunión técnicos del BID, Organismo que financia las obras del sistema BTR, consultores internacionales del banco, expertos en sistemas de transporte de pasajeros y profesionales de la empresa contratada³⁰ por el MOPC para agilizar procesos de los proyectos estratégicos de la institución.

Los trabajos realizados en el Mercado 4, con apoyo de la entidad binacional, llevan un cronograma adelantado y prometen una pronta solución al ordenamiento urbanístico y mejor calidad de vida para trabajadores y compradores de ese eje de desarrollo. Por su parte, el BTR lanzará pronto la licitación para la construcción del tramo principal que se iniciará en la intersección de la Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino (zona del mercado) y se extenderá hasta la Universidad Nacional de San Lorenzo.

Al respecto, en tal ocasión técnicos de la Itaipú y la Municipalidad de Asunción expusieron los diseños de reforma del mercado y los expertos del MOPC presentaron la estructura del sistema de transporte de pasajeros, que será el primero en el país en incorporar energía sustentable y carriles exclusivos para los buses articulados.

Estas reuniones de coordinación entre técnicos de la Municipalidad de Asunción, de la Itaipú Binacional y del MOPC afectados al proyecto BTR prosiguen su curso, con el objetivo de que las obras de remodelación del edificio del Mercado 4 y sus obras complementarias sean puestas en común y revisadas desde las aristas de los dos proyectos urbanos.

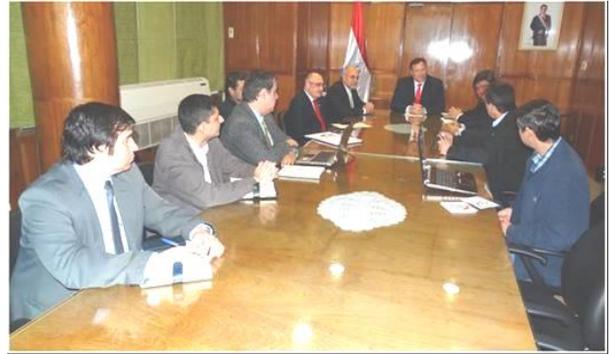
³⁰ Deloitte

En fecha 9-06-2015, se desarrolló nuevamente una reunión de trabajos de coordinación, abordados aspectos que hacen al uso ciudadano del espacio que ocupa el Mercado 4, la ubicación de estaciones alimentadoras del referido sistema de transporte, los servicios que serán brindados para usuarios del centro comercial, la circulación de vehículos particulares y de los camiones que cargan y descargan mercaderías a los locales comerciales, entre otros aspectos.

- **Entes Autárquicos**

En fecha 11-05-2015, autoridades y técnicos de la ANDE, ESSAP, COPACO y del Proyecto BTR del MOPC, se reunieron con el Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones, a fin de coordinar los trabajos para la implementación del sistema de transporte masivo.

Participaron de la reunión el titular de la ANDE, el presidente de ESSAP, un Asesor de COPACO y coordinadores del Proyecto del MOPC, en representación de la Dirección de Proyectos Estratégicos (DIPE), entre otros.



La reunión sirvió para coordinar las acciones de manera conjunta, considerando que como parte del Proyecto está previsto intervenir las redes de los servicios básicos, como electricidad, agua, telefonía, en todo su corredor, los cuales serán mejorados y/o construidos nuevas infraestructuras. Pero considerando que durante el proceso constructivo podrían ser suspendidos temporalmente estos servicios, es indispensable la buena coordinación para evitar afectaciones prolongadas.

- **Municipalidad de Asunción**

En fecha 26-05-2015, el MOPC presentó a técnicos de la Municipalidad de Asunción los avances de los estudios del Proyecto del Corredor del BTR. La jornada de trabajo, realizada en el local municipal, congregó a expertos del Proyecto del MOPC y del BID, principal ente financiador del sistema de transporte público, que entrará en funcionamiento a finales del año 2017.

Los profesionales coincidieron en que el servicio debe pasar por donde *“la gente quiere ir”*, salvaguardando los bienes patrimoniales de la ciudad, considerando los impactos sociales y ambientales y entrando en concordancia con el diseño del Plan Maestro del Centro Histórico de Asunción (Plan CHA), iniciativa que pone en valor el Centro Histórico de Asunción.



Otro aspecto considerado guarda relación al uso del espacio vial, pues según los estudios, poco más del 80% está ocupado por el tráfico privado, dejando el resto al servicio de transporte masivo de pasajeros.

En relación al Corredor Central (Tramos 2 y 3), se aclaró que el proceso se encuentra actualmente en etapa de calificación de empresas precalificadas que participarán de la licitación para su construcción, que va desde la calle Gral. Aquino de Asunción, hasta la Universidad Nacional, en San Lorenzo, pasando por la Avenida Eusebio Ayala y la Ruta 2, Mcal. Estigarribia.

El informe técnico del BTR fue puesto a disposición del gobierno municipal, lo que generará próximos encuentros para seguir con el avance del proyecto mediante la concreción de acuerdos y convenios de trabajo compartido.

Otros puntos aclarados, guardan relación con: la construcción de los extremos, para lo cual se plantea realizar los llamados a licitación en el mes de octubre de 2015, mientras que las obras iniciarán en marzo del 2016; la selección del operador de los servicios, que sería en noviembre 2016; y está pendiente la definición del modelo de negocio que establecerá cómo se va a operar el sistema.

También se trataron temas relativos a los procesos que están en marcha, como ser: Servicios de Comunicación; Fiscalización de obras; Actualización del Catastro; Plan de Gestión Social, entre otros.

- **Municipalidad de San Lorenzo**

En fecha 28-05-2015, el Intendente de la ciudad de San Lorenzo recibió en su despacho al equipo técnico del Proyecto BTR, integrado por especialistas del MOPC y del BID, para recibir los avances de los estudios relativos a todo el sistema de transporte masivo de pasajeros.

La reunión, que tuvo por objetivo compartir propuestas técnicas, sirvió además para definir acuerdos interinstitucionales de trabajo compartido, de tal forma que ambas instituciones coordinen alcances y responsabilidades para la puesta en marcha de las obras.



La ciudad de San Lorenzo será una de las puntas del recorrido de los buses de tránsito rápido, donde se prevé instalar la Terminal del sistema. Se aclaró además que el Proyecto plantea entre sus obras beneficios en los servicios municipales que serán acordados a través de convenios interinstitucionales.

En relación al Corredor Central (Tramos 2 y 3), se aclaró que el proceso se encuentra actualmente en etapa de calificación de empresas precalificadas que participarán de la licitación para su construcción, que va desde la calle Gral. Aquino de Asunción, hasta la Universidad Nacional, en San Lorenzo, pasando por la Avenida Eusebio Ayala y la Ruta 2, Mcal. Estigarribia.

También, en fecha 1-07-2015, representantes del MOPC, presentaron a Concejales de la Junta Municipal de San Lorenzo y vecinos de la calle 10 de Agosto de la ciudad, el Proyecto y las implicancias del paso de los buses por la referida arteria, en caso de ser el definido.

La reunión se inició con una exposición sobre el proyecto y las alternativas de recorrido en San Lorenzo, como resultado de largos y minuciosos estudios técnicos y sociales en marcha. Al respecto, el MOPC informó que la decisión sobre cuál será el paso por la ciudad aún no está tomada oficialmente y que se trata de una medida a definir entre el MOPC y la Municipalidad.

Los representantes de vecinos de la calle 10 de Agosto también se refirieron al paso de los buses y la descarga de mercaderías en los comercios; a la disminución de inversiones ante la posibilidad que el recorrido pase por esa calle; al poco espacio que consideran que existe para el paso de los buses, ya que las veredas tienen menor espacio que el que deberían tener; al incumplimiento de muchos comerciantes respecto a la ordenanza que regula el horario de carga y descarga de mercaderías; al supuesto cambio de rubro al que serán obligados los comerciantes a partir del paso de los buses; al imaginario caos vehicular que traerá el sistema de transporte; al incremento del flujo de vehículos de otras urbes que va a sufrir la ciudad ya que consideran que será convertida en un corredor de vehículos y a la desvalorización que supuestamente tendrán los terrenos ubicados sobre la calle por donde pase el sistema de transporte.

Todas estas dudas y cuestionamientos fueron respondidos por el coordinador del Proyecto del MOPC, asegurando que los terrenos no se desvalorizan, sino todo lo contrario; que el ángulo de giro fue minuciosamente estudiado por técnicos expertos en transporte, así como el impacto sobre el tamaño de la calle y las veredas. Respecto al caos vehicular que supuestamente sufrirá la ciudad, se explicó que

es un tema de ordenamiento del tráfico, lo que implica una nueva cultura ciudadana; y en relación a la descarga de mercaderías se indicó que hay una ordenanza que regula el horario y es cuestión de cumplirla y que el sistema BTR no impedirá el acceso a las propiedades por parte de sus usuarios; finalmente, en referencia al supuesto impacto que sufrirán las edificaciones, se explicó que no constituirá un problema debido a que las obras viales no van a generar ese tipo de inconvenientes.

Finalmente, se decidió que la Junta Municipal designará un técnico que acompañe el Proyecto y que sea el vínculo con la ciudadanía, quedando fijada otras reuniones a fin de garantizar la participación comunitaria en todo el proceso de planificación e implantación del sistema.

- **Secretaría de Cultura**

En fecha 1-06-2015, Expertos del Proyecto del MOPC se reunieron con la titular de la Secretaría Nacional de Cultura y el equipo técnico del Plan CHA, a efectos de presentar los avances de los estudios del Proyecto.

La reunión, mantenida en la SNC, sirvió para exponer las alternativas de itinerarios, basadas en las necesidades de los usuarios y en las mejores opciones para maximizar los efectos transformadores del sistema en la ciudad, en especial en lo que hace al territorio del centro histórico de la ciudad de Asunción.



Se coordinó que los técnicos de la SNC trabajarán en base a los estudios técnicos y participarán del proyecto desde sus competencias, basadas en lo dictaminado por la Ley de Bienes Culturales y la Ley Nacional de Cultura, así como desde su función de Secretaría Ejecutiva del Plan CHA.

Al respecto, el principal tema abordado guarda relación con la forma de evitar o minimizar eventuales afectaciones de edificios históricos y/o vestigios arqueológicos o históricos que puedan generarse o encontrarse en la etapa de construcción de las obras de todo el corredor del BTR.

- **Publicaciones y Presentaciones por Medios Masivos de Comunicación**

Otros canales de participación utilizados por el MOPC, guardan relación con presentaciones y publicaciones relativas al Proyecto por medios masivos de comunicación, tales como prensa oral, escrita y televisiva, a fin de hacer conocer todos los detalles del proyecto y canalizar las dudas o cuestionamientos que pueda existir, tanto en la población directamente beneficiada por el Proyecto del BTR y autoridades de instituciones involucradas.

4.2.4.10. Contexto del desarrollo del Proyecto - Recomendaciones

Existen algunos aspectos preocupantes que cabe resaltar y que es importante considerar en las siguientes etapas del desarrollo del BTR, y son los siguientes:

1. **Atrasos.** El préstamo para financiar la construcción del BTR, fue aprobado por el BID hace 5 años, y por varias razones el proyecto fue demorado en su ejecución. Durante los años 2011 y 2012, se realizaron varios estudios que en la actualidad, o deben ser actualizados o realizados de nuevo.
2. **Cambios en el diseño.** Durante todos estos años, se registraron muchos cambios, no solo en el diseño del proyecto, como también en el trayecto y el sistema de buses que, originalmente serian movidos a diesel, luego eléctricos y finalmente serian híbridos.
3. **Imagen negativa.** La prensa, y en particular uno de los medios escritos de mayor influencia en el país, desde el principio de este proyecto, estuvo en contra de su implementación, señalando todo tipo de críticas, desde la falta de un proyecto definitivo que contemple la totalidad de los muchos detalles que implica su ejecución, como también el tipo de buses elegidos para el sistema. Se

desconoce el efecto que hoy día prevalece en la opinión pública respecto al proyecto, a pesar del desastroso sistema de transporte urbano de pasajeros vigente.

4. **Imagen del MOPC.** En las últimas audiencias públicas organizadas por el MOPC para otros proyectos, se pudo constatar que existe una opinión no muy favorable de la institución. Entre los principales aspectos señalados como la causa estaría la falta de cumplimiento de los plazos, la falta de señalización de las obras y la falta o poca atención a los problemas generados por los contratistas.

Estos aspectos señalados, asociados a una imagen, constituyen factores muy importantes que pueden incidir negativamente en el desarrollo del proyecto del BTR. De manera que, en el desarrollo de los siguientes pasos, es muy importante tenerlos en cuenta y asignarle la importancia que requiere.

Por dicho motivo, se recomienda para las siguientes etapas, dos temas fundamentales:

- a. Elaborar e implementar un **Plan de Gestión Social** con un equipo altamente calificado y con la suficiente experiencia en proyectos de esta complejidad; y
- b. Elaborar e implementar un **Plan de Comunicación y Consulta Ciudadana**, también a cargo de un equipo experimentado.

Estos aspectos indicados fueron considerados en el presente EIAP, con la estructuración de los referidos Planes como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAyS) resultante de la Evaluación Ambiental del proyecto del tramo Central del corredor.

5. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

El marco legal e institucional dentro del cual se analizan los aspectos ambientales de la implantación del Proyecto, hace relación a la implementación de normativas para el caso específico, y otros elementos que ayudan a comprender mejor el escenario socio – económico en el cual se desarrolla.

A partir de la década de los 90, la Legislación Ambiental ha recibido mayor atención como instrumento para el desarrollo sostenible del país, ya que se han establecido importantes normas jurídicas relacionadas con el medio ambiente. Dentro de éstas, se debe destacar la Ley N° 294/93 sobre Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto N° 14.281/9631 que reglamentaba la misma, además la de Creación de la Secretaría del Ambiente, promulgada en el año 2000, y la Política Ambiental Nacional del año 2006.

Existe una jerarquía de instrumentos legales locales, comenzando con la Constitución Nacional de 1992, y seguido por los Tratados Internacionales ratificados por Paraguay, leyes aprobadas por el Congreso Nacional y leyes especiales, además de normativas regionales, municipales e institucionales.

Los instrumentos legales más importantes con relación al estudio que no ocupa, son los siguientes:

- Constitución Nacional;
- Ley N° 836/80 - Código Sanitario, del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social;
- Ley N° 946/ 82, de Protección a los Bienes Culturales;
- Ley N° 1183/85 – Código Civil;
- Decreto N° 14.390/92 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo;
- Ley N° 294/93 “de Evaluación de Impacto Ambiental” – EIA;
- Ley Orgánica Departamental N° 436/94;
- Ley N° 716/96 de Penalización de Delitos Ecológicos;
- Ley N° 1160/97 – El Código Penal;
- Ley N° 1100/97 de Polución Sonora;

³¹ Hoy derogada

- Ley N° 1.561/00 que crea el “Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”;
- Decreto N° 10579 que Reglamenta la Ley N° 1561/00;
- La Política Ambiental Nacional – PAN;
- Ley N° 3001/06 de Servicios Ambientales;
- Ley N° 3239/07 de los Recursos Hídricos en el Paraguay - Por la cual se establece las normativas para la Gestión de los recursos hídricos del Paraguay;
- Ley N° 3180/07 de Minería;
- Ley N° 3952/09 de Desagüe Pluvial;
- Ley N° 3956/09 - Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay;
- Ley Orgánica Municipal N° 3.966/10;
- Decreto N° 453/13 de Reglamentación de la Ley 294/93 y su Modificación – Decreto 954/13;
- Ley N° 4928/13 de Protección al Arbolado Urbano;
- Ley N° 5211/14 de Calidad del Aire;
- LEY N° 5016/14 - Nacional de Tránsito y Seguridad Vial;
- Normas Ambientales del MOPC para obras viales, que abarca las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales – ETAGs; y
- Ordenanzas Municipales de los Municipios beneficiados con el Proyecto.

Además se cuentan con Convenios; Acuerdos y Tratados Internacionales ratificados por la República del Paraguay, tales como:

- **Ley N° 1231**, del 20 de diciembre de 1986: *“Que aprueba y ratifica la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural”;*
- **Ley N° 61**, del 26 de octubre de 1992: *“Que aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, adoptado en Viena el 22 de Marzo de 1985; el Protocolo de Montreal relativos a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono, concluido en Montreal el 16 de Setiembre de 1987; y la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada en Londres el 29 de junio de 1990, durante la Segunda reunión de los Estados partes del Protocolo de Montreal”;*
- **Ley N° 253**, del 4 de noviembre de 1993: *“Que aprueba y ratifica el Convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, “Cumbre para la Tierra”, celebrado en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil”;*
- **Ley N° 350**, del 20 de junio de 1994: *“Que aprueba la Convención relativa a los Humedales de importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas”;*
- **Ley N° 1074** del 7 de julio de 1997: *“Que aprueba el Convenio de Conservación y Desarrollo de los Recursos Ícticos en los tramos limítrofes de los ríos Paraná y Paraguay”.*
- **Ley N° 2885**, del 21 de abril de 2006: *“Que aprueba la convención sobre defensa del patrimonio arqueológico, histórico y artístico de las Naciones Americanas (Convención de San Salvador)”*

A continuación se incluye una resumida descripción de parte de la legislación citada.

5.1. LA CONSTITUCIÓN NACIONAL

El medio ambiente tiene rango constitucional. La Carta Magna, en su primer Capítulo, vincula la calidad de vida de los paraguayos con la preservación del medio ambiente.

La Constitución Nacional del 92 contiene varios Artículos que guardan relación con temas ambientales. Aquellos relevantes se indican a continuación.

- **Artículo 6** – De la Calidad de Vida: “La calidad de vida será promovida por el Estado mediante planes y políticas que reconozcan factores ambientales...”
El Estado también fomentará la investigación de los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes”.
- **Artículo 7** – Del derecho a un ambiente saludable: “Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental”.
- **Artículo 8** – De la Protección Ambiental: “Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir a aquellas que califique de peligrosas...”
“El delito ecológico será definido y sancionado por ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar”.
- **Artículo 38** – Del Derecho a la Defensa de los Intereses Difusos: “Toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salubridad pública, del acervo cultural nacional, de los intereses del consumidor y de otros que por su naturaleza jurídica pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y con el patrimonio colectivo”.
- **Artículo 81**- Del Patrimonio Cultural: Rescata marcos generales para la conservación, rescate y restauración de objetos, documentos y espacios de valor histórico, arqueológico, paleontológico, artístico o científico, y de los respectivos entornos físicos que hacen parte del patrimonio cultural de la nación.
- **Artículo 176** – De la política económica y de la promoción del desarrollo: Refiere que 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.

5.2. LOS TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES PRINCIPALES

El Paraguay firmó y ratificó un número importante de Tratados y Convenios Internacionales, encaminados a integrar el medio ambiente con los planes de desarrollo. Dos de los acuerdos más importantes son:

- **La Cumbre para la Tierra**

En Río de Janeiro, Brasil en el año 1992, 172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, aprobaron tres grandes acuerdos para reglamentar la labor futura:

1. El **Programa 21**: un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible;
2. La **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**: un conjunto de principios en los que se definen los derechos civiles y obligaciones de los Estados; y
3. La **Declaración de Principios relativos a los bosques**: una serie de directrices para la sostenibilidad de los bosques en el mundo.

Se acordaron además, dos instrumentos que fueron: la **Convención Marco sobre el Cambio Climático** y el **Convenio sobre la Diversidad Biológica**. En esta reunión también se iniciaron negociaciones con miras a una Convención de lucha contra la desertificación que en el Programa 21 contiene más de 2.500 recomendaciones prácticas y se abordaron los programas de urgencia.

- La **Convención relativa a los Humedales y su Importancia Internacional especial como hábitat de aves acuáticas**.

La Convención relativa a los humedales se realizó en Ramsar, Irán en 1971, y algunas modificaciones fueron efectuadas en 1982, según el Protocolo de París. Posteriormente se hicieron otras reformas en las denominadas Enmiendas de Regina, en el año 1987. La citada Convención, al reconocer la interdependencia del ser humano y de su medio ambiente, consideró que las funciones ecológicas fundamentales de los humedales actúan como reguladores hidrológicos y como hábitat de una fauna y flora características, especialmente de aves acuáticas.

Se estableció que los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable, por lo que debe impedirse ahora y en el futuro las intrusiones y la desaparición o deterioro de los mismos.

La Convención definió a los humedales como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, naturales o artificiales, de aguas estancadas o corrientes, dulces o saladas, y las aves acuáticas son las que dependen ecológicamente de los humedales.

5.3. PRINCIPALES LEYES AMBIENTALES

La legislación ambiental del Paraguay tiene una gran diversidad y está firmemente orientada a resguardar los ecosistemas. La protección y defensa del medio ambiente se contempla en disposiciones del Código Civil, del Código Penal, y en una importante variedad de Leyes y Decretos nacionales.

5.3.1. Ley N° 836/80 - El Código Sanitario

Fue aprobado por Ley N° 836/80, y se refiere a la contaminación ambiental en sus Artículos 66°, 67°, 68° y 82°.

El Código Sanitario reglamenta funciones del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSP y BS) para dictar resoluciones en materias de prevención y control de contaminación ambiental, y dedica Capítulos que regulan en el ámbito general, áreas como: i) Agua para consumo humano y recreación; ii). Alcantarillado y desechos industriales e higiene en la vía pública; iii). Edificios, viviendas y urbanizaciones; etc.

Con la finalidad de regular esas funciones, en forma general, dedica capítulos específicos a:

- Agua para el consumo humano y recreación;
- Alcantarillado y desechos industriales;
- Salud ocupacional y del medio laboral;
- Higiene en la vía pública; y
- Ruidos, sonidos y vibraciones que pueden dañar la salud, etc.

5.3.2. Ley N° 946/ 82, de Protección a los Bienes Culturales

Se crea la Dirección General de Bienes Culturales, dependiente del Ministerio de Educación y Culto, con los objetivos y atribuciones que se le asignan en esta Ley.

En el Capítulo II - De los Bienes Culturales; Artículo 4, se listan los bienes culturales bajo protección, y corresponden a los pertenecientes a la época precolonial, colonial y al periodo de la independencia, y en particular, al de los gobiernos del Dr. José Gaspar Rodríguez de Francia, Don Carlos Antonio López y Mariscal Francisco Solano López.

Los que podrían ser afectados por la implantación de las obras se mencionan seguidamente:

- Los monumentos, ruinas, templos, sepulcros, edificios públicos y privados de interés histórico o cultural;
- Restos paleontológicos, arqueológicos, antropológicos, etnográficos e históricos;

- Los lugares, objetos y accidentes de la naturaleza que por valor histórico cultural ameriten ser puestos bajo la protección; y
- Las poblaciones o partes de ellas que conserven tradiciones o aspectos peculiares de la cultura nacional; y los lugares típicos, pintorescos y de belleza natural que merezcan ser mantenidos sin sufrir alteraciones.

En el Capítulo V - De la protección de los bienes culturales; Artículo 15, se estipula que la protección se ejercerá sobre los bienes culturales, sean estos de propiedad del Estado, de las Municipalidades, de la Iglesia Católica, de otras Iglesias, de personas naturales, o de otras personas jurídicas, quienes conservarán sobre ellos sus derechos, sin más limitaciones que las contenidas en la Ley.

5.3.3. Ley N° 1183/85 – Código Civil

En el Libro Cuarto - DE LOS DERECHOS REALES O SOBRE LAS COSAS; TITULO I - DE LAS COSAS Y LOS BIENES; CAPITULO II - DE LOS BIENES EN RELACION A LAS PERSONAS A QUIENES PERTENECEN, en el Artículo 1898 son definidos los bienes del dominio público del Estado, tales como:

- a) las bahías, puertos y ancladeros;
- b) los ríos y todas las aguas que corren por sus cauces naturales, y estos mismos cauces;
- c) las playas de los ríos, entendidas por las extensiones de tierras que las aguas bañan y desocupan en las crecidas ordinarias y no en ocasiones extraordinarias;
- d) los lagos navegables y sus álveos; y
- e) los caminos, canales, puentes y todas las obras públicas construidas para utilidad común de los habitantes.

Los bienes del dominio público del Estado, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

En el Artículo 1899 estipula que las personas particulares tienen el uso y goce de los bienes públicos del Estado, pero están sujetas a las disposiciones del Código y a las leyes o reglamentos de carácter administrativo.

En el Artículo 1900, se establece que son bienes del dominio privado del Estado:

- a) las islas que se formen en toda clase de ríos o lagos, cuando ellas no pertenezcan a particulares;
- b) los terrenos situados dentro de los límites de la República que carezcan de dueño;
- c) los minerales sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentren en estado natural, con excepción de las sustancias pétreas, terrosas o calcáreas. La explotación y aprovechamiento de estas riquezas, se regirán por la legislación especial de minas;
- d) los bienes vacantes o mostrencos (sin dueño conocido), y los de las personas que mueren sin herederos, según las disposiciones del Código; y
- e) los bienes del Estado no comprendidos en el artículo anterior o no afectados al servicio público.

En el TITULO III - DEL DERECHO DE PROPIEDAD; SECCION V - DE LAS RESTRICCIONES Y LIMITES DEL DOMINIO O DE LOS DERECHOS DE VECINDAD, en diferentes parágrafos establece aspectos relativos a: i). del Uso nocivo de la propiedad; ii). De los árboles y arbustos; iii). Del paso obligatorio; y, iv). De las aguas, entre otros.

5.3.4. Decreto N° 14.390/92 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo

El presente Reglamento tiene como objeto regular aspectos relativos a las condiciones y requisitos técnicos mínimos obligatorios que, en materia de prevención de riesgos profesionales y de mejora del medio ambiente de trabajo, se requiere cumplir en todo establecimiento o centro de trabajo del país. Las disposiciones contenidas en el Reglamento tienen carácter de Orden Público, cuyo dictado, tutela y efectiva aplicación corresponde al Estado.

Para las acciones del Proyecto, del Decreto N° 14.390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo “Higiene, Seguridad y Medicina en el Trabajo” se considerarán principalmente los siguientes capítulos:

Capítulo II: PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS;

Capítulo IV: SEÑALIZACIÓN;

Capítulo VII: APARATOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS;

Capítulo IX: TRANSPORTE AUTOMOTOR;

Capítulo XI: MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO HIGIENE INDUSTRIAL;

Capítulo XII: PROTECCIÓN PERSONAL;

Capítulo XIII: DE LA ORGANIZACIÓN DE LA SALUD OCUPACIONAL EN LOS LUGARES DE TRABAJO; y

Capítulo XIV: DE LAS COMISIONES INTERNAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (CIPA).

5.3.5. Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental (EvIA)

La Ley 294/93 de “Evaluación de Impacto Ambiental”, establece la obligatoriedad del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para todo Proyecto de obra pública o privada, que por su naturaleza, magnitud o localización, pudiera ocasionar alteraciones al ambiente.

Las condiciones que determinan si se requiere un EIA para ciertos Proyectos son establecidas en el instrumento regulador (Decreto Reglamentario), que en su Artículo 2º indica que obras viales en general son sujetos a Declaración de Impacto Ambiental.

Conforme a lo establecido en el Artículo 3º de la Ley, toda Evaluación de Impacto Ambiental deberá contener como mínimo:

- Una descripción del tipo de obra o naturaleza de la actividad proyectada, con mención de sus propietarios y responsables; su localización; sus magnitudes; su proceso de instalación, operación y mantenimiento; tipos de materia prima e insumos a utilizar; las etapas y el cronograma de ejecución; número y caracterización de la fuerza de trabajo a emplear;
- Una estimación de la significación socioeconómica del Proyecto, su vinculación con las políticas gubernamentales, municipales y departamentales y su adecuación a una política de desarrollo sustentable, así como a las regulaciones territoriales, urbanísticas y técnicas;
- Los límites del área geográfica a ser afectada, con una descripción física, biológica, socioeconómica y cultural, detallada tanto cuantitativa como cualitativamente, del área de influencia directa de las obras o actividades y un inventario ambiental de la misma, de tal modo a caracterizar su estado previo a las transformaciones proyectadas, con especial atención en la determinación de las cuencas hidrográficas;
- Los análisis indispensables para determinar los posibles impactos y los riesgos de las obras o actividades durante cada etapa de su ejecución y luego de finalizada; sus efectos positivos y negativos, directos e indirectos, permanentes o temporales, reversibles o irreversibles, continuos o discontinuos, regulares o irregulares, acumulativos o sinérgicos, de corto, mediano o largo plazo;
- Un Plan de Gestión Ambiental que contendrá la descripción de las medidas protectoras o de mitigación de impactos negativos que se prevén en el Proyecto; de las compensaciones e indemnizaciones previstas, de los métodos e instrumentos de vigilancia, monitoreo y control que se utilizarán, así como las demás previsiones que se agreguen en las reglamentaciones;
- Una relación de las alternativas técnicas del Proyecto y de las de su localización, así como una estimación de las circunstancias que se debían si el mismo no se realizase; y
- Relatorio, en el cual se resumirá la información detallada de la evaluación de impacto ambiental y las conclusiones del documento.

5.3.5.1. Decreto N° 453/13 – Por el Cual se Reglamenta la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Modificación Decreto N° 954/13

El Artículo 2° del Capítulo I - numeral j) del Decreto Reglamentario N° 453/13 estipula: Requerirá DIA “Obras viales en general”, aclarando que no requieren Evaluación de Impacto Ambiental obras ejecutadas en zonas urbanas, tales como: Pavimentación asfálticas de calles empedradas; repavimentación de calles asfaltadas y empedrados de calles de tierra;

El Artículo 4° del Capítulo III – Del Procedimiento para obtener la DIA, establece: Toda persona física o jurídica responsable de la actividad o Proyecto, debe presentar ante la DGCCARN³² de la SEAM el EIAP, que contenga todos los requisitos previstos en el Artículo 3° de la Ley N° 294/93, y los que establezcan la SEAM por vía Reglamentaria, o en su caso un EDE³³.

El Decreto N° 954/13 modifica y amplía los Artículos 2°, 3°, 5°, 6° inciso e, 9°, 10° y 14°, así como el Anexo del Decreto N° 453/13.

5.3.6. LEY 436/94 – Carta Orgánica Departamental

5.3.6.1. Naturaleza Jurídica

Cada Departamento de la República es una persona jurídica de derecho público que goza de autonomía: política, administración, y normativa, a fin de llevar a cabo la gestión de los intereses del Departamento, poseyendo autonomía en la recaudación e inversión de sus recursos, y teniendo como límites los impuestos por la Constitución Nacional y las Leyes.

Lo que caracteriza a un Departamento, son sus propios límites territoriales, a los efectos de la estructuración política y administrativa del Estado. La creación de los departamentos y la determinación de sus capitales, así como la modificación de sus límites territoriales, son determinadas por Leyes Nacionales, ecológicas, culturales e históricas de los asentamientos humanos.

El Gobierno Departamental tiene como objeto:

- Elaborar, aprobar, y ejecutar, políticas, planes, programas y Proyectos para el desarrollo político, económico, social, turístico y cultural del Departamento, cuyos lineamientos fundamentales deberán coordinarse con los del Gobierno Nacional.
- Coordinar planes, programas, y Proyectos con las Municipalidades que comprenda cada Departamento y cooperar con ellas, cuando estas lo soliciten.
- Organizar con los recursos previstos en el Presupuesto del Departamento, los servicios departamentales comunes, tales como: obras públicas, energía eléctrica, agua potable, transporte, y todo aquello que afecten conjuntamente a más de un Municipio dentro del mismo Departamento, en coordinación con estos, y sujetos a las Leyes de interrelación de las Instituciones.
- Cuando dos o más departamentos limítrofes tengan Proyectos coincidentes, podrán coordinar sobre sí mismo, con sujeción a las Leyes de interrelación.

Todo Departamento deberá adoptar medidas para la preservación de las comunidades indígenas residentes en el mismo, así como para la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales propios.

5.3.6.2. Interrelación Institucional

Para coordinar las actividades del Gobierno Nacional con las del Gobierno Departamental, los Ministerios del Poder Ejecutivo, y los titulares de las entidades descentralizadas, a través de sus

³² Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales

³³ Estudio de Disposición de Efluentes

órganos, oficinas, o autoridades instaladas en cada Departamento, colaborarán con el Gobierno Departamental en todo lo relativo a la elaboración y ejecución de la política de desarrollo departamental.

El Gobierno Departamental es el nexo más directo a los Planes de Desarrollo Nacional, y es a través de sus secretarías que se aplicarán las Políticas del Estado.

Dentro de cada Departamento existen varias Municipalidades, las que se interrelacionan, de conformidad a lo dispuesto por la Ley N° 3966/10.

5.3.7. Ley N° 716/96 que Sanciona Delitos contra el Medio Ambiente

La misma establece en su *Artículo 1°* “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”.

Artículo 5º: Serán sancionados con penitenciaría de uno a cinco años, y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas.

Entre las actividades se destacan: i). Los que empleen datos falsos, o adulteren los verdaderos, en estudios y evaluaciones de impacto ambiental o en los procesos destinados a la fijación de estándares oficiales; y; ii). Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

Artículo 10º: Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses, y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas, entre las que se destaca: “Los que injustamente se nieguen a cooperar en impedir o prevenir las violaciones de las regulaciones ambientales, o los atentados, accidentes, fenómenos naturales peligrosos, catástrofes o siniestros”.

5.3.8. Ley N° 1160/97 – El Código Penal

Los hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana están regulados en el Título III, Capítulo 1°, parte Especial del Código Penal. La pena por la comisión de estos hechos puede consistir en la privación de la libertad o multa.

Entre los hechos punibles contra el medio ambiente se encuentran:

- a) El ensuciamiento y alteración de las aguas;
- b) La contaminación del aire;
- c) La polución sonora;
- d) El maltrato de suelos;
- e) El procesamiento ilícito de desechos;
- f) El ingreso de sustancias nocivas en el territorio nacional; y
- g) El perjuicio a reservas naturales.

5.3.9. Ley N° 1.100/97 de Prevención de la Polución Sonora

Esta Ley tiene por objetivo prevenir la polución sonora en la vía pública, plazas, parques, salas de espectáculos, centros de reunión, clubes deportivos y sociales, y en toda actividad pública y privada que produzca polución sonora.

En el *Artículo 2º*, hace referencia a la prohibición, en todo el territorio nacional, de causar ruidos y sonidos molestos, así como vibraciones, cuando por razón de horario, lugar o intensidad afecten la tranquilidad, el reposo, la salud y los bienes materiales de la población.

Con relación al estudio que nos ocupa, el *Artículo 5º* estipula: En los establecimientos laborales, se prohíbe el funcionamiento de maquinarias, motores y herramientas sin las debidas precauciones necesarias para evitar la propagación de ruidos, sonidos y vibraciones molestos, que sobrepasen los decibeles que determina el *Artículo 9º*.

5.3.10. Ley N° 1.561/00 de Creación de la SEAM

“Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente, la Secretaría del Ambiente.

Considerando, entre otros aspectos, que se han identificado indefiniciones, asimetrías, superposiciones, y vacíos a las estructuras jurídicas existentes relacionadas con aspectos ambientales, en el año 2.000 se crea el Sistema Nacional del Ambiente a través de la Ley N° 1.561/2000, que tiene por objeto crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución, y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional.

El *Artículo 2º* estipula sobre la creación del Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), que se integra por el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacionales, departamentales y municipales con competencia ambiental; las entidades privadas creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta, armónica y ordenada, en la búsqueda de respuestas y soluciones a la problemática ambiental, de forma además de evitar conflictos interinstitucionales, vacíos o superposiciones de competencia y responder eficientemente a los objetivos de la política ambiental.

A través del *Artículo 3º* se crea el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), órgano colegiado de carácter interinstitucional, como instancia deliberativa, consultiva, y definidora de la política ambiental nacional, y por medio del *Artículo 7º* se crea la Secretaría del Ambiente (SEAM), como institución autónoma, autárquica, con personería jurídica de derecho público, patrimonio propio y duración indefinida.

Entre otros, la SEAM adquiere el carácter de aplicación de las siguientes Leyes: (Se mencionan las que podrían guardar relación con el estudio que nos ocupa).

- Ley N° 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”, su modificación la 345/94, y su Decreto Reglamentario, vigente.
- Ley N° 352/94 “De áreas silvestres protegidas”.
- Todas aquellas disposiciones legales (leyes, decretos, acuerdos internacionales, ordenanzas, resoluciones etc.) que legislen en materia ambiental.

5.3.10.1. Decreto N° 10579 que Reglamenta la Ley N° 1561/00

En el Artículo 11º estipula que el Sistema Nacional del Ambiente tiene como entidades:

- a) El Consejo Nacional del Ambiente; y
- b) La Secretaría del Ambiente.

Específicamente en relación a AUTORIDAD DE APLICACIÓN, en el Capítulo I - De la Secretaría del Ambiente, en los Artículos 33º al 36º, establece aspectos relativos a reglamentaciones, responsabilidades, adecuación de estructuras de organización de Ministerios, organismos centralizados y descentralizados del Poder Ejecutivo Nacional, y de programas, planes y proyectos con la finalidad de facilitar el cumplimiento de los objetivos de la Política Ambiental Nacional, entre otros.

5.3.11. La Política Ambiental Nacional - PAN

5.3.11.1. Situación Ambiental

Los estudios y diagnósticos ambientales realizados a lo largo de los últimos años concuerdan en señalar que el Paraguay afronta serios y crecientes problemas ambientales.

Los efectos acumulados por el mal uso de los recursos naturales han comprometido seriamente la sustentabilidad de los ecosistemas naturales, la calidad del aire, del agua, y de los suelos. Existe consenso respecto a que el ambiente está hoy fuertemente presionado por el modo como se ha encarado el desarrollo económico y social.

El agua es uno de los recursos naturales más importantes. El 80% del abastecimiento de agua potable en el Paraguay se realiza a través de las aguas subterráneas. Uno de los problemas existentes es el deterioro de las aguas superficiales y subterráneas, debido al uso inadecuado de la tierra, la contaminación de las áreas de recarga de los acuíferos, el monocultivo, el mal uso de agroquímicos tóxicos; los desechos domésticos, industriales y hospitalarios, tóxicos y peligrosos.

La contaminación atmosférica producida por las fuentes fijas y móviles de partículas y gases tóxicos, así como los focos de incendios, a nivel regional y nacional, presionan fuertemente sobre la calidad del aire.

Otros problemas son:

- La erosión, degradación y agotamiento de los suelos por el uso inadecuado.
- La expansión incontrolada de las zonas urbanas y el manejo inadecuado de los residuos.
- La pérdida de la vegetación protectora y la transformación de grandes superficies a otros usos.

5.3.11.2. Política Ambiental Nacional del Paraguay – Marco Conceptual

La Política Ambiental es el conjunto de objetivos, principios, criterios, y orientaciones generales para la protección del ambiente de una sociedad, con el fin de garantizar la sustentabilidad del desarrollo para las generaciones actuales y futuras.

La PAN establece los criterios de transversalidad que orientarán las políticas sectoriales.

Por ser la custodia de la calidad de vida una función primordial e indelegable del Estado, el fin de la PAN es la de asegurar su mejoramiento para las generaciones actuales y futuras.

Aun siendo la gestión ambiental una función eminentemente pública, existe una responsabilidad individual y colectiva que requiere el compromiso y la participación de toda la sociedad civil.

Por ello, las políticas y acciones ambientales se sustentan en esquemas de corresponsabilidad y participación social, garantizando el acceso público a la información y fortaleciendo los mecanismos de control social y de rendición de cuentas en la aplicación de las políticas públicas.

Los objetivos generales y específicos son:

- Conservar y adecuar el uso del patrimonio natural y cultural del Paraguay para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, la distribución equitativa de sus beneficios, la justicia ambiental, y la calidad de vida de la población presente y futura.
- Generar condiciones para el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, previniendo la degradación de los hábitats.
- Prevenir el deterioro ambiental, restaurar los ecosistemas degradados, recuperar y mejorar la calidad de los recursos del patrimonio natural y cultural, mitigar y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas.
- Aplicar el principio precautorio ante riesgos ambientales que pudieran afectar a la salud humana.
- Impulsar y articular Proyectos para la conservación y el uso sustentable de los recursos hídricos, del aire, del suelo y de la biodiversidad.
- Dinamizar la economía mediante la reconversión gradual de los procesos productivos, introduciendo los principios de sustentabilidad en los sectores de la producción y los servicios, y promover la prevención de la contaminación.

- Propiciar el incremento de la eficiencia de los procesos productivos a través del uso sustentable del suelo, el agua, la energía y otros insumos, incentivando su reutilización, recuperación y reciclaje con la adopción de buenas prácticas de gestión ambiental.
- Promover y coordinar las políticas públicas para el aprovechamiento sustentable de las oportunidades ambientales en función a la demanda social, a la equidad, y a la justicia.
- Involucrar activamente a la ciudadanía en la toma de decisiones y en la gestión ambiental.
- Fortalecer la institucionalidad ambiental en todos los niveles, de manera especial el departamental y el municipal, en un proceso ordenado y descentralizado, para lograr su plena integración al SISNAM.
- Impulsar la coordinación y estimular las alianzas intersectoriales.
- Propiciar el resarcimiento y el acceso a la justicia, cuando, por restricciones ambientales para el beneficio común se vea afectado el patrimonio de particulares.
- Actualizar la legislación ambiental en función al desarrollo de eficientes instrumentos de gestión.
- Dar seguimiento y hacer efectivos los convenios, acuerdos y tratados internacionales.
- Difundir la información ambiental, facilitar e incentivar la formación de una conciencia pública sobre la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales.

5.3.12. Ley N° 3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales

El objetivo de la presente Ley es propiciar la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales.

Se entiende por “servicios ambientales” a los generados por las actividades humanas de manejo, conservación y recuperación de las funciones del ecosistema que benefician en forma directa o indirecta a las poblaciones.

Son servicios ambientales:

- a) servicios ambientales relacionados con la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero: fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción de carbono y otros gases de efecto invernadero. Las actividades a retribuir o financiar por este servicio incluyen protección y manejo de: bosques, proyectos de reforestación, arborización urbana, componente forestal de los proyectos o sistemas agroforestales, reforestación de orillas de ríos y nacientes, palmares, independientemente del tamaño o magnitud del proyecto de que se trate;
- b) servicios ambientales de protección de los recursos hídricos para diferentes modalidades de uso (energético, industrial, turístico, doméstico, riego, etc.) y sus elementos conexos (acuíferos, manantiales, fuentes de agua en general, humedales, protección y recuperación de cuencas y microcuencas, arborización, etc.);
- c) servicios ambientales relacionados con la protección y uso sostenible de la biodiversidad: protección de especies, ecosistemas y formas de vida; acceso a elementos de biodiversidad para fines científicos y comerciales;
- d) servicios ambientales de belleza escénica derivados de la presencia de los bosques y paisajes naturales y de la existencia de elementos de biodiversidad y áreas silvestres protegidas, sean estatales o privadas, debidamente declaradas como tales; y,
- e) servicios ambientales de protección y recuperación de suelos, y de mitigación de daños provocados por fenómenos naturales.

En el CAPÍTULO IV - CERTIFICADO DE SERVICIOS AMBIENTALES; Artículo 7°, se estipula que se emitirá un Certificado de Servicios Ambientales, a ser obtenido por personas físicas o jurídicas que, en virtud

del proyecto que vayan a ejecutar o la actividad que realicen, estén obligadas a invertir en servicios ambientales; así como por cualquier otra persona física o jurídica, nacional o extranjera que tenga interés en prestar dichos servicios o a pagar para que un tercero lo preste, en las condiciones previstas en esta Ley.

En el CAPITULO V - OBLIGACION DE INVERTIR EN SERVICIOS AMBIENTALES; Artículo 11°, se establece que los proyectos de obras y actividades definidos como de **alto impacto ambiental**, tales como, *construcción y mantenimiento de caminos*, obras hidráulicas, *usinas*, líneas de transmisión eléctrica, *ductos*, obras portuarias, *industrias con altos niveles de emisión de gases*, vertido de efluentes urbanos e industriales u otros, según el listado que al efecto determine el Poder Ejecutivo, deberán incluir dentro de su esquema de inversiones la **compensación por servicios ambientales**, por medio de la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales, sin perjuicio de las demás medidas de mitigación y conservación a las que se encuentren obligados. Las inversiones en servicios ambientales de estos proyectos de obras o actividades no podrán ser inferiores al **1%** del costo de la obra o del presupuesto anual operativo de la actividad.

5.3.12.1. Decreto N° 11202/13 que Reglamenta parcialmente el Artículo N° 11° de la Ley 3001/2006 y establece el mecanismo para avanzar en la Reglamentación del Artículo 8° (Resolución SEAM N° 1502/2014)

El **Decreto N° 11202/2013** del Poder Ejecutivo reglamenta parcialmente el Artículo N° 11° de la Ley 3001/2006 y establece el mecanismo para avanzar en la Reglamentación del Artículo 8°, que estipula que "El Certificado de Servicios Ambientales es un título valor libremente negociable por quienes no están obligados en virtud de esta Ley o por sentencia judicial a invertir en servicios ambientales, y podrán negociarse en el mercado internacional para el pago de compensaciones medioambientales efectuadas por las personas físicas o jurídicas obligadas al efecto por las actividades o explotaciones que realicen y que sean consideradas nocivas para el ambiente".

En relación a las obras que nos ocupan, este Decreto determina como proyectos de obras o actividades de Alto Impacto Ambiental, la *construcción y ampliación de rutas nacionales*; y la *extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos*.

Además, la **Resolución N° 1502/2014** de la SEAM establece el mecanismo de adquisición de Certificados de Servicios Ambientales para la compensación de Proyecto de obras o actividades consideradas de alto impacto ambiental en el marco de la Ley 3001/2006.

En el Artículo 2° de la Resolución N° 1502/2014, se establece que "Todos los Estudios de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) de la obra o actividad considerada de Alto Impacto Ambiental deberá incluir a los efectos del cálculo correspondiente, un monto no inferior al 1% del costo de la obra o del presupuesto anual operativo de la actividad de compensación por servicios ambientales.

a) Obras de Alto Impacto Ambiental:

- El costo total adjudicado en el contrato de ejecución de la obra, bajo declaración jurada, incluyendo los rubros en detalle.
- Un plan de adquisición de certificados de Servicios Ambientales, que deberá contemplar lo siguiente: el valor estimado de la adquisición, la fuente de los recursos, el cronograma de adquisición acorde a la ejecución de la obra.

b) Actividades de Alto Impacto Ambiental:

- El costo de operación y mantenimiento anual, excluyendo los gastos administrativos del giro normal de la actividad.

Un plan de adquisición de certificados de Servicios Ambientales, que deberá contemplar lo siguiente: el valor estimado de la adquisición, la fuente de los recursos, el cronograma de adquisición acorde a la ejecución de la actividad.

5.3.13. Ley N° 3.239/07 “De los Recursos Hídricos del Paraguay”

La Ley establece las normativas para la Gestión de los Recursos Hídricos del Paraguay, de acuerdo al artículo 25° de la Ley 1561/00.

La Ley establece que las normativas para la Gestión de los Recursos Hídricos deberán apuntar al Uso Sostenible del Recurso en cantidad y calidad, considerando el uso racional de los recursos naturales a fin de no comprometer los ecosistemas vitales.

Además establece que, para los efectos de aplicación de las normativas de gestión de los recursos hídricos y teniendo en cuenta la política descentralizada y participativa, se hace necesaria la conformación de comisiones de cuencas y sub-cuencas, a ser integradas por los grandes usuarios del recurso agua y las asociaciones locales y sectoriales, para conciliar sus acciones por la política de gestión delineadas por el sector público, siendo el agua superficial y subterránea de dominio público, de acuerdo al código civil y sus modificaciones.

En el Artículo 2º se estipula sobre las penalizaciones, que se indican a continuación. Serán penados:

- La utilización de los recursos hídricos, para fines industriales, agropecuarios y otros, sin la respectiva licencia ambiental, para cantidades que superan la extracción de 1.000 lts. por día;
- Toda implementación, ampliación, y alternación de cualquier emprendimiento relacionado con la derivación o la utilización masiva de los recursos hídricos que signifique alternación de sus regímenes, cantidad, y calidad, sin previa autorización de la SEAM;
- La utilización de los recursos hídricos o la ejecución de obras de ingenierías o servicios, en desacuerdo con los términos de la Licencia Ambiental;
- La perforación de los pozos para la extracción de las aguas subterráneas o su operación, sin la debida autorización, salvaguardando los casos de descargas insignificantes, menor o igual a 1.000 lts. por día;
- El fraude en las mediciones de los volúmenes de aguas captados y la declaraciones de valores diferentes de los utilizados;
- La trasgresión de las instrucciones y los procedimientos prefijados y los contemplados en los planes de mitigación, concertados para la expedición de la Licencia Ambiental, y
- Dificultar las acciones de la fiscalización por parte de las autoridades competentes en el ejercicio de su función.

5.3.14. Ley N° 3180/07 de Minería

En el Artículo 4º - Ámbito de Aplicación, la presente Ley de Minería norma las relaciones del Estado con las personas físicas y jurídicas, nacionales o extranjeras y las de estas entre sí, respecto de la obtención de derechos y de la ejecución de actividades mineras:

c) las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas quedarán sujetas a las disposiciones del Título IV de la presente Ley y las Reglamentaciones.

TÍTULO IV - SUSTANCIAS PÉTREAS, TERROSAS Y CALCÁREAS

CAPÍTULO I - De las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas

Artículo 36º - La actividad minera con relación a las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas no está sujeta a concesión por Ley, pero sí al permiso, control y fiscalización por parte del MOPC, conforme a lo establecido en la presente Ley y a la legislación ambiental vigente.

Corresponderá al MOPC interpretar cuál es una sustancia, pétreo, terroso o calcáreo.

TÍTULO XII - DISPOSICIONES COMUNES, TRANSITORIAS Y FINALES

Artículo 70º - Las explotaciones de sustancias pétreas, terrosas y calcáreas existentes antes de la vigencia de esta Ley deberán ser registradas en el Registro de Minas con carácter obligatorio y perentorio dentro del plazo de seis meses y cumplir con lo dispuesto en esta Ley y su reglamentación.

5.3.15. Ley N° 3952/09 de Desagüe Pluvial

Establece que las Municipalidades serán competentes para la elaboración de proyectos de desagües pluviales, así como para su construcción, explotación y administración.

La misma señala en su Artículo 2°, que para la elaboración y ejecución de los proyectos, las municipalidades deberán considerar los factores socioeconómicos de la población, así como el impacto ambiental resultante.

En su Artículo 3°, la normativa menciona que las municipalidades podrán otorgar en concesión la elaboración del proyecto de prestación del servicio de desagüe pluvial, como también su construcción, explotación y administración, conforme a las disposiciones de la Ley N° 1618/00 - De concesiones de obras y servicios públicos, y demás leyes aplicables.

5.3.16. Ley N° 3.956/09 - Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Rca. del Paraguay

Esta Ley tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los mismos, al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental.

Los objetivos de esta Ley son:

- Garantizar que los residuos sólidos se gestionen sin poner en peligro la salud y el ambiente, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos;
- Priorizar la reducción de la cantidad de residuos sólidos, así como evitar el peligro que puedan causar a la salud y al ambiente;
- Promover la implementación de instrumentos de planificación, inspección, y control, que favorezcan la seguridad y eficiencia de las actividades de gestión integral de los residuos sólidos;
- Asegurar a los ciudadanos el acceso a la información sobre la acción pública en materia de gestión integral de los residuos sólidos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas; y
- Mejorar el ambiente y la calidad de vida, con disposiciones eficientes en cuanto a la seguridad sanitaria.

Esta Ley se basa en cinco Principios fundamentales:

- Principio de Co-responsabilidad. El generador de residuos o el causante de algún efecto degradante del ambiente, actual o futuro, es responsable, junto con las autoridades pertinentes, del costo de las acciones preventivas o correctivas de recomposición.
- Principio de Congruencia. Cualquier Norma departamental o municipal referida a este tema, debe ser adecuada a los mandatos de la presente Ley. En caso contrario, lo establecido en ella prevalecerá sobre toda otra Norma que se le oponga.
- Principio de Prevención. Las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que se puedan producir.
- Principio de Sustentabilidad. El desarrollo económico y social deberá realizarse a través de una gestión integral apropiada, de manera tal que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.
- Principio de Valor de Mercado. Los residuos sólidos, producto del diario quehacer de una sociedad, pueden ser reutilizados, formando parte de la materia prima que requieren algunos sistemas productivos. Por tanto, tienen un valor de mercado de compra-venta.

5.3.17. Ley N° 3.966/10 – Orgánica Municipal

Las Municipalidades también tienen participación en el saneamiento y protección del medio ambiente, ya que la *Ley Orgánica Municipal*, en sus Artículos 18°, 43° y 63° les otorga el derecho de legislar en

materias tales como: suministro de agua, alcantarillas, aguas recreativas, y control de actividades industriales consideradas insalubres y/o peligrosas, en lo que se refiere a salud pública.

5.3.18. Ley N° 4928/13 de Protección al Arbolado Urbano

Las disposiciones de esta Ley tienen por objeto regular la plantación, poda, tala, trasplante y cuidado de los árboles, dentro de todos los municipios del país.

En el CAPITULO II - DE LAS AUTORIZACIONES, se establecen:

Artículo 6° - Las actividades de poda severa, trasplante y tala de árboles en terrenos privados y públicos requieren la autorización de la Municipalidad en que se hallaren;

Artículo 7° - Todas las solicitudes de autorización para podas severas, trasplante y tala de árboles se formularán por escrito y en las mismas se individualizará la especie de árbol y las razones o motivos que justifiquen la acción solicitada;

Artículo 8° - Las actividades de poda severa, trasplante y tala de árboles en terrenos privados deberán adecuarse a las técnicas previstas por la Municipalidad autorizante para dicha actividad;

Artículo 9° - La Municipalidad autorizante fiscalizará que la tala de árboles sea realizada en la forma prescrita en la autorización expedida; y

Artículo 10° - En los casos de autorización de tala de árboles, el interesado deberá entregar a la Municipalidad, a modo de compensación, 10 (diez) árboles pequeños o plantines de la misma especie u otra indicada por la Municipalidad, por cada árbol derribado.

5.3.19. Ley N° 5211/14 de Calidad del Aire

Esta Ley tiene por objeto proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo.

En el **Artículo 3° - Ámbito de Aplicación**, estipula que están sujetas a las disposiciones establecidas en la presente Ley: las Fuentes Fijas; Fuentes Móviles y aquellas productoras portadoras de sustancias controladas conforme a lo establecido en el Capítulo II de la presente Ley, relacionadas a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y del aire, sean de titularidad pública o privada.

Son consideradas **Fuentes Fijas**: son todas aquellas instalaciones; equipos u otra tecnología utilizada en establecimientos de actividades productivas, industriales; de servicios u otras capaces de generar Contaminación del Aire o de la Atmósfera, diseñadas para operar en un lugar determinado. No pierden su condición de tales aunque se hallen montadas sobre un vehículo transportador, a efectos de facilitar su desplazamiento o puedan desplazarse por sí mismas, y **Fuentes Móviles**: son todas aquellas que pueden desplazarse entre distintos puntos, mediante un elemento propulsor, capaces de generar Contaminación del Aire o de la Atmósfera.

En el **Artículo 14° - Sistemas de gestión ambiental**, establece que la Secretaría del Ambiente, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y las Municipalidades, en el ámbito de sus respectivas competencias, implementarán un sistema de gestión en los sectores de actividad pública y privada que fueran fuentes de emisión, con el objeto de promover una producción, un mercado y un transporte con menor poder contaminante posible, contribuyendo así a reducir la Contaminación del Aire.

5.3.20. Ley N° 5016/14 - Nacional de Tránsito y Seguridad Vial

La presente Ley tiene por objeto:

- a) Proteger la vida humana y la integridad física de las personas en el tránsito terrestre;
- b) Preservar la funcionalidad del tránsito, los valores patrimoniales públicos y privados vinculados al mismo, y el medio ambiente circundante; y,
- c) Contribuir a la preservación del orden y la seguridad pública.

Artículo 3° - La presente Ley regula el tránsito vehicular y peatonal; así como la seguridad vial. Sus disposiciones abarcan:

- a) Las normas generales de circulación;
- b) Las normas y criterios de señalización de las vías de tránsito o circulación;
- c) Los sistemas - e instrumentos de seguridad y las condiciones técnicas indispensables para los vehículos;
- d) El régimen de autorizaciones administrativas relacionadas con la circulación de vehículos; y
- e) Las acciones consideradas como infracción a la misma y las sanciones aplicables en dichos casos.

5.3.21. Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para obras Viales del MOPC

Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) están organizadas en Capítulos que se mencionan a continuación: Capítulo 1: Introducción y Disposiciones Generales; Capítulo 2: Especificaciones Técnicas Ambientales para las diferentes Etapas del Ciclo Vial; Capítulo 3: Ejecución, supervisión y control de las ETAGs; Capítulo 4 - Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, que incluye las Normas Básicas de Atención Médica en Zonas de Obras Viales, y Capítulo 5 - Sanciones por incumplimientos de las ETAGs.

Las ETAGs para obras viales, es el documento que engloba las medidas ambientales generales, preventivas de impactos ambientales negativos directos, que son de cumplimiento obligatorio para el Contratista de Obras. Su aplicación es controlada a través de la Empresa Fiscalizadora de las Obras, que cuenta con el concurso de un Ambientalista en su cuadro de personal.

El documento establece condiciones que deberán cumplirse en el desarrollo de los rubros principales, prestando especial atención al cuidado de los recursos físicos, biológicos, y sociales, más susceptibles de ser afectados.

También, las Especificaciones Técnicas de Obra, en cada Sección donde se describen los rubros a ejecutar, incluyen un ítem relacionado con la Preservación del Medio Ambiente, que representa las Especificaciones Técnicas Ambientales Particulares (ETAP).

En el área ambiental, desde el punto de vista institucional, el organismo encargado de dictaminar sobre los Proyectos, es la SEAM, a través de la DGCCARN.

5.3.22. Principales Ordenanzas Municipales

La Municipalidad de Asunción a través de la *Ordenanza N° 60/98* establece las acciones a ser desarrolladas para la protección de la cobertura arbórea de la Ciudad de Asunción, a través de la reglamentación de la plantación, conservación, erradicación y replantación de los mismos. En caso de extrema y justificada necesidad de la intervención de árboles de dominio público, tal acción deberá ser previamente autorizada por la Municipalidad, solicitando el permiso correspondiente y explicando los motivos para dicha medida, así mismo especificar los nombres vulgar y/o botánico de tres (3) árboles a plantar como reposición de la especie derribada.

De la misma manera para la Municipalidad de Fernando de la Mora, de acuerdo a su *Ordenanza N° 68/09*.

En el Municipio de San Lorenzo, de acuerdo a la *Ordenanza N° 23/03* establece que ningún árbol del ejido municipal sea volteado o podado sin la autorización previa de la Dirección del Medio Ambiente de la Municipalidad Local. Dicha Dirección establecerá las medidas compensatorias a ser desarrolladas.

Otras Ordenanzas del Municipio de Asunción más importantes con relación al estudio que no ocupa, son las siguientes:

- Ordenanza N° 43/94 - Plan Regulador de Asunción, con definición de áreas de usos específicos, que pueden generar un impacto ambiental y funcional en el entorno urbano inmediato;
- Ordenanza N° 19/95 - Plan Regulador de Asunción, que amplía la N° 43/94;

- Ordenanza N° 28/96 - De protección del Patrimonio Urbanístico Ambiental, Arquitectónico, Histórico y Artístico;
- Ordenanza N° 21/97 - Del programa de calles y espacios públicos;
- Ordenanza N° 33/00 - Que rectifica el Artículo 1º inc "c" de la Ordenanza N° 130/00, por la cual se amplía la Ordenanza N° 43/94;
- Ordenanza N° 183/01 - Que aprueba el Plan Director de Desarrollo Urbano Ambiental;
- Ordenanza N° 53/02 - Plan Regulador de: equipamientos de usos comunitarios de barrios residenciales en áreas de baja y mediana densidad, condiciones para habilitación, producir ruidos, emitir olores, humos u otras fuentes de contaminación ambiental;
- Ordenanza N° 183/04 - Ruidos molestos, protección medio ambiente y la salud pública, en relación a perturbaciones producidas en ambientes público o privados.;
- Ordenanza N° 271/05 - Plan Regulador de Asunción que modifica la Ordenanza N° 43/94 y establecer zona de uso específico (Villa Morra), y la obligatoriedad de plantar al menos un árbol en la vereda, por cada lote y al menos uno por cada 12 m de frente, entre otros;
- Ordenanza N° 332/06 - Plan Regulador de Asunción; modifica la Ordenanza N° 43/94, Artículo 36º, inciso. B, 38º y 41º;
- Ordenanza N° 119/07 - Contaminación aire urbano, quema de basuras, control; deroga la Ordenanza N° 190/05 y modifica tácitamente a la Ordenanza N° 77/98;
- Ordenanza N° 479/10 - Reglamento General de Tránsito;
- Ordenanza N° 217/12 - Que reglamenta la construcción y uso de veredas inclusivas; entre otras.

En relación a la ciudad de Fernando de la Mora, cuenta con un Plan Regulador elaborado en el año 1998 y modificado en el año 2001, el cual nuevamente se modificó en el año 2005 y otro vigente relativo a prevención de incendios.

- Ordenanza N° 108/05 – Plan regulador de Fernando de la Mora;
- Ordenanza Municipal N° 32/08 - De requisitos mínimos de prevención de incendios.

En relación a otras Ordenanzas de San Lorenzo, las principales son:

- Ordenanza N° 38/01 - Por la cual se ordena la Protección y Difusión del Patrimonio Edificio, Paisajístico; Monumental, Cultural e Histórico del Municipio, a través del “Casco Histórico de la Ciudad de San Lorenzo”;
- Ordenanza N° 23/11 - Por la cual se amplía la Ordenanza N° 09/94, que reglamenta las construcciones en general dentro del Municipio;
- Ordenanza N° 26/11 - Por la cual se modifica la Ordenanza N° 09/94, que reglamenta las construcciones dentro del Municipio;
- Ordenanza N° 47/13 – Por la cual se crea el Programa “Plazas Seguras”, cuya finalidad es la recuperación de los espacios públicos en barrios;
- Ordenanza N° 48/13 - Por la cual se modifica la ordenanza N° 33/12, que aprueba la Ordenanza General de tributos municipales para el 2013 y agrega Tasas Ambientales;
- Ordenanza N° 31/13 – Por la cual se establece la regulación de emisión de contaminantes a cuerpo de aguas, red de alcantarillado e infiltración al terreno; y
- Ordenanza N° 15/15 - Por la cual se reglamenta la construcción y uso de veredas inclusivas.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y DEL PROYECTO

6.1. EL PROYECTO BTR – DESCRIPCIÓN GENERAL

Conforme a las justificaciones incluidas en el Proyecto BTR del MOPC, el mismo prioriza el trazado del Sistema en el corredor sobre los otros modos de transportes motorizados.

Los componentes principales de la infraestructura incluyen:

- El trazado de los carriles exclusivos;
- Carriles de Rebase en las zonas de las estaciones en el tramo Avda. Eusebio Ayala – Ruta Mcal. Estigarribia;
- Estaciones estándares para las líneas troncales del servicio parador;
- Estaciones exprés para las líneas troncales del servicio parador y los servicios exprés;
- Patios para estacionamientos, mantenimientos, etc.;

Las principales consideraciones para la selección del trazado y definición de las estaciones del proyecto BTR, según los proyectistas, son:

- *Prioridad de movilidad urbana y accesibilidad a los usuarios de transporte público:* Se considera que el crecimiento sustentable del AMA está directamente vinculado con la provisión de transporte público de calidad, con lo cual se ordenaría el tránsito dentro de la ciudad debido a su priorización sobre el uso de vehículos particulares, con los consecuentes beneficios ambientales, económicos y sociales, para los usuarios.

El diseño funcional del BTR implica la eliminación de todos los estacionamientos existentes sobre el corredor.

- *Minimización de expropiaciones y entradas a zonas conflictivas:* Los proyectistas indican que la ubicación y alineación del trazado del corredor y las estaciones consideran la minimización de expropiación, al reconocer las dificultades sociales y políticas a ella asociadas;
- *Acceso universal:* Considerada como eje principal del sistema BTR en relación al sistema de transporte convencional, debido a que habilita el uso a usuarios, tales como aquellos: con capacidades diferentes; niños; personas de la tercera edad; gestantes, etc., por el acceso fácil generado por la plataforma de los buses, además del diseño de estaciones a nivel.
- *Optimización de las características operacionales del BTR:* Son considerados carriles y calles exclusivos del BTR, además de carriles de rebase, con el consecuente ahorro en tiempo de viaje de usuarios, debido a las vías sin congestión.

El trazado definido comprende las siguientes vías: Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino (Asunción), Ruta Mariscal José F. Estigarribia, Avda. Del Agronomo y Avda. Avelino Martínez (San Lorenzo).

Los carriles por donde circularán los vehículos articulados serán de hormigón hidráulico, cuyo ancho varía entre 3,25 m. 3,50 m. y en los carriles para uso general, se proyecta la utilización de pavimento de concreto asfáltico, cuyo ancho total varía entre 6,00 m. en la zona de las estaciones y 6,35 m. en la zona entre estaciones.

Se previeron tres retornos operacionales para todo el sistema. Dos de ellos en Asunción, uno de ellos utiliza la calle Herrera, desde Brasil hasta su intersección con Constitución, Constitución hasta su intersección por la Avda. Pettrossi (Retorno Operacional Brasil); el segundo retorno operacional se encuentra frente al Hipódromo (Retorno Operacional Hipódromo), en donde se realizará una adecuación de la vía y de su entorno, y el tercer retorno se encuentra en la ciudad de San Lorenzo

(Retorno Operacional San Lorenzo), en las inmediaciones de la UNA, en donde el tratamiento para su implementación es similar a la descripta para el retorno operacional frente al Hipódromo.

El proyecto también prevé, un sistema de semáforos, vehiculares y peatonales a lo largo del corredor, de manera que, el cruce de las vías pueda brindar la mayor seguridad posible al peatón.

El lugar para realizar el embarque y los desembarques de las personas a los autobuses de gran capacidad son las Estaciones.

Las **Estaciones** están separadas entre 500 metros y 700 metros, y están ubicadas entre los carriles exclusivos. Las mencionadas estaciones están compuestas básicamente de una estructura metálica con cerramientos en aluminio y vidrio, también cuentan con rampas para asegurar la accesibilidad universal.

Básicamente se cuenta con *tres tipos de modulación para las Estaciones*. Las superficies cubiertas para la Estación Tipo 1 es de 160 m², para la Estación Tipo 2 es de 850 m² y para la Estación Tipo 3 es de 1140 m².

Conceptualmente, sistemas de BTR funcionan como si fueran sistemas de trenes operados con llantas de caucho. Los pasajeros pagan el pasaje antes de entrar a la estación y una vez dentro esperan la llegada de los vehículos que son de gran capacidad.

El sistema prevé servir a 232.000 pasajeros por día, con cuatro servicios troncales. Cada servicio tiene una frecuencia de entre 20 y 27 buses por hora en los periodos picos con vehículos para 160 personas.

Se diseñaron 16 líneas de servicios alimentadores que tendrán integración con las líneas troncales.

Las estaciones son las áreas donde se produce el ascenso y descenso de pasajeros a los servicios troncales y estarán ubicadas en el centro del corredor con acceso a nivel a través de cruces peatonales, en total hay 11 estaciones.

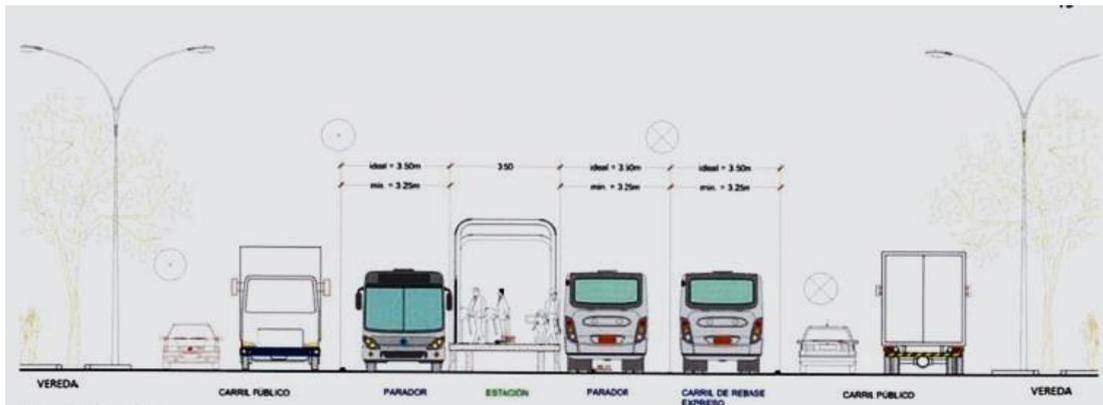


Estaciones previstas en el Proyecto

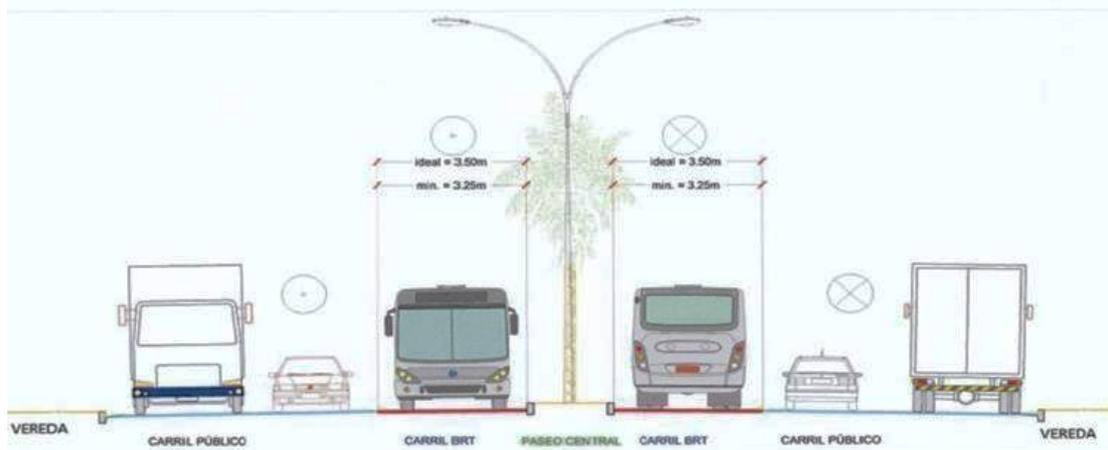
**SECCIÓN II: TRAMO AVDA. EUSEBIO AYALA Y GRAL. AQUINO (ASUNCIÓN) - RUTA MARISCAL ESTIGARRIBIA (CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, SAN LORENZO)
(Desarrollo Longitudinal)**



Corte Transversal - Zona de Estaciones



Corte Transversal Típico



6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y DE LOCALIZACIÓN

6.2.1. Alternativas de Tratamiento de Capa de Rodadura Estudiadas

El Equipo de Ingeniería ha analizado las siguientes alternativas de superficie de rodamiento:

- **Alternativa 1:** Pavimento Asfáltico, que corresponde a un tratamiento de la capa de rodadura con mezcla asfáltica en caliente, preparada en planta y transportado en camiones.
- **Alternativa 2:** Pavimento de Hormigón, que corresponde a un tratamiento de la capa de rodadura de hormigón hidráulico, preparado en planta y transportado en mixer.

Se prevé la utilización de ambas alternativas. Los carriles por donde circularán los vehículos articulados serán de hormigón hidráulico y en los carriles para uso general, se proyecta la utilización de pavimento de concreto asfáltico.

6.2.2. Alternativas de Localización

La obra del tramo Central del Corredor se desarrollará en forma general sobre la traza existente, previéndose ensanchamientos para la conformación de los carriles para uso general, paralelos a los carriles exclusivos para el sistema.

6.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA - COMPONENTES DEL PROYECTO

6.3.1. Expropiación de Terrenos Sobre el Eje Troncal del Corredor en el Tramo Central

Los terrenos a ser expropiados para la implantación del corredor central del BTR, fue relevado teniendo como referencia los catastros de las ciudades de Asunción, Fernando de la Mora y San Lorenzo. Las expropiaciones están en correspondencia con la ubicación de las Estaciones y las áreas a ser afectadas corresponden a:

- Asunción: 4.079,5 m²
- Fernando de la Mora: 1.469 m²; y
- San Lorenzo: 799 m².

Datos relativos a las expropiaciones, como ser Nombre de la Estación; Área a ser afectada, en m²; Progresiva aproximada; Lado; y Dirección, se incluyen en el Cuadro siguiente.

En Anexo se incluyen imágenes con las áreas a ser expropiadas.



BTR - LISTADO DE EXPROPIACIONES										Hoja Nº 1
Nº	ESTACIÓN		ÁREA (m ²)	PROGRESIVA APROX.	LADO	DIRECCIÓN				
	Nº	NOMBRE				Ciudad	Corredor	Transversal 1	Transversal 2	
1	13	Rca. Argentina	74.00	7+900 7+950	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Rca. Argentina	Lapacho	
2	13	Rca. Argentina	19.50	8+050	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Lapacho	Cedro	
3	13	Rca. Argentina	200.00	8+100 8+200	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Cedro	Acceso Hipodromo	
4	13	Rca. Argentina	3,427.00	8+250 8+450	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Salida Hipódromo		
5	14	Hipódromo	17.00	8+450	IZQ	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Camillo Recale		
6	14	Hipódromo	82.00	8+550 8+600	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala			
7	14	Hipódromo	12.50	8+650	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala			
8	15	La Victoria	13.00	9+100	IZQ	Asu	Avda. Eusebio Ayala	RI 2 de Mayo		
9	15	La Victoria	24.50	9+300	IZQ	Asu	Avda. Eusebio Ayala	RI 6 Boqueron		
10	16	Incas	72.00	10+000	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Prof. Conradi		
11	16	Incas	17.00	10+500	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Tte. Ramírez Franco		
12	17	Calle Última	121.00	10+650 10+700	DER	Asu	Avda. Eusebio Ayala	Caracará	Calle Ultima	
13	20	Ytororó	208.50	12+500	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	Tte. Ettiene	6 de Diciembre	
14	20	Ytororó	34.00	12+500 12+600	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	Tte. Ettiene	6 de Diciembre	
15	20	Ytororó	226.00	12+600 12+700	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	6 de Diciembre	Blas Garay	
16	21	Leopardi	200.00	13+00	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	Curupayty	San Carlos	
17	21	Leopardi	286.00	13+100 13+200	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	Curupayty	San Carlos	
18	21	Leopardi	8.00	13+200 13+300	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	Curupayty	San Carlos	
19	22	Pastora Céspedes	88.00	13+700	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	San Carlos	Cap. Rivas	
20	22	Pastora Céspedes	29.50	13+700	DER	SL	Ruta Mcal. Estigarribia	Pastora Céspedes	Callejón	
21	22	Pastora Céspedes	16.50	13+800	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	San Carlos	Cap. Rivas	
22	22	Pastora Céspedes	61.00	13+800	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	Cap. Rivas	Ingavi	



BTR - LISTADO DE EXPROPIACIONES									Hoja Nº 2
Nº	ESTACIÓN		ÁREA (m ²)	PROGRESIVA APROX.	LADO	DIRECCIÓN			
	Nº	NOMBRE				Ciudad	Corredor	Transversal 1	Transversal 2
23	22	Pastora Céspedes	530.00	13+900 14+000	IZQ	FM	Ruta Mcal. Estigarribia	Cap. Rivas	Ingavi
24	23	Emilio Cubas	6.50	14+300	DER	SL	Ruta Mcal. Estigarribia	Emilio Cubas	Ciencias Veterinarias
25	23	Emilio Cubas	8.50	14+400	DER	SL	Ruta Mcal. Estigarribia	Emilio Cubas	Ciencias Veterinarias
26	23	Emilio Cubas	30.00	14+500	IZQ	SL	Ruta Mcal. Estigarribia	De la Amistad	Cazal
27	24	Universidad Nacional de Asunción	728.00	15+000 15+300	DER	SL	Ruta Mcal. Estigarribia	Campus Universitario	
28	24	Universidad Nacional de Asunción	16.00	15+800 15+900	DER	SL	Ruta Mcal. Estigarribia	Campus Universitario	Avelino Martínez

6.3.2. Sistema de Desagüe Pluvial

El objetivo del diseño de un Sistema de Desagüe Pluvial, es solucionar los problemas del escurrimiento superficial ocasionados por las precipitaciones y en este caso particular, se busca solucionar el escurrimiento en la zona a ser ocupada por el Proyecto BTR en el corredor Eusebio Ayala- Mcal Estigarribia; sin perder de vista que dichos escurrimientos se ocasionan en la zona alta de las subcuencas que no están comprendidos dentro del área de proyecto.

6.3.2.1. Situación Actual

- **Cuencas Asunción**

- *Cuenca Choferes del Chaco - Arroyo Mburicaó:* Descarga en la galería pluvial existente sobre Eusebio Ayala en el origen del Arroyo Mburicaó. Abarca entre las calles Parirí y Tte. Benítez.
- *Cuenca Cedro Tte. Espinoza:* Descarga en Galería Pluvial existente sobre la calle Tte. Espinoza. Abarca entre las calles Nazaret y RI 3 Corrales, hacia la calle Cedro en la zona del hipódromo de Asunción.
- *Cuenca Mecánicos de Aviación - Arroyo Itay:* Descarga en Galería pluvial existente sobre la calle Mecánicos de Aviación. Corresponde a la Cuenca del Arroyo Itay. Abarca desde las calles RI 2 de Mayo, de la Victoria, hasta Mecánicos de Aviación.

- **Cuenca Fernando de la Mora**

- *Cuenca Madame Lynch:* Comprende la cuenca que abarca las calles San Carlos, Leopardi, hasta la descarga en la Galería pluvial existente que cruza sobre la calle Eusebio Ayala y descarga en el canal del Arroyo Itay.

- **Cuenca Fernando de la Mora –San Lorenzo descarga UNA**

Comprende la cuenca que abarca a desde la Calle Atilio Galfre, la Universidad Nacional de Asunción y descarga en el Arroyo San Lorenzo.

6.3.2.2. Componentes del Sistema de Desagüe Diseñado

El Sistema diseñado consta de estructuras de captación, de conducción, de inspección y finalmente de descarga.

- **Estructuras de Captación – Sumideros**

Las estructuras de captación consisten en sumideros de cordón y sumideros transversales, que interceptan el escurrimiento superficial.

También se incluyen estructuras de captación que se ubican al ingreso de las galerías en canales de escurrimiento existente, los cuales consisten básicamente en muros de ala.

Los sumideros transversales tienen un mejor comportamiento en cuanto al funcionamiento hidráulico y la facilidad de captación de las aguas, sin embargo presentan una desventaja en cuanto al paso de vehículos.

Las reglas y criterios considerados para determinar la correcta ubicación de sumideros son: Ubicar sumideros en puntos bajos y depresiones; En lugares donde se reduzca la pendiente longitudinal de las calles; Justo antes de puentes y terraplenes, y preferiblemente antes de los cruces de calles o de pasos de peatones (cebras).

Para el proyecto ejecutivo se ha diseñado el sistema optimizando las condiciones de cada tipo de sumidero, por medio de sumideros mixtos (sumideros de ventana con rejilla en la cuneta), los cuales a su vez funcionan como registros.

- **Estructuras colectoras y conductoras**

Corresponde a la utilización de galerías prefabricadas, las cuales se han tipificado en cuatro clases según sus dimensiones, que tienen como característica principal una base ancha y poca altura.

Los cuatro tipos de galerías son:

- Galería Colectora Tipo 1 GP1 100 cm de base y 70 cm de altura;
- Galería Colectora Tipo 2 GP2 150 cm de base y 85 cm de altura;
- Galería Colectora Tipo 3 GP3 200 cm de base y 110 cm de altura; y
- Galería Colectora Tipo 4 GP4 200 cm de base y 160 cm de altura.

Los colectores estarán ubicados bajo las cunetas en las calles de calzada simple.

Para los colectores secundarios que provienen de los sumideros de cordón, se utilizarán tuberías de hormigón armado y se ubicarán los mismos en el área correspondiente a la vereda y se implantará en forma paralela al colector principal hasta el próximo registro.

Las aguas serán conducidas por medio del cordón cuneta de hormigón y donde el caudal de escurrimiento sobrepase la capacidad de las cunetas se colocarán sumideros de cordón o en caso necesario sumideros transversales.

- **Registros de Inspección**

Los registros de inspección se ubicarán en los sitios donde se presenten cambios de dimensiones de las galerías, cambios de pendientes, cambios de dirección y confluencia de galerías, siendo la longitud máxima admitida entre registros de 180 m, salvo algunas excepciones.

Para las galerías más pequeñas, tipo GP1, se ha buscado que esa distancia máxima no supere los 100 m, salvo contadas ocasiones.

Los registros serán construidos en hormigón armado y contarán con accesos de inspección los cuales tendrán tapas de hormigón armado en los sitios que no cuenten con tráfico vehicular, caso contrario las tapas serán ser de hierro fundido construidas con el padrón típico de la ESSAP.

Las dimensiones de dichos registros dependen de las dimensiones de las galerías a las cuales sirvan y las mismas se indican en los planos respectivos.

- **Estructuras de Descarga**

Las estructuras de descarga final se construirán en hormigón armado y tendrán un perfil acorde con el muro de contención de los Arroyos o cuerpos receptores. Constarán de aletas laterales con el fin de aumentar el ancho de la base y disminuir el tirante de agua en la salida del conducto de descarga.

Ver Planos en Anexo.

6.3.3. Adecuación de Infraestructuras de Ande y Copaco

6.3.3.1. Adecuación de Infraestructuras de ANDE

Existen instalaciones de la ANDE en toda la extensión de la traza del BTR, tanto de media y baja tensión. Las instalaciones se encuentran en gran parte ubicadas en las veredas existentes, y conforme a las ampliaciones de calzadas previstas en el proyecto vial del troncal del BTR, serán afectados algunos postes de líneas de baja y media tensión.

El proyecto desarrollado comprende básicamente los siguientes puntos:

- **Ubicación de Postes de Media y Baja Tensión**

Comprende la red de línea eléctrica de la ANDE, que debido al ensanche de la calzada principalmente en las zonas de las estaciones, las mismas deberán ser reubicadas.

- **Adecuación de líneas**

Conforme el traslado a ser realizado de las columnas, las mismas poseen dos tipos de tratamiento:

- *Instalaciones Aéreas:* en los lugares donde se cuenta con espacios físico suficiente, se utilizó ésta metodología
- *Instalaciones subterráneas:* ésta solución fue utilizada en un porcentaje menor, teniendo en cuenta que son pocos y puntuales los lugares donde fue necesario la utilización de éste método.

- **Reubicación de Transformadores**

Teniendo en cuenta que algunos postes poseen transformadores, se adecuó la ubicación de los mismos, en los lugares donde fueron afectados.

- **Infraestructuras de ANDE**

Son afectados en los lugares de instalación de las estaciones, los mismos fueron adecuados conforme a las normas de la ANDE.

- **Construcción**

Al momento de la construcción se deberá en primer lugar proceder a la presentación del proyecto a la ANDE para su aprobación y posterior construcción, conforme las Especificaciones Técnicas del ente gubernamental proveedora del suministro de energía eléctrica, que deberá ser provista por la ANDE.

6.3.3.2. Adecuación de Infraestructuras de COPACO

Existen instalaciones de COPACO en toda la extensión del circuito del BTR. En un 80% corresponden a la canalización principal de COPACO, en las que se encuentran instaladas el tronco principal de la red telefónica (Red urbana, enlaces nacionales e internacionales). Dichas instalaciones en gran parte están ubicadas en la calzada.

- **Canalizaciones que se encuentran en la calzada y están en el circuito mismo del BTR, pista de H°A°**

Se trata de la red principal de Copaco y por el alto costo que representa su traslado, se forma inviable el retiro de las mismas del circuito destinado para el BTR.

Por lo tanto los constructores de la pista de H°A° para el BTR deberán prestar atención a estas instalaciones, tales como:

- Ubicar la canalización en el terreno, los trabajos a ser realizados sobre las mismas con maquinarias pesadas efectuarlos solo hasta el retiro de la capa asfáltica y el empedrado y luego proceder en forma manual (palas, picos, etc.);
- Para los registros (cámaras) que quedaran en la pista del BTR el proyecto prevé la reconstrucción del techo de losa de H°A° y/o la ampliación del registro, esto es a los efectos de retirar la tapa (acceso a la cámara) del circuito del BTR, reforzar el techo y además que la cota de la misma no obstaculice la construcción de la pista de H°A° del BTR sobre el techo del registro.

- **Canalizaciones que se encuentran en la calzada y están en el lugar destinado para vehículos particulares (asfalto)**

Como en todos los trabajos de recapado, las tapas de los registros que se encuentran en la calzada quedan desniveladas con respecto al asfaltado, los cuales serán nivelados o reconstruidos.

- **Infraestructura de Copaco, canalizaciones secundarias y postes y cables que estarán afectados por ampliaciones de la calzada actual**

Se prevé cambio total de algunos y traslado de la Red existente sobre la nueva línea de ubicación de los postes.

6.3.4. Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario - Infraestructuras de ESSAP

Se prevé la construcción de toda la nueva red sanitaria (cloacas y distribución de agua) que correrá bajo las avenidas.

Como parte del Proyecto Ejecutivo:

- Tanto en agua potable y alcantarillado sanitario se procedió a la reubicación de las cañerías y obras complementarias fuera del área de tránsito del BTR;
- Se procedió al recalcu hidráulico tanto de red de agua como alcantarillado para el funcionamiento de los sistemas; y
- Se determinaron las tuberías o células de resguardo para futuros emprendimientos de agua y saneamiento, en el tramo del BTR.

6.3.4.1. Agua Potable

Se han efectuado las siguientes actividades:

- Relevamiento de todos los caños de la red de distribución de agua, redes principales y secundarias, conexiones domiciliarias, comerciales e industriales, obras complementarias y accesorios de la red de agua potable de todo el trayecto del BTR (Avda. Eusebio Ayala, Ruta Mcal. Estigarribia);
- Relevamiento de todos los cruces de cañerías ya sean principales o secundarias;
- Relevamiento de todas las aductoras en el trayecto del BTR (Avda. Eusebio Ayala, Ruta Mcal. Estigarribia);
- Evaluación catastral de todas las conexiones afectadas en el trayecto; y
- Evaluación de todas las tapadas de las cañerías de las redes de distribuciones principales y secundarias, aductoras y órganos complementarios;

Ver en Anexo planos generales y de detalles con todos los relevamientos realizados, sobre el plano topográfico del trayecto.

6.3.4.2. Alcantarillado Sanitario

Se han efectuado las siguientes actividades:

- Relevamiento de todos los caños de la red colectora de alcantarillado sanitario, en sus troncales y redes secundarias, con sus perfiles y tapadas cada 100 m.;
- Relevamiento de todos los registros con sus profundidades, entradas y salidas.;
- Relevamiento de estaciones de bombeo o emisarios si existen;
- Relevamiento de todas las conexiones de alcantarillado en todo el trayecto del tramo Central; y
- Relevamiento altimétrico de todo el trayecto del alcantarillado sanitario.

Ver en Anexo planos generales y de detalles con todos los relevamientos realizados, sobre un plano topográfico del trayecto, en planta y perfil.

6.3.5. Implantación de Infraestructuras del Corredor

Los rubros de obras a implantar se incluyen en el Cuadro siguiente:



	ITEM DE TRABAJO	UN	CANTIDAD
1	Movilización de Obras		
	Remoción de Estructuras		
2.1	Remoción de Empedrado	m ²	9,000
2.2	Remoción de Cordones de Hº	ml	23,000
2.3	Remoción de Paseo Central de Hº	ml	9,300
2.4	Demolición de Badén de Hormigón	ml	110
2.5	Demolición de Veredas	m ²	90,240
2.6	Remoción de Carpeta Asfáltica Existente	m ²	188,800
2.7	Remoción de Pavimento de Hº Existente	m ²	38,600
2.8	Demolición de Pav. de Hº de Accesos Vehiculares	m ²	110
2.9	Demolición de Cuneta de Hº	ml	600
2.10	Destronque de árboles D ³ 0,20 m.	un	220
	Reposición de Estructuras		
3.1	Reposición de Empedrado	m ²	3,600
3.2	Veredas de Hormigón (fck = 15 MPa)	m ²	27,100
3.3	Reposición de Cordones en Paseo Central	ml	27,100
3.4	Relleno de Suelo	m ³	13,600
3.5	Revestimiento del Paseo Central con Adoquines tipo "Unistein"	m ²	27,100
	Movimiento de Suelos		
4.1	Excavación no Clasificada	m ³	251,000
4.2	Excavación de Bolsones	m ³	51,000
4.3	Excavación de Zanjas de Drenaje	m ³	12,650
4.4	Transporte o Retiro de Materiales Excedentes	m ³	412,200
4.5	Terraplén (D.M.T.:=15 Km)	m ³	104,600
4.6	Subrasante con Suelo del Lugar	m ³	32,200
4.7	Estabilización de Base de Asiento	m3	19,500
4.8	Protección Forestal de Áreas de Prestamos	m3	15
	Pavimentos de Concreto		
5.1	Base Granular	m3	15,700
5.2	Pavimento Hº Hidráulico - Hormigón Rolado (Base)- Hº Fck=150 kg/cm2	m ³	10,500
5.3	Pavimento Hº Hidráulico Fck=300 kg/cm2	m ³	29,200
	Pavimentos Flexibles		
6.1	Base Asfáltica Porosa BINDER	m3	6,700
6.2	Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente para Carpeta	m3	6,000
6.2.1	Bacheo y Restitución de Galibo	tn	2,500
6.3	Sub Base Estabilizada Granulométricamente	m3	9,000
6.4	Imprimación Asfáltica	lt	222,600
6.5	Riego de Liga	lt	178,100
6.6	Fresado de Calzadas con Recuperación de Material	m3	1,800
6.7	Adoquinado de Calzadas de Uso Público	m2	1,000
	Obras Complementarias		
7.1	Cordón de Hormigón	ml	1,000
7.2	Cordón Cuneta de Hormigón	ml	22,600
7.3	Drenes Profundos con Tubos PCV Perforado Ø 4"	ml	18,000
7.4	Tubo PVC Ø 4" no Perforado	ml	18,000



	ITEM DE TRABAJO	UN	CANTIDAD
7.5	Geotextil OP 20	m ²	35,000
7.6	Caja Colectoras (0.35x0.40) m	un	400
7.7	Badenes de Hº S. (fck =21 Mpa)	m ³	90
7.8	Señalización Vertical	m ²	430
7.9	Señalización Horizontal	m ²	10,140
7.10	Tachas Reflectivas	un	11,600
7.11	Pórticos para Señalización Vertical	un	18
7.12	Baranda de Defensa Metálica Flex Beam	un	18
7.13	Mojón de Kilometraje	un	11
7.14	Separador de Calzada - Corredor BTR	un	22,600
8	Estaciones		
8.1	Estaciones en el troncal tipo E5	un	4
8.2	Estaciones en el troncal tipo E6	un	5
8.3	Estaciones en el troncal tipo E7	un	4
8.4	Estaciones en el troncal tipo E8	un	5
8.5	Relleno en "triángulos de espacios verdes"	m ³	1,944
8.6	Cobertura de Césped	m ²	3,240
8.7	Paradas para alimentadores transversales a la troncal	un	6
	Obras Adicionales de Protección		
9.1	Hormigón Misceláneo	m3	600
9.2	Varillas de Acero	kg	51,000
	Readecuación de Líneas Eléctricas de Ande		
10.1	Mano de Obra Montaje de Postes y Redes de Distribución de M.T.	gl	1
10.2	Mano de Obra Montaje de Postes y Redes de Distribución de B.T.	gl	1
10.3	Provisión de Materiales de Distribución	gl	1
	Readecuación de Líneas de Comunicaciones COPACO		
11.1	Provisión de Materiales	gl	1
11.2	Provisión de Mano de Obra	gl	1
11.3	Construcción de Cámara, Ductos y Losas	gl	1
	Readecuación del Sistema de Alcantarillado Sanitario		
12.1	Provisión de Equipos, Materiales y M. de O. Sist. de Alc. Sanitario)	gl	1
	Readecuación de la Red de Agua Potable		
13.1	Readecuación de la Red de Agua Potable Primaria	gl	1
13..2	Readecuación de la Red de Agua Potable Secundaria	gl	1
	Drenaje Pluvial		
14.1	Readecuación de la Red de Drenaje Pluvial	gl	1
	Rehabilitación de Desvíos Operativos Transito Liviano		
15.1	Desvío Asunción -San Lorenzo sobre Calles Asfaltadas Existentes	km	6.1
15.2	Desvío Asunción -San Lorenzo sobre Calles Empedradas Existentes	km	8.4
15.3	Desvío San Lorenzo-Asunción sobre Calles Asfaltadas Existentes	km	9.0
	Rehabilitación de Desvíos Tránsito Pesado		
16.1	Desvíos a Botadero	km	15

6.3.6. *Implantación de Estaciones*

Las estaciones fueron diseñadas a fin de que las mismas cumplan con las funciones desde el punto de vista de la estética, cultural y de amigabilidad con el usuario.

Los materiales a ser utilizados para su construcción son aquellos con los que se cuenta en el mercado local y que la utilización de los mismos sea de uso corriente entre los constructores locales.

La estructura se compone de pilares de chapa doblada, vigas y correas del mismo material. La misma se apoya en una estructura de hormigón armado, que podrá ser prefabricada.

La estructura base de hormigón armado, hace de plataforma de elevación para lograr la diferencia de nivel que requiere el autobús, y al mismo tiempo de piso de la plataforma. Se compone de módulos de 1,20 m. prefabricados que permiten un rápido montaje de los mismos.

La cobertura metálica se compone de chapa metálica tipo sándwich, de esta forma se logra una mejor aislación térmica, y una mayor rapidez en el montaje al tener que prescindir de un cielo raso inferior, dejando la chapa a la vista.

El cerramiento vertical se compone de elementos acristalados como lo son las puertas de acceso a los autobuses, y las barandas en el interior de las estaciones. Se ha elegido el material de aluminio, en las zonas necesarias, teniendo en cuenta que tiene un costo nulo de mantenimiento, ya que no se oxida con el tiempo y no hay que volver a pintar, logrando una economía con el correr del tiempo.

La boletería se ha desarrollado en paneles de chapa pintada, para evitar que se pueda estropear y su mantenimiento sea menor.

En cuanto a la iluminación se han elegido artefactos estancos de policarbonato con tubos fluorescentes. Estos artefactos son de bajo costo y de fácil mantenimiento, ya que evitan que el polvo y hollín penetre en los tubos.

- **Resumen de Rubros previstos ejecutar en Estaciones**

Considerando que las Estaciones varían según su ubicación, se incluyen a seguir, Planillas con los principales rubros, según tipo y ubicación:

ESTACIONES E5 (GRAL. AQUINO; RCA. ARGENTINA; YTORORÓ; UNA)

<i>Ítem</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>
1.	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.	Limpieza y Replanteo	m2	479.57
1.2.	Excavación para fundaciones de hormigón	m3	94.28
	zapata corrida	m3	94.28
2.	HORMIGÓN IN SITU		
2.1.	Zapata de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	94.28
	de pilares metálicos	m3	11.75
	de módulos	m3	82.53
2.2.	Fustes de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	8.28
2.3.	Pantalla de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	21.74
2.4.	Vigas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	5.43
2.5.	Losas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	17.76
2.6.	Cordón balizador para protección de buses.	ml.	153.98
3.	CARPETAS		
3.1.	Carpeta alisado de cemento	m2	228.93
4.	PISOS		
4.1.	Baldosas graníticas antideslizantes 30x30	m2	200.51
4.2.	Baldosas táctil de alerta de hormigón 30x30	m2	28.42
5.	ESTRUCTURA METÁLICA		
5.1.	Techo termo-acústico tipo sándwich sobre estructura metálica.	m2	440.00



Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
5.2.	Módulo de acceso: Techo de chapa con canaleta embutida, tapa cortina, estructura metálica lateral de paredes con revestimiento de aluminio compuesto (ACM)	un.	1.00
5.4.	Pórtico metálico con estructura de caño doble "C" para contención de puertas automáticas de vidrio. (13,85x2,40)	un.	3.00
5.5.	Parasoles de aluminio con estructura metálica, separación entre aletas 10cm (2,64x2,10)	un.	3.00
5.6.	Solera metálica; ancho: 0,25m	ml.	31.71
5.7.	Cortina metálica de enrollar.	m2	21.00
5.8.	Cielorraso metálico de bandejas de "Aluzinc"	m2	21.18
6.	ABERTURAS DE ALUMINIO VIDRIADAS		
6.1.	Anden en plataforma para BTR con accionamiento automático, compuesto por tres puertas corredizas automáticas: una puerta corrediza telescópica de cuatro hojas con apertura central, y dos puertas corredizas de dos hojas con apertura lateral colocados con perfiles de aluminio anodizado color natural y cristal laminado 5+5 incoloro para paños fijos y móviles.	un.	3.00
6.2.	Paño fijo de cristal laminado 5+5, colocados con perfiles de aluminio anodizado (0,55x2,10)	un.	3.00
7.	BARANDAS METÁLICAS		
7.1.	Baranda de protección con estructura metálica y cerramiento con vidrios templados laminados 4+4 incoloro. (1,00x1,20)	ml.	93.01
7.2.	Baranda tipo sentadera.	ml.	40.80
7.3.	Basureros interiores	un.	6.00
8.	PINTURA		
8.1.	Siliconado de Hormigón	m2	135.22
8.3.	Pintura de pórtico metálico, contenedor de puertas con pintura antigraffiti	ml	86.40
8.4.	Pintura de barandas	m2	111.61
9.	VARIOS		
9.1.	Limpieza final de obra	m2	228.93
10.	SEÑALÉTICA		
12.1.	Tottem	un.	1.00
10.1.	Nombre de la estación.	un.	1.00
10.2.	Extintor	un.	1.00
10.3.	Panel de información	un.	1.00
10.5.	Acceso / Salida Discapacitados	un.	1.00
10.6.	Cenefa sobre puerta simple	un.	6.00
10.8.	Tipo de servicio (expreso)	un.	1.00
10.9.	Salida al conector	un.	1.00
11.	INSTALACIÓN SANITARIA		
	DESAGUE PLUVIAL		
1	TUBERIAS - ACCESORIOS		
	TS-PVC-100	m.	71.50
2	Accesorios PVC soldable		
	- Ramal Y PVC 100mm	un.	8.00
	- Codo 90º PVC 100mm	un.	27.00
	- Codo 45º PVC 100mm	un.	50.00
3	CANALETA DE ALERO METALICA		
	Canaleta	ml	167.03
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	GLOBAL	



ESTACIONES E6 (GRAL. SANTOS; CALLE ÚLTIMA; CAMPO SANTO; LEOPARDI; PASTORA CESPEDES)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.	Limpieza y Replanteo	m2	550.00
1.2.	Excavación para fundaciones de hormigón	m3	112.90
	zapata corrida	m3	109.00
	Rampa	m3	3.90
2.	HORMIGÓN IN SITU		
2.1.	Zapata de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	109.00
	de pilares metálicos	m3	12.98
	de módulos	m3	96.02
2.2.	Fustes de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	9.18
2.3.	Pantalla de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	25.67
2.4.	Vigas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	6.02
2.5.	Losas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	20.51
2.6.	Cordón balizador para protección de buses.	ml.	172.50
2.7.	Pantalla de hormigón armado en rampa con fundación de dados de hormigón.	m3	5.98
	fundación A y C	m3	3.42
	fundación B	m3	0.48
	muros A y C	m3	1.62
	muro B	m3	0.46
3.	RELLENO		
3.1.	Relleno y compactación de suelo, en rampa peatonal	m3	14.62
4.	CARPETAS		
4.1.	Carpeta alisado de cemento	m2	239.97
5.	PISOS		
5.1.	Baldosas graníticas antideslizantes 30x30	m2	207.47
5.2.	Adoquines de cemento sobre arena lavada	m2	39.90
5.3.	Baldosas táctil de alerta de hormigón 30x30	m2	32.50
6.	ESTRUCTURA METÁLICA		
6.1.	Techo termo-acústico tipo sándwich sobre estructura metálica.	m2	460.60
6.2.	Módulo de acceso: Techo de chapa con canaleta embutida, tapa cortina, estructura metálica lateral de paredes con revestimiento de aluminio compuesto (ACM)	Un.	1.00
6.3.	Boletería, estructura metálica con revestimiento de chapa ondulada y persianado metálico.	un.	1.00
6.5.	Pórtico metálico con estructura de caño doble "C" para contención de puertas automáticas de vidrio. (13,85x2,40)	un.	3.00
6.6.	Parasoles de aluminio con estructura metálica, separación entre aletas 10cm (2,64x2,10)	Un.	3.00
6.7.	Solera metálica; ancho: 0,25m	ml.	31.59
6.8.	Cortina metálica de enrollar.	m2	21.00
6.9.	Cielorraso metálico de bandejas de "Aluzinc"	m2	21.18
7.	ABERTURAS DE ALUMINIO VIDRIADAS		
7.1.	Anden en plataforma para BTR con accionamiento automático, compuesto por tres puertas corredizas automáticas: una puerta corrediza telescópica de cuatro hojas con apertura central, y dos puertas corredizas de dos hojas con apertura lateral colocados con perfiles de aluminio anodizado color natural y cristal laminado 5+5 incoloro para paños fijos y móviles.	un.	3.00
7.2.	Paño fijo de cristal laminado 5+5, colocados con perfiles de aluminio anodizado (0,55x2,10)	un.	3.00
8.	BARANDAS METÁLICAS		
8.1.	Baranda de protección con estructura metálica y cerramiento con vidrios templados laminados 4+4 incoloro. (1,00x1,20)	ml.	94.12



Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
8.2.	Baranda de rampa de acceso, de caños de acero inoxidable y estructura metálica, en rampa.	ml.	24.00
8.3.	Baranda tipo sentadera.	ml.	40.80
8.4.	Basureros interiores	un.	6.00
8.5.	Basureros externos	un.	3.00
9.	PINTURA		
9.1.	Siliconado de Hormigón	m2	153.05
9.3.	Pintura de pórtico metálico, contenedor de puertas con pintura antigraffiti	ml	86.40
9.4.	Pintura de barandas	m2	112.94
10.	EXTERIORES		
10.1.	Piso de adoquines, en acceso a rampa a nivel calzada.	m2	14.76
10.2.	Bolardo de hormigón armado prefabricados.	un.	12.00
10.3.	Cordón de vereda en perímetro de isla.	ml.	19.34
10.4.	Contrapiso de Hº de cascotes en isla, E=7 cm. Dosaje 1/4:1:4:6	m2	19.26
10.5.	Piso de adoquines, en isla.	m2	19.26
11.	VARIOS		
11.1.	Limpieza final de obra	m2	239.97
12.	SEÑALÉTICA		
12.1.	Tottem	un.	1.00
12.1.	Nombre de la estación.	un.	1.00
12.2.	Boletería.	un.	1.00
12.3.	Extintor	un.	1.00
12.4.	Panel de información	un.	1.00
12.6.	Acceso / Salida Discapacitados	un.	1.00
12.7.	Cenefa sobre puerta simple	un.	6.00
12.9.	Tipo de servicio (expreso)	un.	1.00
12.10.	Salida al conector	un.	1.00
13.	INSTALACIÓN SANITARIA		
	AGUA CORRIENTE		
	Provisión y Colocación de tuberías y Accesorios		
	DN 1/2"	m	1.00
	DN 3/4"	m	2.00
	Llave de paso		
	LLp. DN (3/4")	unid	1.00
	Codo		
	C 90º-ø3/4"	unid	4.00
	C 90º-ø1/2"	unid	1.00
	C red 90º-ø3/4"x1/2"	unid	1.00
	Conexión ESSAP	unid	1.00
	DESAGUE CLOACAL		
1	TUBERIAS - ACCESORIOS		
	TS-PVC-40	m.	1.00
	TS-PVC-50	m.	6.00
	TS-PVC-100	m.	6.00
2	Accesorios PVC soldable		
	-T sanitaria 50x50 mm	un.	1.00
	- Codo 90º PVC 50mm	un.	4.00
	- Codo 45º PVC 50mm	un.	1.00
	- Codo 90º PVC 40mm	un.	1.00
	- Codo 45º PVC 40mm	un.	2.00
	- Rejilla de Piso Sifonada 150x150x50	un.	1.00
	Registro 40x40	un.	1.00

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
Zonas con sistema de alcantarillado:			
	Conexión ESSAP	un.	1.00
Zonas sin sistema de alcantarillado:			
	Cámara Séptica prefabricada - diam: 0.80 - h= 1m	un.	1.00
	Pozo absorbente - diam.: 1.2 - h= 2 m	un.	1.00
DESAGUE PLUVIAL			
1	TUBERIAS - ACCESORIOS		
	TS-PVC-100	m.	82.35
2	Accesorios PVC soldable		
	- Ramal Y PVC 100mm	un.	8.00
	- Codo 90º PVC 100mm	un.	27.00
	- Codo 45º PVC 100mm	un.	50.00
3	CANALETA DE ALERO METALICA		
	Canaleta	ml	174.24
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	GLOBAL	

ESTACIONES E7 (VATICANO; CHOFERES DEL CHACO; INCAS; 28 DE FEBRERO; EMILIO CUBAS)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.	Limpieza y Replanteo	m2	233.85
1.2.	Excavación para fundaciones de hormigón	m3	63.52
	zapata corrida	m3	63.52
2.	HORMIGÓN IN SITU		
2.1.	Zapata de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	63.52
	de pilares metálicos	m3	8.08
	de módulos	m3	55.44
2.2.	Fustes de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	4.86
2.3.	Pantalla de hormigón armado , cuantía según detalle	m3	16.14
2.4.	Vigas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	3.66
2.5.	Losas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	12.27
2.6.	Cordón balizador para protección de buses.	ml.	110.03
3.	CARPETAS		
3.1.	Carpeta alisado de cemento	m2	164.88
4.	PISOS		
4.1.	Baldosas graníticas antideslizantes 30x30	m2	145.93
4.2.	Baldosas táctil de alerta de hormigón 30x30	m2	18.95
5.	ESTRUCTURA METÁLICA		
5.1.	Techo termo-acústico tipo sándwich sobre estructura metálica.	m2	300.49
5.2.	Módulo de acceso: Techo de chapa con canaleta embutida, tapa cortina, estructura metálica lateral de paredes con revestimiento de aluminio compuesto (ACM)	un.	1.00
5.4.	Pórtico metálico con estructura de caño doble "C" para contención de puertas automáticas de vidrio. (13,85x2,40)	un.	2.00
5.5.	Parasoles de aluminio con estructura metálica, separación entre aletas 10cm (2,64x2,10)	un.	2.00
5.6.	Solera metálica; ancho: 0,25m	ml.	21.18
5.7.	Cortina metálica de enrollar.	m2	21.00
5.8.	Cielorraso metálico de bandejas de "Aluzinc"	m2	21.18
6.	ABERTURAS DE ALUMINIO VIDRIADAS		
6.1.	Anden en plataforma para BTR con accionamiento automático, compuesto por tres puertas corredizas automáticas: una puerta corrediza telescópica de cuatro hojas con apertura central, y dos puertas corredizas de dos hojas con apertura lateral colocados con perfiles de aluminio anodizado color natural y cristal	un.	2.00



Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
	laminado 5+5 incoloro para paños fijos y móviles.		
6.2.	Paño fijo de cristal laminado 5+5, colocados con perfiles de aluminio anodizado (0,55x2,10)	un.	2.00
7.	BARANDAS METÁLICAS		
7.1.	Baranda de protección con estructura metálica y cerramiento con vidrios templados laminados 4+4 incoloro. (1,00x1,20)	ml.	64.69
7.2.	Baranda tipo sentadera.	ml.	27.20
7.3.	Basureros interiores	un.	4.00
8.	PINTURA		
8.1.	Siliconado de Hormigón	m2	97.22
8.3.	Pintura de pórtico metálico, contenedor de puertas con pintura antigraffiti	ml	57.60
8.4.	Pintura de barandas	m2	77.63
9.	VARIOS		
9.1.	Limpieza final de obra	m2	164.88
10.	SEÑALÉTICA		
12.1.	Tottem	un.	1.00
10.1.	Nombre de la estación.	un.	1.00
10.2.	Extintor	un.	1.00
10.3.	Panel de información	un.	1.00
10.5.	Acceso / Salida Discapacitados	un.	1.00
10.6.	Cenefa sobre puerta simple	un.	4.00
10.8.	Salida al conector	un.	1.00
11.	INSTALACIÓN SANITARIA		
	DESAGUE PLUVIAL		
1	TUBERIAS – ACCESORIOS		
	TS-PVC-100	m.	49.50
2	Accesorios PVC soldable		
	- Ramal Y PVC 100mm	un.	4.00
	- Codo 90° PVC 100mm	un.	16.00
	- Codo 45° PVC 100mm	un.	32.00
3	CANALETA DE ALERO METALICA		
	Canaleta	ml	125.65
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	GLOBAL	

ESTACIONES E8 (PARIRI; VICTOR IDOYAGA; HIPODROMO; LA VICTORIA)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.	Limpieza y Replanteo	m2	445.74
1.2.	Excavación para fundaciones de hormigón	m3	76.63
	zapata corrida	m3	72.73
	Rampa	m3	3.90
2.	HORMIGÓN IN SITU		
2.1.	Zapata de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	72.73
	de pilares metálicos	m3	8.08
	de módulos	m3	64.65
2.2.	Fustes de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	4.86
2.3.	Pantalla de hormigón armado , cuantía según detalle	m3	18.25
2.4.	Vigas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	3.66
2.5.	Losas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	14.00
2.6.	Cordón balizador para protección de buses.	ml.	124.51
2.7.	Pantalla de hormigón armado en rampa con fundación de dados de hormigón.	m3	5.98
	fundación A y C	m3	3.42



Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
	fundación B	m3	0.48
	muros A y C	m3	1.62
	muro B	m3	0.46
3.	RELLENO		
3.1.	Relleno y compactación de suelo, en rampa peatonal	m3	14.62
4.	CARPETAS		
4.1.	Carpeta alisado de cemento	m2	163.13
5.	PISOS		
5.1.	Baldosas graníticas antideslizantes 30x30	m2	140.42
5.2.	Adoquines de cemento sobre arena lavada	m2	39.90
5.3.	Baldosas táctil de alerta de hormigón 30x30	m2	22.71
6.	ESTRUCTURA METÁLICA		
6.1.	Techo termo-acústico tipo sándwich sobre estructura metálica.	m2	300.49
6.2.	Módulo de acceso: Techo de chapa con canaleta embutida, tapa cortina, estructura metálica lateral de paredes con revestimiento de aluminio compuesto (ACM)	un.	1.00
6.3.	Boletería, estructura metálica con revestimiento de chapa ondulada y persianado metálico.	un.	1.00
6.5.	Pórtico metálico con estructura de caño doble "C" para contención de puertas automáticas de vidrio. (13,85x2,40)	un.	2.00
6.6.	Parasoles de aluminio con estructura metálica, separación entre aletas 10cm (2,64x2,10)	un.	2.00
6.7.	Solera metálica; ancho: 0,25m	ml.	21.06
6.8.	Cortina metálica de enrollar.	m2	21.00
6.9.	Cielorraso metálico de bandejas de "Aluzinc"	m2	21.18
7.	ABERTURAS DE ALUMINIO VIDRIADAS		
7.1.	Anden en plataforma para BTR con accionamiento automático, compuesto por tres puertas corredizas automáticas: una puerta corrediza telescópica de cuatro hojas con apertura central, y dos puertas corredizas de dos hojas con apertura lateral colocados con perfiles de aluminio anodizado color natural y cristal laminado 5+5 incoloro para paños fijos y móviles.	un.	2.00
7.2.	Paño fijo de cristal laminado 5+5, colocados con perfiles de aluminio anodizado (0,55x2,10)	un.	2.00
8.	BARANDAS METÁLICAS		
8.1.	Baranda de protección con estructura metálica y cerramiento con vidrios templados laminados 4+4 incoloro. (1,00x1,20)	ml.	60.54
8.2.	Baranda de rampa de acceso, de caños de acero inoxidable y estructura metálica, en rampa.	ml.	24.00
8.3.	Baranda tipo sentadera.	ml.	27.20
8.4.	Basureros interiores	un.	4.00
8.5.	Basureros externos	un.	3.00
9.	PINTURA		
9.1.	Siliconado de Hormigón	m2	107.45
9.3.	Pintura de pórtico metálico, contenedor de puertas con pintura antigraffiti	ml	57.60
9.4.	Pintura de barandas	m2	72.65
10.	EXTERIORES		
10.1.	Piso de adoquines, en acceso a rampa a nivel calzada.	m2	16.56
10.2.	Bolardo de hormigón armado prefabricados.	un.	8.00
10.3.	Cordón de vereda en perímetro de isla.	ml.	19.92
10.4.	Contrapiso de Hº de cascotes en isla, E=7 cm. Dosaje 1/4:1:4:6	m2	21.28
10.5.	Piso de adoquines, en isla.	m2	21.28
11.	VARIOS		
11.1.	Limpieza final de obra	m2	163.13



Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
12.	SEÑALÉTICA		
12.1.	Tottem	un.	1.00
12.1.	Nombre de la estación.	un.	1.00
12.2.	Boletería.	un.	1.00
12.3.	Extintor	un.	1.00
12.4.	Panel de información	un.	1.00
12.6.	Acceso / Salida Discapacitados	un.	1.00
12.7.	Cenefa sobre puerta simple	un.	4.00
12.9.	Salida al conector	un.	1.00
13.	INSTALACIÓN SANITARIA		
	AGUA CORRIENTE		
	Provisión y Colocación de tuberías y Accesorios		
	DN 1/2"	m	1.00
	DN 3/4"	m	2.00
	Llave de paso		
	LLp. DN (3/4")	unid	1.00
	Codo		
	C 90°-ø3/4"	unid	4.00
	C 90°-ø1/2"	unid	1.00
	C red 90°-ø3/4"x1/2"	unid	1.00
	Conexión ESSAP	unid	1.00
	DESAGUE CLOACAL		
1	TUBERIAS - ACCESORIOS		
	TS-PVC-40	m.	1.00
	TS-PVC-50	m.	6.00
	TS-PVC-100	m.	6.00
2	Accesorios PVC soldable		
	-T sanitaria 50x50 mm	un.	1.00
	- Codo 90° PVC 50mm	un.	4.00
	- Codo 45° PVC 50mm	un.	1.00
	- Codo 90° PVC 40mm	un.	1.00
	- Codo 45° PVC 40mm	un.	2.00
	- Rejilla de Piso Sifonada 150x150x50	un.	1.00
	Registro 40x40	un.	1.00
	Zonas con sistema de alcantarillado:		
	Conexión ESSAP	un.	1.00
	Zonas sin sistema de alcantarillado:		
	Cámara Séptica prefabricada - diam: 0.80 - h= 1m	un.	1.00
	Pozo absorbente - diam.: 1.2 - h= 2 m	un.	1.00
	DESAGUE PLUVIAL		
1	TUBERIAS - ACCESORIOS		
	TS-PVC-100	m.	55.95
2	Accesorios PVC soldable		
	- Ramal Y PVC 100mm	un.	8.00
	- Codo 90° PVC 100mm	un.	27.00
	- Codo 45° PVC 100mm	un.	50.00
3	CANALETA DE ALERO METALICA		
	Canaleta	ml	127.50
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	GLOBAL	

INTERCONECTOR SIMPLE

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.	Limpieza y Replanteo	m2	154.00
1.2.	Excavación para fundaciones de hormigón	m3	86.76
2.	HORMIGÓN IN SITU		
2.1.	Zapata de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	86.76
2.2.	Pantalla de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	13.01
2.4.	Losas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	23.43
2.5.	Cordón balizador para protección de buses.	ml.	72.30
3.	CARPETA		
3.2.	Carpeta alisado de cemento	m2	117.13
4.	PISOS		
4.1.	Baldosas graníticas antideslizantes 30x30	m2	117.13
5.	BARANDAS METÁLICAS		
5.1.	Baranda de protección con estructura metálica y cerramiento con vidrios templados laminados 4+4 incoloro. (1,00x1,20)	ml.	72.30
5.2.	Basureros externos	un.	4.00
6.	PINTURA		
6.1.	Siliconado de Hormigón	m2	68.69
6.2.	Pintura de barandas	m2	86.76

INTERCONECTOR COMPLEJO

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.	Limpieza y Replanteo	m2	348.41
1.2.	Excavación para fundaciones de hormigón	m3	18.89
2.	HORMIGÓN IN SITU Y PREFABRICADO		
2.1.	Zapata de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	18.89
2.2.	Fustes de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	4.00
2.2.	Vigas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	16.17
2.3.	Losas de hormigón armado, cuantía según detalle	m3	17.55
2.4.	Cordón balizador para protección de buses.	ml.	114.00
2.5.	Bolardo de hormigón armado prefabricados.	un.	8.00
3.	MAMPOSTERIA		
3.1.	Mampostería de ladrillo común e:0,15m	m2	166.90
4.	CONTRAPISOS Y CARPETAS		
4.1.	Contrapiso de Hº de cascotes, E=7 cm. Dosaje 1/4:1:4:6	m2	5.66
4.2.	Carpeta alisado de cemento	m2	206.08
5.	PISOS		
5.1.	Baldosas graníticas antideslizantes 30x30	m2	200.42
5.2.	Piso de porcelanato 45x45	m2	5.66
5.3.	Zócalo de porcelanato 45x45	ml.	13.72
5.4.	Baldosas táctil de alerta de hormigón 30x30	m2	3.57
6.	REVOQUES		
6.1.	Revoque interior	m2	83.45
6.2.	Revoque exterior	m2	83.45

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
7.	BARANDAS METÁLICAS		
7.1.	Baranda de protección con estructura metálica y cerramiento con vidrios templados laminados 4+4 incoloro. (1,00x1,20)	ml.	185.72
7.2.	Basureros externos	un.	4.00
8.	PINTURA		
8.1.	Pintura de paredes interiores	m2	83.45
8.2.	Pintura de paredes exteriores	m2	83.45
8.3.	Pintura de aberturas metálicas	m2	6.72
8.5.	Pintura de barandas	m2	222.86
9.	PUERTAS		
9.1.	Puerta de madera de 0,80, con marco metálico y cerradura	un.	2.00
10.	SEÑALÉTICA		
10.1.	Boletería.	un.	1.00
11.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA		

6.3.7. Integración con líneas de alimentación

La infraestructura necesaria en los puntos de integración de líneas alimentadoras con los servicios troncales sería la básica requerida para facilitar las transferencias de los pasajeros. Esta infraestructura consiste en un refugio para embarque/desembarque de pasajeros en las vías perpendiculares al Corredor, la que sería construida con una losa de hormigón.

Adicionalmente, se planea una cobertura sencilla sobre la vereda en la zona de espera de las alimentadoras.

6.3.8. Rutas Alternativas

La implantación del sistema requerirá la identificación de dos tipos de rutas alternativas:

- Rutas temporarias para el periodo de construcción, tanto para vehículos particulares y transporte público, como para retiro de estériles de construcción hacia el vertedero seleccionado; y
- Rutas permanentes para facilitar los giros a la izquierda de los autos que utilizan los carriles adyacentes a los carriles de uso exclusivo del corredor.

Durante el proceso de construcción de las obras, se deberá prever las rutas alternativas para la circulación vehicular, buscando que la misma tenga el menor impacto dentro del flujo vehicular. Cabe destacar que en la zona de implantación del sistema, las rutas alternativas que pueden ser utilizadas, actualmente no se encuentran en buen estado y las mismas deberán ser mejoradas para que puedan ser utilizadas, previendo el alto flujo vehicular que circularán por estas calles alternativas.

Con la implementación del BTR, la construcción de los carriles exclusivos para los servicios troncales eliminará todas las vueltas a la izquierda de los autos viajando en los carriles laterales del corredor, principalmente en el corredor central que nos ocupa. Las demás rutas de desvío serían las calles que necesitan mejoramientos pequeños para servir como retornos para estos autos. Así mismo se deberá asegurar, la continuidad de las calles utilizadas como retorno, en las intersecciones con el corredor, de manera a permitir el cruce del corredor.

Las calles analizadas para **alternativas del tránsito**, tanto para entrada como salida del centro de Asunción y las **alternativas analizadas para el retiro de estériles de construcción** hacia el vertedero se incluyen en Anexo.

6.4. PLAZOS DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras del tramo central del BTR es de 18 meses, contados a partir de la emisión de la orden de proceder.

6.5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ASOCIADAS

Corresponden a instalaciones provisionarias para la etapa de construcción de las obras.

- **Construcción de Obradores y Depósito de Materiales e Insumos:** Comprende las instalaciones necesarias para el personal, y oficinas de campo, tanto del Contratista como la Fiscalización, que normalmente está conformado por Áreas de oficinas; Talleres y Depósitos; Básculas; Laboratorios; etc.
- **Plantas Industriales:** La estructura de los rubros de obras requieren de material pétreo de diferentes granulometrías, suelo seleccionado, etc. por lo cual se precisa de la explotación de **Canteras de Piedras**, e instalación de **Plantas Trituradoras**, que son consideradas actividades asociadas a las obras principales.

Esto conlleva, además de los impactos de extracción de materiales y demás operaciones, la utilización de maquinarias pesadas, para la carga, transporte, colocación y compactación del material.

7. JUSTIFICACIÓN SOCIOAMBIENTAL DEL PROYECTO

El ordenamiento del transporte interurbano en Asunción y su área metropolitana es una necesidad de primer orden. La tendencia mundial en todas las poblaciones es la de establecer un sistema de transportes que permita el control y la regulación, garantizando a la vez la gestión del tránsito y la calidad de servicio a los usuarios.

La situación actual del tráfico de Asunción y su área metropolitana se caracteriza por un funcionamiento caótico, y una infraestructura insuficiente y en malas condiciones de servicio, lo que hace imperiosa la necesidad de adoptar medidas cuanto antes, ya que su aplazamiento sólo contribuye a incrementar el problema.

Es precisamente en el BTR donde se enmarca esta actuación tendiente a organizar y modernizar su transporte público colectivo, en una primera etapa en el tramo central, desde Gral. Aquino – Asunción - hasta las inmediaciones del Acceso a la UNA – San Lorenzo, que conformará el Primer Corredor Metropolitano que unirá el Puerto de Asunción, con la ciudad de San Lorenzo. En la actualidad se trata de un servicio que cuenta con paradas irregulares, sin ningún ordenamiento, con una grave falta de higiene y de confort, con prácticamente nulo control horario, de seguridad, de mantenimiento de la flota e infraestructura, etc.

La construcción del corredor central exclusivo para el BTR y unas modernas estaciones con un diseño acorde con los tiempos y con garantías de mantenimiento, con buena accesibilidad para todos los usuarios, incluyendo los de capacidades diferentes y con riguroso control de calidad en cuanto a tiempos, seguridad, dotaciones y buen estado de la flota, contribuirá a descongestionar y descontaminar el núcleo urbano y repercutirá por todas estas razones tanto en la calidad de vida de la población aledaña, usuarios y visitantes, como en la modernización general de las ciudades beneficiadas.

Por último, el diseño conceptual del corredor y estaciones implica el estímulo comercial de su entorno por lo que sirve de impulso al desarrollo económico al área en que se emplaza, y de forma inducida, al resto de la población.

Contra estas ventajas, habrá que considerar la minimización de los inconvenientes que supondrá la alteración de los hábitos de los usuarios; las molestias durante la construcción; la necesidad de adaptación de las empresas que trasciende en una pérdida inicial de puestos de trabajo; y la afeción a la actividad económica que en este momento gira en torno al actual sistema de transporte.

8. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

La evaluación de impactos consiste en un conjunto de procedimientos que buscan determinar y predecir mediante la identificación y cuantificación de variables, los distintos efectos que pueden producirse sobre los componentes ambientales por la ejecución de las actividades de construcción y operación del tramo Central del BTR, pudiendo ser estos perjudiciales o beneficiosos.

El término impacto indica la alteración que la ejecución de una obra física introduce en el medio y cuya significación ambiental es interpretada en términos de salud y bienestar humano, entendidos en sentido amplio de conservación de los procesos ecológicos esenciales.

Con la mencionada evaluación se pretende establecer las repercusiones causadas por la ejecución del proyecto en los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico y cultural, pudiendo ser las repercusiones a corto, mediano y largo plazo, e implementar mecanismos de prevención, mitigación y/o compensación aplicables a las acciones que la generan.

Tras el análisis exhaustivo de las características técnicas del proyecto y del medio físico, biótico y socioeconómico en el que se pretende construir, se obtiene una visión global de la actuación.

Con esta información, se procede en el presente apartado a la **identificación de las acciones** que conllevan las diferentes fases del proyecto: **inicial, construcción y abandono, y operación**.

8.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

8.1.1. Metodología de Identificación de Impactos Socio Ambientales

La revisión del Proyecto de Ingeniería analizado ambientalmente se efectuó paralelamente al proceso de su adecuación a la Ley 294/93, y las recomendaciones ambientales generales fueron consideradas en los Diseños Finales, además de incorporar aspectos tales como, compensación de carácter social y natural, entre otros.

En esta sección se estudian los impactos potenciales típicos que podrían generar las obras incluidas en el Proyecto sobre los recursos y el medio ambiente.

La evaluación de los impactos ambientales se realizó a partir del conocimiento del proceso de revisión del Diseño del Proyecto (informaciones proveídas por el Equipo Técnico de la firma responsable – CIA S.A.; del proceso de su implantación y la identificación e interacción de las operaciones.

Se realizó un reconocimiento expeditivo de campo del área local y el área de influencia de todo el tramo Central del BTR, a fin de identificar los pasivos ambientales y los potenciales impactos, además de recomendar las medidas mitigadoras pertinentes.

La Identificación de los efectos Socio-ambientales, se efectuó con la aplicación de matrices de interacción (Causa – Efectos) - Ad - Hoc, elaborados sobre la base de adaptación de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Banco Mundial / SDC -1998, utilizadas de manera a sintetizar la información técnica, y aplicar juicios subjetivos críticos sobre los datos y el análisis, e interpretación de los impactos específicos y resultados.

Se elaboraron Matrices causa - efecto, inicialmente con la simple interrelación, sin emitir aún un juicio de valor, entre las Acciones del Proyecto y los Factores del Ambiente, que se consideró estaban ligados o afectados, y que se incluyen más adelante.

Las **Matrices de Identificación** están conformadas por cuadros de doble entrada, reflejando en las filas las **Acciones** potencialmente productoras de impactos, y en las columnas los **Factores Ambientales** susceptibles de afectación, elaboradas para las etapas de construcción y operación de la obra.

Las casillas de intersección entre filas y columnas, servirán para detectar, en una primera tentativa, la existencia de un impacto, para luego proceder a la evaluación de aquellos identificados.

En dichas matrices se somborean las casillas donde se produce una interacción real entre las acciones y el medio, representándose de este modo como impactará - positivos (en verde) y negativos (en rojo).

Cabe aclarar que no todas las acciones tienen porqué producir alteraciones en todos los factores ambientales. En este caso, la casilla de intersección aparece en blanco.

Consecuentemente, se ha avanzado respecto de una identificación inicial, procediéndose a una clasificación básica de los impactos, en cuanto a su valoración cualitativa, positiva o negativa, y a la determinación de la oportunidad de considerar la intervención en ciertos aspectos, en cuanto a la adopción de medidas de manejo adecuadas, sin las cuales los efectos pasarían a ser impactos negativos.

- **Matriz 1:** Identificación de Impactos Ambientales: Relación de Acciones y Factores – Etapa de Construcción.
- **Matriz 2:** Identificación de Impactos Ambientales: Relación de Acciones y Factores – Etapa de Operación.

A partir del conocimiento de las condiciones ambientales locales y del análisis del Proyecto, fue posible predecir el impacto potencial del emprendimiento sobre el medioambiente.

Un Proyecto del tipo que nos ocupa, puede provocar dos tipos de impactos principales:

Positivos, materializados en el servicio de infraestructura vial a ser implantada, conjuntamente con los demás componentes del proyecto, y en la reducción de contaminantes.

Negativos, el Proyecto, a través de sus obras y procesos, podría producir impactos negativos “in situ”, o trasladar en el espacio los perjuicios debido a manejos socioambientales inadecuados, ya que la implantación del BTR representa una estructura lineal que atraviesa un medio urbano que podría ser afectado, si no se toman las medidas y acciones que minimicen principalmente los impactos sociales y en menor proporción los impactos de orden ambiental.

En consecuencia, resulta fundamental definir “a priori” la calidad socioambiental deseable luego de la implantación y puesta en operación del Proyecto, escogiendo los indicadores adecuados que la expresen, tomando en consideración los posibles impactos, en el tiempo (etapas), y el espacio (sitio de localización, área de influencia, etc.).

En las Matrices de Identificación, presentadas más adelante, se han utilizado una convención de colores, a fin de reflejar de manera sencilla que Variables serían afectadas para cada Acción considerada, según se detalla a seguir:

- Impacto Negativo: **(rojo)**;
- Impacto Positivo: **(verde)**;
- Intervención dependiente del adecuado diseño y gestión del Proyecto: **Azul** .

La identificación preliminar anterior, además de los aspectos relativos a pasivos ambientales (**Evaluación sin Proyecto**), permitió posteriormente seleccionar los principales impactos ambientales producidos por las Acciones Impactantes, y su relación con los Factores Impactados (del medio), para posteriormente efectuar la caracterización y evaluación de la intensidad de los Impactos potenciales generados por dicha interrelación.

Posteriormente se presenta una matriz resumen (**Matriz 3**) para lo cual se agrupan en cuatro (4) fases las *Acciones* potencialmente generadoras de impactos consideradas y las variables ambientales analizadas (Factores Ambientales susceptibles de afectación) también en cuatro (4) ámbitos bien determinados y se determinan los principales impactos potenciales.

8.1.2. Variables Utilizadas en las Matrices de Identificación

En las matrices, las afectaciones serán identificadas según las **Acciones impactantes atribuibles al Proyecto**, y el componente ambiental potencialmente impactado, que corresponden a las **Variables Ambientales** seleccionadas como parte del presente estudio.

Para este caso particular, el análisis ambiental divide la ejecución del Proyecto en dos principales Etapas, que son las Etapas de: *Instalación, Construcción y cierre de actividades de las obras por un lado*, que corresponde a la etapa de ejecución del Proyecto del Tramo Central del BTR y la *Operación y Mantenimiento* del mismo, ambas aplicables a las áreas de influencias directas e indirectas previamente identificadas, para las cuales fueron definidas las siguientes Acciones y Variables Ambientales:

8.1.2.1. Acciones Impactantes del Proyecto

Con el fin de elaborar las referidas Matrices 1 y 2 se han seleccionado las siguientes Acciones Impactes o generados de impactos, para las etapas de construcción y operación:

- **Etapas de Instalación, Construcción y Cierre de Actividades**

Las acciones consideradas para identificar los medios afectados, según las variables ambientales seleccionadas son:

- Implantación del Proyecto en zona urbana;
- Tala de árboles y arbustos;
- Demolición de estructuras existentes;
- Construcciones temporales;
- Adquisición de predios (Expropiaciones e indemnizaciones);
- Movimiento de Suelos;
- Operación de maquinarias y equipos;
- Depósito de materiales extraídos y sobrantes;
- Transporte, Descarga, y Depósito de Materiales o Insumos;
- Vertidos accidentales;
- Explotación de Áreas de préstamos de suelo y yacimientos; Instalación y/u Operación de plantas industriales (Cantera, Trituradora, etc.);
- Demanda de mano de obra; de materiales manufacturados y otros insumos;
- Alteración de Infraestructuras; Desvíos y Vallados;
- Elaboración y colocación de concretos (Asfálticos o Hidráulicos);
- Redes del Servicio Público; Consumo de energía y agua; y
- Montaje e instalación de estructuras metálicas y estaciones.

- **Etapas de Operación y Mantenimiento**

Las acciones consideradas para identificar los medios afectados son:

- Funcionamiento de la infraestructura y del sistema BTR;
- Traza - Circulación; Accesibilidad;
- Rehabilitación de redes de servicios públicos intervenidos por el proyecto;
- Funcionamiento de Estaciones;
- Interferencias y cruces;
- Demanda de mano de obra para operación del sistema y mantenimientos de la infraestructura ; y
- Medidas de seguridad y señalización en la vía.

Con el fin de elaborar la Matriz 3 - de Resumen, estas acciones generadoras de impactos fueron agrupadas según se indica a continuación:

- **Fases de Acciones Generadoras de Impactos**

Las Acciones generadoras de impactos han sido divididas en cuatro fases que son:

- **Acciones iniciales:** Donde se analiza el efecto que puede producir la divulgación de la ejecución del proyecto;

- **Fase de obras:** Esta fase incluye acciones como la *desocupación de áreas para obras*, la *contratación de mano de obra*, el *control del tráfico*, el *movimiento de la maquinaria y equipos*, la *remoción de vegetación*, el *movimiento de tierras*, el *transporte de estas y su disposición final*, la *rehabilitación y mejora del pavimento e infraestructuras de servicios*, y la propia construcción de la *vía segregada*;
- **Fase de desmovilización:** En esta fase se observa la *pérdida de empleo* de las personas contratadas para la obra; y
- **Fase de operación:** Esta fase comprende aquellas derivadas de la operación del sistema.

8.1.2.2. Variables Ambientales Seleccionadas

Se han seleccionado para los medios, natural y antrópico, los elementos, las características y los procesos socioambientales que podrían sufrir efectos positivos o negativos como consecuencia de las actividades que generará la construcción y operación del Proyecto bajo estudio ambiental.

Se consideraron los siguientes componentes y factores ambientales:

Medio Natural: dividido en los componentes, Físico, y Biótico.

- **Componente Físico:** Aire; Suelo; y Agua.
- **Componente Biótico:** Flora y Fauna asociada (principalmente avifauna).

Medio Antrópico: Discriminado en Medio Construido, y Socioeconómico. Cada uno de estos componentes, fueron divididos nuevamente en, Infraestructura y Otros elementos; Economía y Calidad de Vida.

- **Componente Infraestructura y Otros Elementos:** Uso de Suelo; Patrimonio Histórico - Cultural; Equipamiento Urbano; Circulación; Accesos Viales; y Energía y otros servicios.
- **Componente Economía:** Comercios formal e Informal, Empleo; Fuente de Ingreso; Expropiación o Arrendamiento; y Valor Inmueble.
- **Componente Calidad de Vida:** Salud Pública; Seguridad Vial; Interés Paisajístico e Histórico - Cultural; e Higiene y Seguridad Laboral.

Con el fin de acotar el análisis y resumir los impactos en la Matriz 3, estas Variables Ambientales sobre las que pueden recaer los impactos, fueron divididos en cuatro ámbitos bien determinados que son: el ámbito **biofísico** del medio, los aspectos de la **organización del espacio urbano**, el ámbito **socioeconómico** y el ámbito **cultural**.

Dentro del **ámbito biofísico**, se consideró principalmente el medio físico y se han analizado: los aspectos de calidad de aire y ruido; las variables geotécnicas (suelo) y los aspectos hidrológicos. Dentro del medio biótico se estima que los impactos serán mínimos, ya que las áreas a intervenir se encuentran dentro de la zona urbana del gran Asunción. No obstante debido a la afectación de árboles se han analizado la flora y la fauna asociada.

Dentro del **ámbito puramente urbanístico** se abordan las topologías del uso y ocupación del suelo, los patrones habitacionales y el porte de los establecimientos comerciales, la infraestructura básica y el propio sistema vial.

El **ámbito socioeconómico** analiza los posibles efectos sobre la propia población, sobre las condiciones de vida, las actividades económicas y los equipamientos sociales.

Finalmente, los impactos en el **ámbito cultural** se analizan bajo la perspectiva de su patrimonio Histórico y de los posibles vestigios arqueológicos que se pudieran encontrar con los movimientos de suelo.

8.1.3. Identificación de Impactos existentes Sin Proyecto

La situación sin Proyecto se caracteriza por la presencia de pasivos socio-ambientales. Los principales aspectos ambientales están relacionados con:

- Infraestructura vial insuficiente y en malas condiciones de servicios;
- Contaminación ambiental atmosférica urbana por emisiones generadas por la gran cantidad de transporte vehicular;
- Falta o insuficiencia de obras de desagüe pluvial;
- Congestión de calzada de uso mixto;
- Paradas de vehículos del Transporte Público no definidos (paran donde se les requiere) y no planificadas;
- Tránsito caótico por aumento considerable de vehículos particulares;
- Vehículos del transporte público en malas condiciones de servicios y mantenimiento;
- Ruidos molestos emitidos por la flota de vehículos particulares y del transporte público;
- Presencia de residuos sólidos urbanos;
- Falta de señalización vertical y horizontal;
- Implantación de semáforos sin planificación;
- Deterioro de la calidad de vida de usuarios del transporte público;
- Mayor tiempo de viajes;
- Habilitaciones de giros sin planificación;
- Polución visual por cartelerías, entre otros.

Todos los pasivos ambientales que pueden ser solucionados con el Proyecto del tramo Central del BTR fueron considerados en la concepción del Proyecto y se minimizarán las afectaciones.

El Proyecto priorizó los aspectos de movilidad urbana y accesibilidad a los usuarios de transporte público, atendiendo que el crecimiento sustentable del AMA está directamente vinculado con la provisión de transporte público de calidad, con lo cual se ordenaría el tránsito dentro de la ciudad debido a su priorización sobre el uso de vehículos particulares, con los consecuentes beneficios ambientales, económicos y sociales, para los usuarios.

En general, las obras evaluadas, generarían impactos socio-ambientales negativos en la etapa de construcción, que no pondrían en riesgo el entorno natural y/o social siempre que se implementen los programas y medidas incluidas en las ETAGs y desarrolladas como parte del PGAYs específico.

8.1.4. Identificación de Variables Impactadas según Acciones Impactantes consideradas

Las matrices utilizadas, para inicialmente identificar las variables impactadas y luego describir los potenciales impactos para su posteriormente jerarquización, se incluyen en las siguientes páginas. Las mismas corresponden a las dos Matrices de interacción, para las etapas de Construcción (Matriz 1) y Operación (Matriz 2).

Posteriormente, analizadas las mismas, se identifican los impactos, según las acciones de proyecto consideradas.

8.1.4.1. Análisis de la Matriz 1 - Etapa de Construcción

Como resultado del análisis de la Matriz 1, incluida precedentemente, se verifica la importancia de los impactos ambientales negativos de la Etapa de Construcción, así como la necesidad de intervenir con relación a distintos componentes ambientales, tanto del medio natural como del medio antrópico.

En este caso, los impactos directos son tratados a través de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales, el Plan de Manejo Socioambiental y las Disposiciones Generales incluidas como partes integrantes de los Pliegos de Licitación, y de los Contratos de Construcción de obras, que incluyen normas y recomendaciones que deben ser cumplidas por los Contratistas.

A continuación se describen los impactos más relevantes que pueden presentarse en la Etapa de Construcción del proyecto, de acuerdo a las acciones consideradas:

- **Implantación del Proyecto en zona urbana**

La implantación del proyecto en una zona urbana genera impactos ambientales y principalmente sociales que se presentan en las diferentes etapas técnicas de un proyecto de transporte masivo urbano sobre la población y la organización del espacio urbano, que se dan en la fase inicial, fase de construcción y fase de operación.

Los principales impactos corresponden a: Conflictos por desinformación que se pueden ocasionar a causa del proyecto, en frentistas y usuarios del tramo en cuestión; Falsas expectativas y especulación acerca de las obras de construcción; Malestar por suspensión temporal de servicios públicos domiciliarios; Afectación de estacionamientos, Molestias por desvíos, más si se implementan sin previo aviso; Posibles daños a propiedades y predios, tanto públicos como privados, por afectación de la estabilidad y estética de las construcciones; Molestias a los peatones y usuarios por la obstrucción total y/o parcial del tramo o espacio público; Alteración del paisaje y zonas verdes; Molestias por la carencia de “Áreas de Atención a Reclamos u Oficinas de Orientación y Atención Ciudadana” a la comunidad para la expresión de inquietudes y sugerencias relacionadas con la obra; Incomodidad general por efecto de la ejecución de la obra; Prácticas inapropiadas de las comunidades en contra de la preservación de la infraestructura vial y su entorno; Expectativas generadas por cambio de usos y nuevos usos que permitirá la obra; El rechazo del proyecto por parte de las comunidades del área de influencia directa, al no ser tenidas en cuenta sus inquietudes o en la generación de empleo; Conflicto en la comunidad del área de influencia, por carencia de información precisa; Amenaza de accidentes y daños ambientales; Riesgo de daños a la salud de las comunidades en el área de influencia de la obra (por ruido, polvo, etc.); Situaciones o manifestaciones de disconformidad, por alteración de la actividad económica, por parte del comercio formal e informal durante las obras; Prevalencia del interés privado o particular frente al interés público o colectivo, entre otros.

Entre los impactos positivos, en la etapa de construcción, se menciona un aumento de la demanda de mano de obra y rentas generadas por las empresas de construcción y servicios.

En consecuencia se deberán aplicar medidas tendientes a manejar estos impactos, para lo cual se estructura como parte del PMSA, componente del PGAYs, el Plan de Gestión Social (PGS) para las etapas de inicio y construcción de las obras.

Sobre los diferentes componentes del medio natural (aire, suelo y agua), a consecuencia de la construcción de los diversos rubros de obra, también se identifican impactos negativos, tales como: Alteración de la calidad del aire y niveles de ruido; Contaminación de aguas superficiales y subterráneas; Contaminación de suelos; Aporte de sólidos y lubricantes a redes de alcantarillado sanitario, pluvial y corrientes superficiales; Derrames de grasas y aceites; Alteración del paisaje; Cambio en las características del suelo; Generación de material particulado; Pérdida de la biomasa, etc., los cuales están más específicamente indicados para las diferentes acciones consideradas e incluidas a continuación.

- **Tala de árboles y arbustos**

La pérdida de biomasa vegetal urbana será el resultado de la eliminación de árboles y arbustos que deberá realizarse en el tramo Central del Corredor a fin de llevar a cabo las construcciones especificadas en el Proyecto.

Esta actividad, que afectará más de 260 especies de árboles y arbustos es la acción que más impacta sobre el medio biofísico natural.

La destrucción de la vegetación puede ocasionar no solo la desaparición de especies vegetales, sino también la afectación de la fauna asociada, como la avifauna.

Los principales impactos corresponden a: Alteración en el paisaje urbano; Afectación en la calidad del suelo; Afectación en la calidad del aire; Alteración en los niveles de ruido; e Impacto visual.

Se deberá tratar de realizar el menor daño posible a la vegetación, retirando sólo la cantidad mínima necesaria. La tala deberá, en lo posible, ser manual, lo que generará impacto ambiental positivo por aumento de la demanda de mano de obra.

Por otra parte, el PMSA incluye dentro de sus componentes la repoblación forestal y la arborización de parques urbanos, que representará una medida compensatoria del impacto negativo.

- **Demolición de estructuras existentes**

Esta actividad potenciará la generación de impactos negativos, tales como el aumento de ruido y vibraciones y la generación del aumento de material particulado a la atmósfera.

Es importante el impacto de generación de estériles de ésta actividad, ya que se prevé la generación de un volumen de más de 300.000 m³ de escombros.

Los principales impactos corresponden a: Emisiones atmosféricas y ruido; Aporte de sólidos a redes de alcantarillado sanitario, pluvial y corrientes superficiales; Molestias a peatones y usuarios por la obstrucción total y/o parcial del espacio público (vías, veredas, separadores, etc.); Cambio en el uso de suelos en el área de disposición transitoria o final; Obstrucción, ocupación y deterioro de espacio público; Aumento del tráfico; y Alteración del flujo vehicular.

En consecuencia se deberán aplicar medidas tendientes a manejar y disponer adecuadamente los escombros y desechos de construcción que se generan de las demoliciones y los procesos constructivos provenientes de la ejecución de las obras del BTR, para lo cual se estructura como parte del PMSA, componente del PGAYS, el Programa de Manejo de Demoliciones, Escombros y Excedentes de Construcción.

- **Construcciones Temporales**

Dada la alta urbanización de la zona, las construcciones temporales como campamentos y obradores se instalarán dentro del casco urbano, sin muchas opciones para la elección de terrenos convenientes. Estos podrían impactar en forma negativa, incrementando los niveles de inmisión atmosférica y ruidos, así como también sobre la estética del área.

Estos obradores deberán estar provistos de todos los servicios básicos, de manera a garantizar la salud de los obreros y técnicos que los utiliza.

Se requerirá una adecuada gestión ambiental, en los aspectos relacionados con la circulación y accesos viales, la provisión de energía eléctrica y otros servicios, y las medidas de seguridad e higiene laboral, durante el período de duración de las obras.

Asimismo se requeriría la inducción del personal respecto al manejo ambiental, en particular en lo relativo al almacenamiento y disposición de residuos sólidos.

Se deberá disponer de medidas de seguridad que eviten el derrame y el arrastre de aceites, grasas, combustibles u otras sustancias contaminantes que puedan afectar cuerpos de agua (superficiales o subterráneos) o el suelo.

A la finalización de la obra, el desmantelamiento de estas instalaciones deberá ser total, y los materiales sobrantes retirados y dispuestos adecuadamente.

Los principales impactos corresponden a: Remoción y afectación de cobertura vegetal; Cambios temporales en el uso del suelo; Emisión de gases y material particulado; Generación de ruido; Aporte de sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua; Aporte de contaminantes a la red de alcantarillado (de existir); Generación de residuos; Cambios negativos en la percepción del paisaje; Alteración del flujo vehicular y peatonal; Alteración e incomodidad a los residentes y establecimientos de la zona; Demanda de servicios públicos; y Aumento de riesgo de accidentes.

El PMSA incluye dentro de sus componentes el Programa de Manejo de Campamentos y otras instalaciones temporales, que conjuntamente con las medidas establecidas en las ETAGs contractual, incorpora un conjunto de medidas requeridas para la construcción y operación de las mismas, que deberá ser implementado por el Contratista de obras del Tramo Central del BTR, durante toda su etapa constructiva.

- **Adquisición de predios (Expropiaciones e indemnizaciones)**

Para la implantación de la infraestructura, principalmente de las estaciones previstas en el tramo Central del BTR, se deberán desafectar propiedades privadas, que generalmente genera sobre los propietarios disconformidades, depresiones, apatías, etc.

Durante la adquisición de predios para la ampliación de las vías y la construcción de estaciones se presentan además inconvenientes y demoras, especialmente por problemas legales en los títulos de propiedad.

Si bien el MOPC dispone de un pre catastro, se considera que subsisten aún problemas al respecto que deberán ser atendidos, a efectos de evitar los conflictos y los potenciales impactos negativos derivados de ello, tales como: la existencia de viviendas y/o garajes que pierden el acceso; si la adquisición será de predios parciales o totales; desplazamiento de vendedores ambulantes, etc.

Como parte del PGAYS se plantea la necesidad de actualizar el catastro y efectuar las acciones pertinentes para que el MOPC disponga de toda la documentación necesaria que le permita obtener el derecho de ocupación, posesión y dominio de la parte de los inmuebles y mejoras afectadas por las Obras del “Primer Corredor Metropolitano de Transporte Público”, con la confección de Planos de fraccionamiento de los inmuebles afectados y las correspondientes carpetas de afectaciones, a ser elaboradas sobre la base de lo estipulado en la Ley de Expropiación.

- **Movimiento de Suelos**

Las actividades relativas a Movimiento de Suelos potencialmente impactan sobre el medio natural e intervenido. Los principales impactos corresponden a: Contaminación del suelo; Cambios puntuales en la red de drenaje; Afectación del nivel freático; Incremento de los niveles de ruido; Generación de partículas a la atmósfera; Afectación de redes de servicios públicos; Ocupación del espacio público; Alteración del Tráfico vehicular, entre otros, y que considerando que la zona se encuentra totalmente urbanizada, derivará en otros impactos de carácter social.

En consecuencia se deberán aplicar medidas establecidas en las ETAGs y en el PMSA, componente del PGAYS, incluidas en el Programa de Manejo de Excavaciones y Rellenos, tendientes a: Evitar el deterioro del suelo en el área de influencia del proyecto como resultado de las actividades de movimientos de suelo, principalmente relacionado con excavaciones y rellenos en la obra; Efectuar un manejo adecuado de los materiales resultantes de las excavaciones, como de los materiales que se utilizaran en la conformación de rellenos, bases y sub-bases de pavimentos, estaciones, etc. con el objetivo de evitar prevenir los impactos que estas actividades puedan causar; Disminuir el riesgo de afectación a redes de servicios públicos enterradas; Prevenir accidentes que se pueden presentar con el personal de la obra, peatones y vehículos; Colocar todo el material sobrante de excavación generado, en el sitio autorizado para tal fin; y, La utilización de todo el material orgánico obtenido en las excavaciones, en la conformación de zonas verdes de la obra o para la recuperación de otras zonas ubicadas dentro de la zona de influencia del proyecto o donde determine la Fiscalización.

- **Operación de Maquinarias, Equipos; Transporte, Descarga, y Depósito de Materiales o Insumos**

Esta acción se relaciona principalmente con las condiciones adecuadas de operación de maquinarias pesadas, transporte, carga y descarga de materiales, de lo contrario pueden producir impactos negativos tanto en los componentes del medio natural como en la salud de la población y los intereses estéticos del área circundante.

El movimiento de maquinaria pesada, ya que se trata de un área urbana, generará el incremento del tráfico de rodados que presenta riesgos relacionados con las interferencias de la circulación y con la seguridad vial, ante el aumento del riesgo de accidentes.

La protección ambiental requiere la adopción de un sistema de señalización dirigido a la identificación de advertencia de presencia de maquinaria, transporte y equipos.

Los principales impactos corresponden a: Emisión de gases y partículas; Contaminación de los cuerpos de agua; Deterioro de la cobertura vegetal; Generación de ruidos; Alteración del tráfico vehicular y peatonal; Derrames de grasas y aceites; contaminación del suelo; Incremento de riesgos de accidentes; y Vibración en viviendas aledañas.

Como parte del PMSA, componente del PGAYS, se ha desarrollado el Programa de Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte que consiste en la implementación de medidas que mitiguen el impacto generado por la operación de la maquinaria y equipos (equipo mayor, menor y volquetes) utilizado para ejecutar la construcción del Corredor del BTR en el tramo Central.

- **Depósito de Materiales Extraídos y Sobrantes**

Esta acción se considera que presenta un impacto negativo de significación, ya que tradicionalmente y por razones económicas no recibe un adecuado tratamiento y solución, comprometiendo, fundamentalmente la calidad del suelo y los ecosistemas relacionados, así como los intereses estéticos y paisajísticos.

Los Responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto, deberán identificar los sitios de disposición de los materiales, en una etapa previa al comienzo de las obras. Para ello, deberá tener en cuenta su volumen, las características físicas del lugar, la distancia a la obra, no debiendo afectar los drenajes naturales, obra de infraestructura, vegetación, o zonas ambiental y socialmente sensibles.

Se recomienda la utilización de los materiales aptos para la restauración de áreas degradadas y para los rellenos a efectuarse.

Se deberán asumir los costos ambientales de cubrir los depósitos transitorios de materiales sobrantes con membranas plásticas que eviten su arrastre por las aguas o el viento.

El material sobrante se deberá colocar en el área de disposición final en forma compactada, con superficies planas y drenadas, con taludes bajos que favorezcan la colonización de vegetación a fin de evitar focos erosivos y fuentes de sedimentos para las corrientes de agua. Aplican además todas las medidas desarrolladas en el PMSA, que conforma el PGAYS y que guardan relación a ésta acción.

- **Transporte, Descarga, y Depósito de Materiales o Insumos**

Esta acción es considerada atendiendo la necesidad de importante cantidad de materiales e insumos, debido a la envergadura de la obra y el área de implantación.

El manejo inadecuado de materiales de construcción (arenas, trituradas, concretos, asfaltos, ladrillos, etc.) y actividades relacionadas con el uso de estos materiales como son almacenamiento, transporte, colocación y uso durante el desarrollo de las obras del Tramo Central del Corredor, puede generar importantes impactos negativos, tanto sobre el medio natural como intervenido.

Los principales impactos corresponden a: Generación de emisiones atmosféricas; Generación de ruidos; Obstrucción, ocupación y deterioro de espacio público; Aumento del tráfico; Alteración del flujo vehicular; Cambio en la calidad del suelo; Generación y aporte de sólidos a redes de alcantarillado y corrientes superficiales; y Generación de material particulado.

En consecuencia se deberán aplicar medidas establecidas en las ETAGs y en el PMSA, componente del PGAYs, en el cual se ha desarrollado el Programa de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción, cuyo objetivo es el de definir las medidas de manejo y control a tener en cuenta para no afectar el desarrollo de las obras a lo largo del tramo Central del corredor, debido a la disposición de los materiales de construcción durante las labores de preparación, manejo y colocación; evitar la ocupación de espacios de circulación vehicular o peatonal; y evitar la generación de material particulado y el aporte de sedimentos a las corrientes de agua y al sistema de alcantarillado.

- **Vertidos Accidentales**

Esta acción se relaciona principalmente con las condiciones adecuadas de transporte, carga y descarga de materiales, de lo contrario pueden producir impactos negativos tanto en los componentes del medio natural como en la salud pública, seguridad vial e intereses estéticos, afectando además de manera adversa las condiciones de seguridad e higiene laboral de los trabajadores.

Los productos relacionados con el manipuleo de alquitranes, asfaltos, aceites, sólidos en suspensión, aguas residuales, etc., pueden afectar la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas, a consecuencia de vertidos accidentales o de limpieza de equipos. Deberá evitarse la contaminación de acuerdo a una adecuada disposición final de estos productos.

Los principales impactos corresponden a: Aportes de residuos líquidos al Sistema de alcantarillado y a cuerpos hídricos; Contaminación de aguas superficiales y subterráneas; Contaminación de suelos; Producción de olores molestos y/o perjudiciales; Accidentes de trabajo; y Enfermedades profesionales, entre otros.

Como parte del PMSA, componente del PGAYs, se ha desarrollado el Programa de Manejo de Residuos Líquidos, Combustible, Aceites y Sustancias Químicas, dirigidas a disponer y controlar en forma adecuada el combustible, sustancias químicas, grasas, aceites, combustibles y residuos líquidos, etc. y evitar el aporte de éstas a los cuerpos de agua, suelos y el sistema de alcantarillado que atraviesa parte del tramo Central del Proyecto del BTR.

- **Explotación de Áreas de préstamos de suelo y yacimientos; Instalación y/u Operación de plantas industriales (Cantera, Trituradora, etc.)**

Por más que las áreas de préstamos de suelo e instalación de plantas industriales no estarán ubicadas en el AID o AII del Proyecto, es considerada como una acción de proyecto atendiendo a la necesidad de disponer de los materiales requeridos para la ejecución de los diferentes rubros de obra.

La extracción de materiales de construcción tales como suelo seleccionado, arena, gravas, etc., y la operación de plantas industriales, generan importantes impactos negativos, que deberán ser tratados conforme a lo estipulado en las ETAGs.

La explotación de yacimientos y canteras, como la operación de plantas industriales, deberán contemplar medidas de control ambiental para no perturbar el ecosistema y tareas de restauración posterior.

- **Demanda de mano de obra; de materiales manufacturados y otros insumos; Actividades Inducidas**

La demanda de mano de obra y de materiales manufacturados y otros insumos para la obra tendrán impactos positivos en la generación de empleos y fuentes de ingresos locales.

La obra de gran envergadura, es generadora de empleos vinculados directa e indirectamente con la misma. Su acción es positiva en cuanto a la calidad de vida. Por otra parte la creación de empleo inducido se vincula a las actividades auxiliares y de servicios. El empleo sufrirá por lo tanto, un efecto multiplicador.

Asimismo se considera que las actividades de comercios de las zonas de la traza podrán favorecerse temporariamente durante la construcción de la misma, por un incremento en la demanda de bienes y servicios del personal afectado a las obras.

- **Alteración de infraestructuras; Desvíos y Vallados**

Dado que el Proyecto será implementado en un área urbana, estas acciones causarán un impacto de alta magnitud, aunque sólo temporal.

Durante la fase de construcción serán inevitables los cortes de tránsito y habrá probablemente suspensión de algunos servicios básicos. Para que las molestias a la población sean mínimas deberán establecerse medidas adecuadas de señalización, considerarse personal asignado a organizar el tránsito, etc. Los cortes en los servicios deberán seguir un cronograma adecuado y comunicado con antelación a la población.

Las normas técnicas estipuladas por la legislación para las obras, contemplan las medidas de seguridad apropiadas para el personal, sin embargo muchas veces, no se cumplen adecuadamente.

Los principales impactos corresponden a: Alteración del flujo vehicular (incluye ciclistas); Alteración del flujo peatonal; Incomodidades a la comunidad y comercios; y Accidentes laborales a trabajadores y terceros.

Con el fin de minimizar los impactos identificados, como parte del PMSA se desarrolla el Programa de Señalización y Manejo de Tránsito, que se fundamenta en la implementación de un conjunto de medidas requeridas para el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales reglamentarias y preventivas requeridas en el desarrollo de la obra, con el fin de garantizar la seguridad e integridad de los usuarios, peatones y trabajadores y evitar en lo posible la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares. Corresponde a la estructura del Programa de Manejo del Tránsito (PMT), incluida en el PMSA, que garantice el acceso de materiales e insumos en los frentes de trabajo y la minimización de impactos negativos sobre el tránsito de colectivos de pasajeros y vehículos particulares.

- **Elaboración y colocación de concretos (Asfálticos o Hidráulicos)**

El revestimiento de la calzada se ejecutará con concreto asfáltico e hidráulico. Esta actividad es impactante desde el punto de vista de utilización de planta asfáltica para su ejecución y hormigón elaborado, además de las actividades propias de colocación.

La estructura del pavimento asfáltico o hidráulico requiere del suministro de materiales adecuados, lo que implica el funcionamiento de canteras, y plantas asfálticas y de hormigón. Esto conlleva a la utilización de maquinarias pesadas, para la carga, transporte, colocación y compactación del material lo que genera ruidos, emanaciones a la atmósfera, vibraciones, y vertimientos propios del mantenimiento de los equipos.

En las plantas industriales, la cuenca visual del paisaje se altera y se presenta un aumento en la concentración de partículas sólidas en el aire, por el tránsito de maquinarias pesadas, y por las actividades propias de las plantas asfálticas y de hormigón.

Entre los impactos negativos se destacan: Polución ambiental motivada por el arrastre de polvo de roca que no es eliminado totalmente por el sistema ciclónico de recuperación de finos; Perturbaciones del tránsito en las proximidades de los accesos a las plantas producidos por el flujo de entrada y salida de camiones y en el frente de trabajo, entre otros. Todos los impactos identificados deberán ser tratados a través de la aplicación de las ETAGs y los programas desarrollados como parte del PMSA.

- **Alteración de redes de servicio público; Consumo de energía y agua**

Estas acciones son consideradas, ya que las obras a ser implantadas pueden incidir sobre las redes de servicios públicos en operación, a través de daños en las mismas redes y consecuentes afectaciones a las comunidades vecinas a las obras del proyecto del BTR.

Además, existen obras de construcción, rehabilitación y mejoramiento de las redes que deben ser implantadas, como las Líneas de transmisión eléctrica de ANDE; Alcantarillado sanitario y agua potable (ESSAP); Desagüe pluvial (Municipalidades); y, Redes de telefonía (COPACO).

Estas obras pueden generar impactos, tales como: Suspensiones no programadas de servicios públicos; Interrupción temporal de servicios; Reparaciones imprevistas de redes; Molestias a la comunidad, etc.

Además, el Consumo de energía y agua requiere intervenciones adecuadas para la correcta utilización de la infraestructura del sistema eléctrico existente en el área y de la red pública que puedan aprovecharse para el abastecimiento de agua.

Se deberán programar adecuadamente el uso de los servicios básicos ya que al corresponder el área de implementación del proyecto a una zona urbana, los mismos pueden verse afectados, lo que a la vez afectaría el suministro normal a la población aledaña.

En consecuencia, como parte del PMSA que compone el PGAY S se ha desarrollado, entre otros, el Programa de Manejo de redes del servicio público, con el objetivo de disminuir los riesgos de afectación a las redes localizadas a lo largo del tramo a intervenir y la generación de incomodidades a los frentistas, en el caso de causar daños accidentales a dichas redes; y evitar emergencias que se le puedan atribuir a la obra durante la intervención de redes de servicios públicos.

- **Montaje e instalación de estructuras metálicas y estaciones**

Con relación a las demás actividades, estas acciones ocasionaran principalmente impactos negativos sobre la calidad del aire, que se considera no significativo y mitigable. La intensidad del ruido producido también tendrá un impacto negativo no significativo y mitigable debido al carácter transitorio de esta actividad.

Aplican además, pero en menor magnitud, los demás impactos identificados para las acciones más susceptibles de generarlo, como los identificados para demoliciones, movimiento de suelo, etc.

8.1.4.2. Análisis de la Matriz 2 - Etapa de Operación

Como resultado del análisis de la Matriz 2, se verifica la importancia de los impactos ambientales positivos de la Etapa de Operación, así como la necesidad de intervenir con medidas adecuadas de diseño y gestión, con relación a distintos componentes ambientales, principalmente del medio antrópico.

A continuación se describen los impactos más relevantes que pueden presentarse en la Etapa de Operación del proyecto, de acuerdo a las acciones consideradas:

- **Funcionamiento de la infraestructura y del sistema BTR; Ocupación del Espacio por la Infraestructura**

En el componente antrópico, las condiciones del medio ambiente y más específicamente el socioeconómico, recibirían los beneficios de la mejora de la oferta del sistema (infraestructura vial y de transporte), ya que se trata de una infraestructura existente y medios de transportes en pésimas condiciones actuales de serviciabilidad.

Los principales impactos positivos identificados guardan relación con: Reducción del tiempo de viaje de los usuarios del transporte público; Reducción de la tasa de accidentes en el corredor central, en que estén involucrados vehículos de transporte público; Mejora en la calidad del servicio del transporte público; Descongestión vial; La reducción de la contaminación atmosférica por la racionalización de propio transporte, tanto en el corredor como en sus proximidades, así como la reducción del ruido por esta misma acción; Creación de puestos de trabajo directos asociados al nuevo sistema; Aumento de la vida útil de los vehículos, que deriva de la mejora de la infraestructura y el mantenimiento de estos; y Presión para ampliación del sistema, entre otros.

En relación a impactos negativos se identifican, entre otros: Afectación de la circulación por limitación de giros y eliminación de algunos cruces; la modificación o eliminación de rutas de recorridos del transporte público actual, lo cual puede provocar el tener que utilizar más cantidad de transporte para llegar al destino final; y la Disminución del número de empleos en el sector de transporte colectivo actual.

La ocupación del espacio por la infraestructura vial no implica impactos negativos tales como afectación de intereses paisajísticos o cultural, diferentes a los ya comprometidos por la traza actual del tramo Central del BTR. No obstante los impactos negativos principales están relacionados con la eliminación de estacionamientos, que se prevé solucionar con la habilitación de estacionamientos sobre las calles laterales al corredor.

- **Traza - Circulación; Accesibilidad**

Los parámetros adoptados en el proyecto del tramo Central del BTR se hallan en relación a la demanda y características del tránsito vehicular del área de influencia, asegurando la correcta operación del mismo.

De esta manera se asegurará la continuidad y sustancial mejora de la operación de la infraestructura y el transporte, con impactos positivos de alta incidencia ambiental y social, especialmente con mejor calidad de vida y en el desarrollo de actividades económicas (comerciales y de servicios).

- **Rehabilitación de redes de servicios públicos intervenidos por el proyecto**

Guarda relación con la operación de los componentes del proyecto relativos a: Sistema de Desagüe Pluvial; Adecuación de Infraestructuras de Ande y Copaco; y Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (Infraestructuras de ESSAP). Al existir zonas con servicios insuficientes o inexistentes, además de la eliminación de redes subterráneas existentes actualmente por debajo de las calzadas, generarán impactos positivos sobre el medio natural y social, por la operación de estos servicios, al garantizar el mantenimiento de los mismos, sin afectar la infraestructura del BTR y por la disponibilidad de servicios básicos que mejoran la calidad de vida de la población beneficiada.

La reposición funcional y la provisión de nuevas redes de infraestructuras de servicios urbanos tendrán importantes impactos positivos sobre el desarrollo urbano en general y sobre la población directamente beneficiada. Contribuirá además a la jerarquización y revalorización del área de implantación de BTR y su entorno inmediato.

- **Funcionamiento de Estaciones**

Atendiendo que actualmente no existen lugares específicos definidos como paradas del transporte público, o de existir no son respetados, la operación de estaciones fijas inducirá necesariamente a los usuarios del BTR a su utilización, generando impactos positivos, tales como la disminución de la congestión de vehículos y personas que esperan el transporte; o el no recibir la parada por parte del conductor; racionalización de tiempos de espera, etc.

- **Interferencias y cruces**

La necesaria fluidez que debe tener el sistema de transporte público supone la necesidad de eliminación de giros a la izquierda así como la limitación o eliminación de algunos cruces y la intervención en aquellas para garantizar la operación de los buses del BTR, lo que repercutirá en la actual movilidad tanto de vehículos como peatones.

No obstante, se han adoptado los diseños adecuados para aquellas zonas a ser afectadas, para garantizar tanto la operación, como la seguridad vial, contemplando los elementos de señalización necesarios.

- **Demanda de mano de obra para operación del sistema y mantenimientos de la infraestructura**

Esta acción generará importantes impactos positivos para el sector socioeconómico en el ámbito regional y local, con la creación de puestos de trabajo directos asociados al nuevo sistema, considerando además otras actividades previstas, como el plan de chatarrización de los vehículos obsoletos del transporte público de pasajeros.

También es importante el impacto de mejora en las condiciones de trabajo de los conductores de la nueva flota, que se deriva de la mejora de los autobuses a operar en el BTR, además del incremento de los ingresos en el sector público y privado, generados por el nuevo sistema de transporte. No obstante

se debe considerar que no toda la mano de obra ocupada por la flota actual será parte del nuevo sistema.

El mantenimiento asegura la permanencia de los impactos positivos de la Operación. Algunos de los impactos de las tareas de mantenimiento son similares a los de la Etapa de Construcción, aunque de menor magnitud, como por ejemplo los efectos negativos del movimiento de maquinaria, generación de polvo y gases, etc., así como los positivos en cuanto a captación de mano de obra.

El mantenimiento deberá incluir tareas de vigilancia y monitoreo de las variables ambientales referidas a calidad de aire y ruido, de acuerdo al Plan de Monitoreo que deberá implementarse.

- **Medidas de seguridad y señalización en la vía**

La existencia de elementos de Seguridad y Señalización componentes del proyecto, impactará positivamente, al constituirse en medidas de prevención y/o minimización de accidentes viales, siendo su impacto positivo de influencia local y regional.

8.1.5. Resumen de los principales Impactos Identificados - Caracterización

La Matriz N° 3 – de resumen de los principales impactos, según los cuatro ámbitos considerados se incluye a seguir y posteriormente se efectúa la descripción correspondiente.

Matriz N° 3 - Resumen de Principales Impactos Identificados

Medio	Principales Impactos Identificados	Fase Inicial	Construcción	Desmovilización	Operación
Físico y Biótico	Incrementos de la contaminación atmosférica	Nulo	Temporal	Nulo	Permanente
	Incremento de la contaminación sonora	Nulo	Temporal	Nulo	Permanente
	Afectación del Suelo	Nulo	Temporal	Nulo	Nulo
	Contaminación o Afectación de la red hidrográfica superficial	Nulo	Temporal	Nulo	Nulo
	Contaminación o Afectación de la red hidrográfica subterránea	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
	Afectación de árboles	Nulo	Permanente	Nulo	Nulo
Urbano	Deterioro temporal de la infraestructura Vial	Nulo	Temporal	Nulo	Nulo
	Redes de servicios existentes (Afectación o Mejoramiento)	Nulo	Temporal	Nulo	Permanente
	Afectación del Paisaje	Nulo	Permanente	Nulo	Permanente
Socio-Económico	Expectativa e inseguridad de la población, respecto de la afectación por el proyecto.	Temporal	Temporal	Nulo	Nulo
	Expropiación	Nulo	Permanente	Nulo	Permanente
	Desplazamiento de comercio informal	Permanente	Nulo	Nulo	Temporal
	Afectación del Tránsito y Medios de transporte	Nulo	Temporal	Nulo	Permanente
	Afectación de la Salud y Seguridad	Nulo	Temporal	Nulo	Permanente
	Generación de Empleos	Nulo	Temporal	Permanente	Permanente
	Aumento sobre el valor inmobiliario	Nulo	Nulo	Nulo	Permanente
Afectación del Estilo de Vida y Confort	Nulo	Temporal	Nulo	Permanente	
Cultural	Impactos sobre monumentos históricos	Nulo	Temporal	Nulo	Permanente
Simbología					
	Negativo				
	Positivo				
	Nulo				

8.1.5.1. Impactos sobre el Medio Biofísico

Los impactos sobre el medio biofísico se dan en las fases de construcción y operación.

En la fase de construcción se podrá observar alteraciones de la calidad del aire y del ruido, por la necesidad de interrupción del tráfico, el movimiento de maquinaria y equipos, el transporte de residuos y materiales, y la construcción de las estaciones.

La disposición de residuos puede afectar a aspectos geológicos y geotécnicos y la red hidrológica, comprometiendo la calidad ambiental de las áreas de disposición final.

En esta fase de construcción las acciones tanto de la flota vehicular, la alteración del trayecto de las rutas y la operación o funcionamiento de construcciones temporales (campamentos) pueden suponer afecciones a la calidad del aire y el ruido.

Cabe resaltar que estos impactos mayormente asociados a la calidad del aire y ruido tienen carácter difuso con difícil representación localizada.

En cuanto al medio biótico el impacto principal guarda relación a la afectación de árboles para la implantación del corredor, ya identificados en el diagnóstico.

Los principales impactos identificados son los siguientes:

- **Incremento de la Contaminación Atmosférica**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de Construcción, el plan de desvío no contempla el cierre total de la Ruta Mcal. Estigarribia y Avda. Eusebio Ayala, por lo que será necesario la restricción temporal de alguno de los carriles de circulación vehicular, originando con ello un incremento del congestionamiento vehicular tanto en el área de influencia directa como en las vías alterna a utilizar.

Otro aspecto que contribuirá al incremento de la contaminación del aire lo constituirá la maquinaria a utilizar en la obra, tanto para los trabajos de movimiento de tierra, pavimentación como de obras de arte, van a generar contaminación por el humo proveniente de los motores de las maquinas en movimiento así como el humo producido por los vehículos en el traslado de residuos y/o materiales. Para controlar este impacto es importante cumplir con todas las medidas establecidas en el PMSA.

Este impacto contempla además el polvo producido por las excavaciones a partir de la remoción de los materiales de la base (tierra).

La necesidad de las obras de generar excedentes de excavación como restos de cordones, pisos de veredas, asfaltos, hormigón, etc. puede producir una afectación en el medio ambiente de las áreas de disposición transitoria o final.

En conclusión durante la fase de construcción, tanto el incremento del congestionamiento vehicular, la utilización de la maquinaria pesada, así como el transporte y la disposición final de los materiales excedentes generaran Impactos Negativos del Tipo Temporal.

- *Fase de Operación*

Como impacto positivo en la fase de operación, se considera la reducción de la contaminación atmosférica por la racionalización del transporte, tanto en el corredor como en sus proximidades, con la disminución de contaminante CO₂ por la operación del BTR.

En conclusión, se puede afirmar que el impacto sobre el medio ambiente atmosférico será positivo y de carácter permanente.

- **Incremento de la Contaminación Sonora**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción se espera un aumento de los niveles de ruido debido a los problemas de tráfico derivados de la ocupación del espacio por las obras. Al igual que en el caso anterior el aumento de congestión provocado por el aumento de tráfico en carriles laterales puede producir irritación con el consiguiente uso de bocinas así como fuertes aceleraciones innecesarias, entre otros.

Así mismo las maquinas y vehículos de la obra generaran un incremento de los niveles de ruido que están directamente asociados a las actividades de las obras.

Los impactos generados durante la fase de construcción serán negativos y de carácter temporal.

- *Fase de Operación*

Durante la fase de operación desaparecerán los ruidos emitidos por equipos y maquinarias afectados a la obra y se espera que con la puesta en servicio del corredor segregado, el transporte vehicular se verá beneficiado con el mejoramiento del sistema, de semaforización, señalización y seguridad vial, lo cual implicara el aumento de la velocidad directriz de los vehículos, con la consiguiente disminución del empleo de bocinas y consecuente disminución del ruido.

Durante la fase de operación, estos impactos serán positivos y de carácter permanente.

- **Afectación del suelo**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción se puede generar cambios en la calidad o características del suelo, por acciones inapropiadas de los Contratistas de obras. La disposición de residuos puede afectar a aspectos geológicos y geotécnicos.

Los impactos generados durante la fase de construcción serán negativos y de carácter temporal.

- *Fase de Operación*

Durante la fase de operación desaparecerán las causas que podrían generar los impactos negativos, por lo cual no existe ningún tipo de impacto sobre el suelo.

- **Contaminación de la red hidrográfica**

- *Fase de Construcción*

La construcción del corredor segregado podrá afectar la red hidrográfica superficial, generando cambios en la calidad del agua por aporte de vertimientos líquidos y sólidos con contenidos de grasas, aceites, sedimentos y desechos de obra a corrientes de agua superficial o la red de alcantarillado, además del cambio en el patrón de drenaje y colmatación u obstrucción de drenajes.

Los impactos generados durante la fase de construcción serán negativos y de carácter temporal.

En cuanto a la red hidrográfica subterránea se considera que no afectara la red existente o la alteración del nivel freático y recarga sería mínimo. Por lo tanto este impacto en esta fase sería nulo.

- *Fase de Operación*

Durante la fase de Operación, no existirán impactos sobre la red superficial o subterránea existente, ya que las zonas de alto riesgo como podrían ser los patios y terminales se encuentran fuera del ámbito del Proyecto del corredor Central.

En conclusión no existe ningún tipo de impacto sobre la red hidrográfica superficial y subterránea.

- **Afectación de árboles**

- *Fase de Construcción*

La construcción del corredor segregado afectará 280 árboles de pequeño, mediano y gran porte, de especies nativas y exóticas, que se distribuyen en Asunción y San Lorenzo. Las mayores afectaciones corresponden a especies ubicados en el separador central, en el entorno del corredor, y en correspondencias con la ubicación de Estaciones. Consecuentemente también la fauna asociada.

Los impactos generados sobre la flora durante la fase de construcción serán negativos y de carácter permanente, por lo cual se deberá implementar el Programa de compensación estructurado, con la plantación de 10 árboles por cada árbol afectado.

- *Fase de Operación*

Durante la fase de Operación, no existirán impactos sobre la vegetación. Por lo tanto este impacto en esta fase sería nulo.

8.1.5.2. Impactos sobre la Organización del Espacio Urbano

Los Impactos sobre la organización del espacio urbano se dan en la fase inicial, de construcción y de operación.

Los impactos en la fase inicial se dan como consecuencia de la insuficiente o falta de información o divulgación del proyecto.

En la Fase de Construcción, el sistema de infraestructura urbana se puede ver alterado por el movimiento de tierras, infraestructuras auxiliares, las demoliciones y la construcción de los componentes del Proyecto.

Se pueden producir además, alteraciones en el sistema vial y de transporte por la alteración del tráfico, el continuo transporte de residuos y materiales, por el movimiento de maquinarias y vehículos de la obra.

En la fase de operación las alteraciones vendrán dadas en el patrón de uso y ocupación del suelo por el propio sistema organizado del transporte, la alteración del trayecto de algunas rutas y el funcionamiento de estaciones. El sistema vial y de transporte puede verse alterado por la modificación del trayecto de algunas rutas.

Los principales impactos identificados en detalle son los siguientes:

- **Deterioro Temporal de la Infraestructura vial**

- *Fase de Construcción*

Las áreas destinadas a los trabajos de ingeniería (corredor y áreas auxiliares), quedaran momentáneamente inhabilitadas.

Este impacto será negativo y de carácter temporal.

- *Fase de operación*

Durante la fase de operación no se espera que exista un deterioro de la infraestructura vial fuera del ámbito del área de influencia. En lo que respecta a las vial laterales y auxiliares al corredor, el deterioro del pavimento será el mismo que ocurriría sin la presencia del corredor. En consecuencia, este impacto en esta fase será nulo.

- **Afectación de la redes de servicios existentes**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción además de las afectaciones a las redes de servicio previstas en el proyecto, algunas de ellas pueden verse afectadas accidentalmente, especialmente durante el movimiento de tierras.

Este impacto será negativo y en forma temporal.

- *Fase de Operación*

Durante la fase de operación no ocurrirá ningún impacto que pueda afectar las redes de servicios existentes.

Por el contrario, al mejorar el servicio con la operación de las obras mejoradas o nuevas previstas en el proyecto se generará un impacto positivo y permanente, siempre que las instituciones responsables efectúen los mantenimientos rutinarios correspondientes.

- **Afectación del Paisaje**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción, se eliminarán las áreas verdes existentes en el separador central y áreas aledañas al corredor, así como el espacio disponible para la revegetación y arborización. Estos impactos serán negativos y de carácter permanente. Asimismo, la disposición transitoria y final de los materiales excedentes de obra, así como los provenientes de demolición, también pueden alterar el paisaje y uso de las tierras.

- *Fase de Operación*

Durante la fase de operación, el área urbana destinada para el separador central estará ocupada por el corredor segregado; sin embargo, el proyecto contempla un diseño de arborización que no solo involucra la implementación de áreas verdes sino que también incluye arborización, a través del Programa de Compensación Forestal. Los impactos en estas área serán positivos y de carácter permanente.

8.1.5.3. Impactos sobre los Aspectos Socioeconómicos

Los impactos socioeconómicos se dan en las fases de inicio, construcción, desmovilización y operación, pudiendo ser estos negativos o positivos.

En el Corredor Central no se esperan impactos sobre aspectos demográficos ni tampoco se esperan afecciones por desplazamiento de población residente, ya que uno de los objetivos considerados en la definición de las directrices del trazado del proyecto es evitar o minimizar dichas afecciones. No obstante y atendiendo que el corredor afectará algunas zonas, se consideran los impactos de expropiación. También es importante el desplazamiento del comercio informal en la etapa inicial, de efectos negativos, y la optimización del espacio urbano a consecuencia de ésta acción en la etapa de operación del sistema, con efectos positivos.

En fase de construcción, las afecciones sobre el ámbito económico y las condiciones de vida de la población, tanto positivas como negativas, vienen dadas por la desocupación de las áreas necesarias para las obras, la necesidad de mano de obras, pérdida de tiempo y dinero por las afectaciones del tráfico, la mejora y rehabilitación de pavimentos, la propia construcción de la vía segregada y las estaciones.

Un aspecto que puede verse afectado en forma negativa durante la fase de construcción lo constituye el sector salud, ya que el incremento del tráfico y congestión vehicular puede generar un riesgo de accidentes de tránsito. Asimismo, el uso intensivo de maquinaria y la necesidad de transportar grandes volúmenes de materiales incrementará el riesgo de accidentes.

Desde el punto de vista económico, durante la fase de construcción existirá un impacto negativo en comercios y servicios, mientras que durante la fase de operación el impacto será positivo. En relación al empleo para la construcción del corredor los impactos son positivos en ambas etapas, aunque en la etapa de operación será de menor magnitud.

Los principales impactos sobre los aspectos socioeconómicos son los siguientes:

- **Expectativa e Inseguridad de la población, respecto de la Afectación por el Proyecto**

- *Fase Inicial*

La expectativa e inseguridad de la población residente y de aquella que desenvuelve sus actividades económicas en el área de influencia directa del Proyecto, con relación a sus destinos (comerciantes informales), afectaciones etc., se genera como consecuencia de falta o insuficiencia de información concreta sobre las características físicas y operacionales del proyecto, y definiciones acerca de posibles expropiaciones o acciones de minimización de los efectos sobre los mismos.

Es un impacto negativo de carácter temporal.

- **Afectación del Tránsito y Medios de Transporte**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción se originara congestionamiento vehicular por la alteración de la circulación de vehículos. Otro aspecto que originará problemas de tránsito será la restricción de giros a la izquierda y eliminación de cruces vehiculares y utilización de calles alternativas de desvíos, lo cual generará congestionamientos mientras los conductores se adecuan a las nuevas rutas que se deberán utilizar para movilizarse

Los vecinos y usuarios habituales del corredor Central se verán afectados por la pérdida de horas hombre y mayores gastos de combustible y lubricantes debido a los congestionamientos vehiculares

que se originarán por la ejecución de las obras, por lo que los impactos serán negativos y de carácter temporal.

Es necesario reiterar que el Programa de desvíos estudiado contempla no interrumpir en algunos sectores el tránsito por la Ruta Mcal. Estigarribia (Ver Planos de Desvíos).

Además, el programa de trabajo deberá contemplar dos fases en la ejecución de las obras: i). Fase 1: en esta fase se deberán ejecutar todas las obras necesarias en la vías definidas para desvíos; y ii). Fase 2: Una vez concluida la adecuación de las vías alternativas o de pistas laterales o auxiliares (sobre el mismo corredor) se procederá a construir las vías correspondientes al corredor.

- *Fase de Operación*

Durante la fase de operación, la racionalización del transporte público así como la mejora en el Sistema del transporte, Señalización y Semaforización darán lugar a una mayor fluidez del tráfico, lo que redundará en un ahorro de horas hombre, combustible y lubricantes, calidad de vida, etc.

Este impacto será positivo y de carácter permanente.

• **Afectación de la Salud y Seguridad**

- *Fase de Construcción*

Las obras restringirán los accesos peatonales y se eliminará el puente peatonal frente a la UNA, además de poder afectar viaductos en operación (Avda. San Martín) lo cual puede incrementar el índice de accidentes. El uso intensivo de maquinaria y equipo así como la mayor circulación de vehículos pesados para el transporte y/o eliminación de materiales puede originar accidentes de tránsito. Asimismo, los cambios de trayectos, la distracción en las zonas de obras y la dificultad de movilidad de los peatones generarán una inseguridad en la zona.

Debido al movimiento de personas y vehículos, los riesgos de accidentes se verán incrementados en todo el corredor Central, con énfasis en las proximidades de la UNA, en San Lorenzo, y en las proximidades de Shoppings y de la calle Gral. Aquino, en Asunción, pues el comercio informal ubicado en las proximidades del Mercado N° 4, en ambas márgenes de la vía, genera un intenso movimiento de personas y vehículos.

En consecuencia, los impactos que se generarán serán negativos y de carácter temporal.

- *Fase de Operación*

Si bien, la implantación del corredor segregado dará lugar a separar espacialmente las calzadas de la Ruta Mcal. Estigarribia y la Avda. Eusebio Ayala, pudiendo generar riesgo para frentistas y/o peatones que hacen uso del comercio local de esta zona, a lo largo de todo el corredor, el nivel de seguridad se incrementará al mejorarse tanto la señalización como la semaforización. Adicionalmente, al establecerse una separación física entre las márgenes los cruces peatonales se restringirán a las áreas habilitadas para tal fin, con lo cual las posibilidades de accidentes por imprudencia de los peatones serán prácticamente nulas.

En consecuencia, se espera que los impactos sean positivos y de carácter permanente.

• **Generación de Empleo**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción se generarán puestos de trabajo motivado por la necesidad de mano de obra para la realización de las obras.

La dinamización de la actividad económica por necesidad de materiales y recursos tanto en el corredor como en las estaciones generará también la creación de nuevos puestos de trabajo dinamizando el sector de la construcción.

Este impacto será positivo y de carácter temporal.

- *Fase de Operación*

Durante la puesta en operación del sistema se espera una reducción de ingresos de los comercios locales por el corte de la vía por el corredor segregado.

Asimismo, el sistema de transporte masivo generará una reducción del número de autobuses en las rutas absorbidas por el sistema y por la disminución de los trayectos de aquellas que coincidan en parte con el sistema. Se trata de un impacto difuso. Sin embargo, el corredor también generará puestos de trabajo directos asociados al nuevo sistema.

En consecuencia, se considera que el impacto será negativo y carácter permanente, pero de baja magnitud.

- **Afectación del Estilo de Vida y Confort**

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción el impacto sobre el estilo de vida y confort de los vecinos será negativo y de carácter temporal debido que las demoras en los tiempos de viaje y a la incomodidad que originará la obra.

- *Fase de Operación*

El impacto en este aspecto será positivo ya que se mejorará el confort y seguridad de los usuarios del sistema. Es un efecto positivo derivado de la mejora de la flota vehicular, la infraestructura, los pavimentos, los dispositivos de seguridad, entre otros.

También existirá una disminución del tiempo de viaje para los usuarios del sistema. Es otro de los efectos positivos derivados del control de la cantidad de autobuses en función de la demanda horaria. Este efecto tendrá repercusión sobre la población de un ámbito mayor a la zona de estudio.

Es necesario señalar que la inclusión del corredor traerá consigo una serie de mejoras al confort de los vecinos tales como la mejora de las vías, una semaforización y señalización adecuada, menores tiempos en la movilización y un tratamiento paisajístico que considera la inclusión de áreas verdes, etc. Por lo señalado, podemos afirmar que los impactos serán altamente positivos y de carácter permanente.

- **Aumento sobre el valor inmobiliario**

Este impacto se producirá en la etapa de operación ya que la vía al presentar mejores características valorizará las zonas aledañas. Este impacto es calificado como positivo y permanente en la etapa de operación. En la etapa de Construcción este impacto es nulo.

8.1.5.4. Impactos sobre los Aspectos Históricos Culturales

- *Fase de Construcción*

Durante la fase de construcción, edificios antiguos se verán afectados por las vibraciones y el ruido que pueden producir las obras y que generan un riesgo de deterioro del entorno.

También pueden afectarse vestigios arqueológicos o históricos que pudieran encontrarse en las zonas a afectadas por las obras, principalmente excavaciones. Este impacto será negativo y de carácter temporal, si se toman las medidas establecidas en el PMSA.

- *En la Fase de Operación*

Se espera que el impacto sea positivo y de carácter permanente, ya que se elimina la acción que lo genera y además considerando que los efectos de la contaminación atmosférica y sonora se verán reducidos con la operación del BTR.

8.2. EVALUACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

Se evalúan a continuación los impactos identificados en el punto anterior, presentándose al final del presente punto la matriz de dicha caracterización y valoración cualitativa de impactos.

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales significativos (positivos o negativos) sobre el medio natural y del proyecto, se procede a evaluarlos en forma particular.

La evaluación de impactos supone catalogar las afecciones según los siguientes criterios o conceptos:

- **Fase:** Se trata de identificar la fase en la que se produce el Impacto. Esta fase se divide en Fase de obras y Fase de operación. La fase de obras corresponde al periodo de tiempo entre que se inician las obras hasta que estas quedan acabadas. La fase de operación comprende la puesta en funcionamiento de la obra ejecutada.
- **Naturaleza:** Se trata de identificar si el impacto es positivo o negativo.
- **Tipo:** Se trata de identificar si el impacto es de carácter directo o indirecto, es decir aquel que es causado directamente por la acción a desarrollar o derivado de algún paso intermedio que aparentemente puede no implicar impacto alguno.
- **Duración:** La duración del impacto consiste en determinar si es permanente en el tiempo o temporal. La permanencia en el tiempo debe entenderse como la presencia del impacto eliminada la acción que lo provocó. Por el contrario la temporalidad está directamente asociada a la duración de la acción de tal forma que si la acción se paraliza el impacto deja de producirse. Como ejemplo está el humo de la maquinaria de obras cuyo impacto cesa una vez paradas estas.
- **Especialización:** La especialización trata de definir el área sobre la cual se da el impacto. Esta puede ser localizada o dispersa. Un impacto localizado pretende concretar el área o elemento donde se dará, mientras que aquellos cuya localización es muy amplia y no definida en un lugar concreto se puede definir como dispersa.
- **Reversibilidad:** La reversibilidad es la capacidad del medio o el impacto para volver a su estado inicial, independientemente de las medidas mitigadoras que puedan aplicarse.
- **Temporalidad:** Es el tiempo que el impacto tarda en darse; este será consignado como inmediato si el impacto ejerce su influencia una vez ejecutada la acción o de medio o largo plazo si el impacto tarda en aparecer.
- **Ocurrencia:** esta característica define la certeza con la que se espera que ocurra. En este sentido, un impacto puede ser Cierto, Probable o Improbable.

Respecto a la **magnitud** de los impactos corresponde a la suma del valor asignado a cada tipología de característica por el peso asignado, que se jerarquiza en el siguiente ítem.

La **Jerarquización** de los impactos, en términos de importancia según los ámbitos de las variables analizadas así como el balance de los mismos, es presentada a continuación, conforme a la metodología indicada.

8.2.1. Metodología de Jerarquización de Impactos Aplicada

Esta jerarquización de impactos se ve reforzada en la Matriz N° 3, anteriormente presentada. Para reforzar la caracterización de impactos se realiza una valoración cualitativa de estos, que trata de afinar más en la importancia de los impactos una vez definidas sus características.

Para ello se definen valores numéricos para cada una de las tipologías en las que se han definido las características mencionadas anteriormente de la siguiente forma:

Características	Tipología				Total
	Acciones iniciales	Construcción	Desmantelamiento	Operación	
Fase	1	3	1	5	10
Naturaleza	Positivo		Negativo		
	0		10		10

Características	Tipología		Total
Tipo	Directo	Indirecto	
	5	5	10
Duración	Temporal	Permanente	
	0	10	10
Especialización	Localizado	Difuso (indefinido)	
	5	5	10
Reversibilidad	Reversible	Irreversible	
	0	10	10
Temporalidad	Inmediato	A mediano o largo plazo	
	5	5	10
Ocurrencia	Cierto (seguro)	Probable	Improbable
	7	3	0
			10

El valor total de cada característica considerada es 10.

Estas características de los impactos no tiene sin embargo la misma importancia a la hora de que definan el valor del impacto por lo que se ha asignado un peso, según se presenta a continuación:

Tipología de Características		Peso	
Características	Simbología	Peso Asignado (%)	Simbología
Fase	F	15	pf
Naturaleza	N	30	pn
Tipo	T	03	pti
Duración	D	25	pd
Especialización	E	03	pe
Reversibilidad	R	10	pr
Temporalidad	T	04	pt
Ocurrencia	O	10	po
Total		100	

La valoración se ha asignado de tal forma que la *Naturaleza*, *Fase* y *Duración* represente el 70% del peso, la *Reversibilidad* y *Ocurrencia* el 20% y el *Tipo*, *Especialización* y *Temporalidad* el 10% del peso total.

La forma para calificar la magnitud del impacto es la suma del valor asignado a cada tipología de característica por el peso asignado a esta según la siguiente ecuación:

$$(F \times pf) + (N \times pn) + (Ti \times pti) + (D \times pd) + (E \times pe) + (R \times pr) + (Te \times pte) + (O \times po)$$

Conforme a los resultados de la **Matriz 4**, incluida más adelante, los mínimos valores se definen en 165 mientras que los máximos en 815.

Entre estos límites quedan valorados los impactos, agrupándose en **impactos bajos** si el valor oscila entre 165 y 326; **medio**, entre 326 y 530; y **altos** entre 530 y 815, mediante división proporcional.

8.2.2. Impactos jerarquizados

A continuación se presentan los Impactos Ambientales jerarquizados en cada una de las etapas del proyecto en términos de importancia según los ámbitos de las variables analizadas y conforme a los resultados de la Matriz de valoración.

8.2.2.1. Jerarquización de Potenciales Impactos

- **Etapas de Inicio y Construcción**

Impactos negativos:

Los potenciales impactos negativos de importancia **Alta** son:

- Afectación de árboles;
- Afectación de monumentos históricos o vestigios arqueológicos;
- Desplazamiento del comercio informal; y
- Afectación por expropiación;

Los potenciales impactos negativos de importancia **Media** son:

- Expectativa e inseguridad de la población, respecto de la afectación por el Proyecto, lo cual se da debido a falta o insuficiente difusión del proyecto y participación ciudadana;
- Aumento de la contaminación atmosférica, debido a las actividades de la obra;
- Aumento de la contaminación sonora, debido a las actividades de la obra;
- Incremento de la Contaminación atmosférica, debido al congestionamiento vehicular producido por la ejecución de las obras;
- Incremento de la Contaminación Sonora debido al congestionamiento vehicular y al empleo de maquinaria pesada durante el proceso constructivo;
- Afectación de suelo por disposición de residuos, producidos durante la fase de construcción. La ubicación de la disposición final de material excedente (planteada en la Costanera de Asunción) y la ruta exacta será determinada por el Contratista de la obra;
- Contaminación de la red hidrográfica superficial;
- Deterioro de la infraestructura vial por el uso de transporte público y/o pesado en vías no diseñadas para ello;
- Afectación a redes de servicios existentes;
- Afectación del paisaje;
- Afectación del tránsito y medios de transporte;
- Afectación de la salud y seguridad (Riesgo de accidentes durante la fase de construcción debido al congestionamiento vehicular y a la mayor cantidad de vehículos de transporte de materiales por efecto de las obras; aumento de contaminantes, etc.); y
- Afectación del estilo de vida y confort.

Impactos Positivos:

Los Impactos positivos de la etapa de construcción guardan relación con los generados en el medio socioeconómico, y son de **baja** magnitud, según los resultados de la Matriz N° 4. Los mismos son:

- Dinamización de la actividad económica por Necesidad de materiales y recursos para la obra;
- Generación de actividades inducidas; y
- Generación de empleo temporal, motivado por la necesidad de mano de obra para la realización de las obras.

- **Etapas de Desmantelamiento y Operación**

Impactos negativos:

Para la etapa de desmantelamiento y operación, el único impacto negativo corresponde a la disminución del número de empleos y corresponde a un impacto potencial **alto**.

Impactos Positivos:

Los potenciales impactos positivos de importancia **Alta** son:

- Reducción de la contaminación atmosférica durante la fase de operación, debido a la operación y racionalización del sistema;
- Reducción de contaminación sonora durante la fase de operación, debido a la operación y racionalización del sistema;
- Mejoramiento de la infraestructura vial;
- Mejoramiento de redes y servicios;
- Disminución de paradas aleatorias, por operación de estaciones;
- Mejoramiento de dispositivos de seguridad;
- Disminución de los tiempos de viaje para los usuarios del sistema;
- Disminución de la congestión vehicular;
- Operación de buses inclusivos;
- Mejor calidad de vida de la población;
- Aumento sobre el valor inmobiliario de los predios aledaños al corredor. Por las condiciones en que quedará la nueva vía permitirá una revalorización de la zona;
- Disminución de costos asociados a problemas de salud; y
- Mejora en el confort y seguridad de los usuarios del sistema.

Impactos positivos de importancia **media** en la etapa de operación, guarda relación con:

- La Mejora del Paisaje Urbano; y
- La optimización de la utilización del espacio urbano, por la eliminación o desplazamiento del comercio informal.

8.2.2.2. Balance de los Impactos Evaluados

Para la elaboración del Balance de los Impactos evaluados debemos hacer algunas consideraciones iniciales que se refieren primeramente a la escala local de abordaje de estos estudios. Algunas de las conclusiones abajo presentadas, cuando se analizan variables más amplias, pueden suponer una potenciación de los resultados esperados, principalmente aquellas de carácter socio-económico tanto para los impactos positivos como negativos.

De una manera general podemos afirmar que el Proyecto objeto de esta evaluación es un proyecto que aportará beneficios para la comunidad involucrada, con repercusiones negativas poco significativas en las variables socioambientales analizadas. La gran mayoría de los impactos son de carácter reversible.

Los beneficios anteriormente mencionados y que son esperados con la implantación del BTR en el corredor Central son la racionalización general del sistema de transporte colectivo, lo que conllevará la disminución de tiempo de viaje, la mejoría del confort y seguridad de los usuarios, de lo que resulta la reducción de la contaminación atmosférica y de los niveles de ruido en el área de influencia del Proyecto.

Estos beneficios se verán acrecentados por la dinamización de la actividad económica que se generará por la creación de nuevos puestos de trabajo durante las etapas de construcción y de operación y la necesidad de materiales y recursos para las obras y para la explotación.

Los impactos negativos significativos sobre el medio físico se darán en la etapa de construcción y deben ser considerados como impactos temporales, siempre relacionados al aumento de los niveles ya existentes de vulnerabilidad física (incremento de emisiones y ruido) resultante de las actividades de las obras. Para este caso las medidas estarán orientadas a la elaboración de recomendaciones y medidas de carácter ambiental preventivo, que deberán ser considerados por el Contratista de obra.



Otro aspecto importante que resulta de la evaluación de impactos son la inserción de este Proyecto en el contexto urbano del AMA con la optimización de las oportunidades de su implantación, la observación de aspectos específicos como el ordenamiento del comercio informal existente y aquel que puede ser atraído hacia las áreas del entorno.

La cuestión del empleo y seguridad social, bastante relacionadas entre sí, ya son importantes en el actual escenario del AMA y podrán ser impactadas con las obras y la entrada de operación del sistema. Nuevamente también se coloca como aspecto importante el desplazamiento e incremento del comercio informal. Estos impactos deberán ser objeto de medidas dirigidas a la reconversión de los trabajadores, protección al ciudadano y ordenación del comercio informal.

Los impactos causados en el medio cultural, podrían darse sobre los bienes de carácter histórico, cultural y arqueológico.

A seguir se incluye la Matriz N° 4 - De Valoración de los Impactos previamente identificados.



Matriz N° 4 – Valoración de Impactos Potenciales

Fases	Factor	Impactos	Características del impacto								Total	
			Fase 15	Naturaleza 30	Tipo 3	Duración 25	Especialización 3	Reversibilidad 10	Temporalidad 4	Ocurrencia 10		
INICIAL Y CONSTRUCCIÓN	Negativo	Medio Biofísico	Incremento de la contaminación atmosférica	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Incremento de la contaminación sonora	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Afectación del suelo	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Contaminación de la red hidrográfica superficial	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Afectación de árboles	3	10	5	10	5	10	5	7	815
		Espacio urbano	Deterioro temporal de la infraestructura vial	3	10	5	0	5	0	5	7	465
			Afectación a redes de servicios existentes	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Afectación al paisaje	3	10	5	0	5	0	5	0	395
		Aspectos culturales	Afectación de monumentos históricos o vestigios	3	10	5	0	5	10	3	7	557
		Aspectos socioeconómicos	Expectativa e inseguridad de la poblac. Respecto de la afectación	1	10	5	0	5	0	5	3	395
			Expropiación	3	10	5	10	5	10	5	7	815
			Desplazamiento del comercio informal	1	10	5	10	5	0	5	3	645
			Afectación del tránsito y medios de transporte	3	10	5	0	5	0	5	7	465
			Afectación de la salud y seguridad	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Afectación del estilo de vida y	3	10	5	0	5	0	5	3	425
	Positivo	Aspectos socioeconómicos	Dinamización de la actividad económica por Necesidad de materiales y recursos para la obra	3	0	5	0	5	10	5	7	265
			Generación de actividades	3	0	5	0	5	10	5	7	265
			Empleo temporal	3	0	5	0	5	0	5	7	165



Fases	Factor	Impactos	Características del impacto								Total	
			Fase 15	Naturaleza 30	Tipo 3	Duración 25	Especialización 3	Reversibilidad 10	Temporalidad 4	Ocurrencia 10		
DESMOBILIZACIÓN Y OPERACIÓN	Negativo	Aspectos socioeconómicos	Disminución del número de empleos	1	10	5	10	5	0	5	3	645
	Positivo	En medio Biofísico	Reducción de la contaminación atmosférica	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Reducción de la contaminación sonora	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Mejora del paisaje urbano	5	0	5	10	5	10	5	3	505
		En Espacio urbano	Mejoramiento de la infraestructura vial	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Mejoramiento de redes y servicios	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Disminución de paradas aleatorias; Operación de estaciones	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Optimización de utilización del espacio urbano, con desplazamiento del Comercio informal	5	0	5	10	5	0	5	3	405
		Mejoramiento de dispositivos de seguridad	5	0	5	10	5	10	5	7	545	
		Aspectos socioeconómicos	Disminución de los tiempos de viaje	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Disminución de la congestión vehicular	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Operación de buses inclusivos	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Mejor calidad de vida de la población	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Aumento sobre el valor inmobiliario	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Disminución de costos asociados a problemas de la Salud	5	0	5	10	5	10	5	7	545
			Mejora en el confort y seguridad	5	0	5	10	5	10	5	7	545

9. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAYs)

Concluida la fase de identificación, evaluación y jerarquización de impactos, se estructura la propuesta del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAYs), que incorpora Planes y Programas de Mitigación, Reducción o Compensación de los Impactos identificados y evaluados dentro de las áreas de influencias directas e indirectas definidas, que tienen diferentes alcances, según sea el objetivo de cada uno de ellos.

Los instrumentos disponibles para llevar a cabo la minimización de efectos e impactos negativos, son los siguientes:

- **Actuaciones en el diseño del Corredor:** El Proyecto está incluyendo, en sus mecanismos de ejecución, pautas de implantación y diseños adecuados a las características del área de implantación, además de incorporar criterios ambientales y sociales, sobre la base de las consideraciones insertas en las ETAGs para obras viales y recomendaciones del Estudio Ambiental.
- **Selección del Proyecto:** El Proyecto seleccionado y evaluado ambientalmente, fue concebido sobre la base de, las necesidades de funcionalidad, tipo de actividad, y pautas ambientales y urbanas, entre otros, considerando la alternativa de trazado y tecnológicas de menor impacto.
- **Establecimiento de dispositivos genéricos de protección del medio ambiente:** En este caso se consideran las medidas mitigatorias descritas en el presente PGAYs, correspondientes a la mitigación de Impactos identificados y evaluados.

En general, el Plan de Gestión Ambiental y Social está dirigido, por un lado, a la implementación adecuada del Proyecto, y por el otro, al ambiente afectado.

El PGAYs, con este enfoque, tiene como objetivo introducir los lineamientos, para:

- Complementar las obligaciones a cumplir por las Contratistas y la Fiscalización de las obras, de los aspectos relativos a mitigación de impactos directos durante la etapa de construcción, contemplados en el presente EIAP;
- Ajustar la vigilancia preventiva sobre aquellos procesos señalados en el EIAP, como potenciales generadores de impactos; y
- Brindar los lineamientos generales para la implementación de medidas adecuadas, para minimizar, mitigar, o compensar, los impactos sobre el ambiente natural y antrópico, relativas a la mitigación de impactos directos e indirectos.

En relación a la escala temporal, se debe precisar que la eficacia de gran parte de estos planes o programas, depende de su aplicación de manera previa a la ejecución de las obras, simultánea con las mismas o inmediatamente después a su finalización, conforme a cronogramas pre-establecidos, evitándose así en muchos casos la aparición de impactos secundarios que podrían producirse.

El PGAYs componente del presente EIAP, que incluye el Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) para la etapa de construcción o Plan de Acción Socio Ambiental (PASA), y las demás Especificaciones Ambientales Contractuales, incluidas en los Pliegos de Obras, incorporan las diferentes medidas a ser implementadas y determina además, las responsabilidades a asumir por las Empresas Contratistas y/o el MOPC, permitiendo verificar, por parte de la autoridad de aplicación de la Ley 294/93 (la SEAM), el posterior cumplimiento de las medidas estructuradas.

Como parte del PGAYs se han estructurado los siguientes Planes o Programas:

- *Plan de Manejo Socio Ambiental*, para la etapa de construcción del tramo Central;
- *Programa de Adecuación a la Ley N° 294/93 de Actividades Asociadas* a las obras (Canteras, Plantas Industriales, etc.);
- Consultoría para el desarrollo del *Plan de Gestión Social* del Programa del BTR;
- Consultoría de *Evaluación de Impacto Ambiental* del Programa de Modernización del Transporte Público Metropolitano (BTR);

- Consultoría para el Diseño del *Plan Comunicacional* del Programa;
- Programa de *Actualización del Catastro*; Expropiaciones e Indemnizaciones; y
- Programa de *Educación Sociocomunitario y Ambiental* (Dirigido a la Población del AID del Corredor Central del BTR).

A continuación se efectúa el desarrollo de los Planes y Programas propuestos.

9.1. PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

9.1.1. Justificación

La construcción de las obras incluidas en el Proyecto del BTR, a ser implantadas con el propósito fundamental de mejorar la calidad y el nivel del servicio del transporte urbano, requiere de la implementación de medidas de manejo socio ambiental para minimizar los efectos que se pueden producir por su implantación en un medio netamente urbano.

El Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA), constituye una herramienta de gestión, que permitirá adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias, para que todos los rubros de obra sean ejecutados con los debidos recaudos ambientales y sociales, necesarios para el buen manejo de los elementos constituyentes del medio biofísico y socioeconómico cultural, durante la etapa de construcción del Proyecto del tramo central del BTR.

El PMSA será el documento que englobe las acciones preventivas y/o correctivas de impactos ambientales negativos a ser implementadas por el/los Contratista/s, para cumplir con las Especificaciones Ambientales del Proyecto, la Legislación Ambiental, y las Recomendaciones contenidas en el EIAp y la Licencia Ambiental del Proyecto.

9.1.2. Descripción Técnica

El PMSA tiene como objetivo brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes del medio físico, biótico y social, durante el desarrollo de las actividades definidas en el proyecto del BTR.

Las medidas dirigidas a la prevención, control, mitigación, protección, recuperación o compensación de los impactos que se generen durante las actividades del proyecto, se presentan dentro de una serie de componentes y programas que conforman el PMSA, que son el resultado del análisis de la evaluación de impactos y responden adecuadamente a cada una de las actividades definidas para el proyecto.

Los mismos corresponden a:

- **Componente A - Sistema de Gestión Socio Ambiental - Generalidades:** Subdividido en los siguientes Programas:
 - Programa A1 - Estructura de Sistema de Gestión Socio Ambiental; y
 - Programa A2 - Plan de Implementación del PMA o Plan de Acción Socio Ambiental – PASA del Contratista.
- **Componente B - Programa de Gestión Social:** Que se desglosa en los siguientes Programas:
 - Programa B1 - Información a la comunidad;
 - Programa B2 - Comunicación y Consulta;
 - Programa B3 - Restitución de Bienes Afectados;
 - Programa B4 - Atención y Participación Ciudadana;
 - Programa B5 - Vinculación de mano de obra local;
 - Programa B6 – Gestión Interinstitucional; y

- Programa B7 - Capacitación del Personal de La Obra;
- **Componente C - Manejo de la Biodiversidad** (Cobertura Vegetal y Paisajismo): Que se desglosa en los siguientes programas:
 - Programa C1 - Eliminación de Árboles;
 - Programa C2 - Reubicación de Árboles;
 - Programa C3 - Compensación Forestal; y
 - Programa C4 - Manejo de Árboles no afectados por la Obra.
- **Componente D - Gestión Ambiental en las Actividades de la Construcción:** Se encuentra dividido en los Programas que se describen a continuación:
 - Programa D1 - Manejo de Demoliciones, Escombros y Excedentes de Construcción;
 - Programa D2 - Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción;
 - Programa D3 - Manejo de Campamentos e Instalaciones Temporales;
 - Programa D4 - Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte;
 - Programa D5 - Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas;
 - Programa D6 - Manejo del Aseo de la Obra;
 - Programa D7 - Manejo de Aguas Superficiales;
 - Programa D8 - Manejo de Excavaciones y Rellenos;
 - Programa D9 - Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido;
 - Programa D10 - Manejo Redes de Servicio Público; y
 - Programa D11 - Manejo de Patrimonio Arqueológico e Histórico y Cultural.
- **Componente E - Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:** Que se desglosa en los siguientes programas:
 - Programa E1 - Seguridad Industrial y Salud Ocupacional; y
 - Programa E2 - Plan de Contingencia.
- **Componente F - Señalización y Manejo del Tránsito;** y
- **Componente G - Plan de Control y Seguimiento Socio Ambiental,** o Fiscalización Socioambiental de las obras del tramo central del BTR.

Cada uno de los Programas fue desarrollado con el siguiente alcance:

- Objetivos;
- Actividades e Impactos a mitigar;
- Medidas de manejo;
- Medidas Complementarias;
- Responsable de la Ejecución; y
- Responsable del Seguimiento y Monitoreo.

Considerando la naturaleza y complejidad del proyecto de construcción del BTR, el Contratista de obra debe conformar un grupo interdisciplinario que tenga las habilidades y conocimientos necesarios para poder abarcar cada una de las áreas especificadas en el Plan de Manejo. El mismo estará conformado por un Especialista Ambiental; un Auxiliar Ambiental Residente; un Especialista Forestal; un Especialista Social; un Comunicador/a Social; un Auxiliar Social; y un Técnico en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, cuyo perfil y tiempo de asignación están detallados en el PMSA, cuyo desarrollo consolidado se incluye al final del presente Plan.

9.1.3. Responsabilidades Institucionales

El responsable directo por la Estructuración, sobre la base de los lineamientos acá desarrollados, y Cumplimiento del PMSA es el Contratista de obra, a través del grupo interdisciplinario del área socioambiental que deberá conformar, y no se le eximirá de su responsabilidad si los impactos ambientales negativos son generados por Sub-contratistas.

La Fiscalización Técnica y Ambiental, será la responsable de velar por el Cumplimiento del Plan durante toda la etapa constructiva del Proyecto, bajo supervisión del MOPC, a través de la DGSA y la UEP del Programa.

9.1.4. Periodo de Ejecución y Costos

El Programa se deberá implementar durante 18 meses, que corresponde al periodo de construcción de las obras y cierre de actividades.

A los fines de pago de las tareas, obligaciones, y responsabilidades que le competen al Contratista en relación con la elaboración e implementación del PMAS y otras medidas de protección del medio ambiente, que debe implementar de acuerdo con los términos del Contrato, se considera que los costos que este Plan involucra, estarán incluidos en la oferta económica del Contrato.

El costo estimativo asciende a US\$ 1.460.000, que corresponde aproximadamente al 1,8% del monto de la obra.

9.1.5. Desarrollo de los Programas del PMSA

El desarrollo del PMSA, in extenso, se incluye al final del presente EIAp.

9.2. PROGRAMA DE ADECUACIÓN A LA LEY N° 294/93 Y LOS DECRETOS REGLAMENTARIOS N° 453 Y 954/13 DE ACTIVIDADES ASOCIADAS A LAS OBRAS - CANTERAS; PLANTAS INDUSTRIALES; OTRAS.

9.2.1. Justificación

La Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios N° 453 y 954/13 establecen que Canteras, y Plantas Industriales, son actividades sujetas a Declaración de Impacto Ambiental o Licencia Ambiental, los que, conforme a las ETAGs deben ser gestionadas por los Contratistas.

En consecuencia, se estructura el presente Programa, sobre la base de las consideraciones de la referida Ley y los Decretos antes indicados.

9.2.2. Descripción Técnica

Cada Contratista, antes de la explotación de canteras e instalación de plantas industriales, así como otras actividades asociadas, que conforme a la Ley Ambiental y sus Decretos Reglamentarios vigentes son sujetas a Declaración de Impacto Ambiental, deberán seguir las consideraciones insertas en la referida Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y sus correspondientes reglamentaciones, para lo cual deberán contratar Firms Consultoras o Consultores catastrados en la SEAM, a fin de obtener las correspondientes Licencias Ambientales, con la presentación en la SEAM de los Estudios de Impactos Ambientales preliminares.

El EIAp, conforme a lo estipulado en el Artículo 3° de la Ley 294/93, deberá contener como mínimo:

- Los Objetivos generales y específicos del Estudio;
- Una estimación de la significación socioeconómica del Proyecto, su vinculación con las políticas Gubernamentales, Municipales y Departamentales, y su adecuación a una política de desarrollo sustentable, así como a las regulaciones territoriales, urbanísticas y técnicas;

- La definición del Área de Influencia Directa e Indirecta del Estudio;
- El Alcance de la Obra, conteniendo información sobre:
- La Descripción del Proyecto propuesto;
- La Descripción del Medio Ambiente de las Áreas de Influencias Directa e Indirecta del Estudio, que incluya la descripción de los medios físicos; bióticos, y socioeconómico – cultural, de tal modo a caracterizar su estado previo a las transformaciones proyectadas;
- Las Consideraciones legislativas y normativas aplicables al Proyecto;
- Un análisis y descripción de las Alternativas Técnicas del Proyecto;
- El análisis y la determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto, a fin de visualizar sus efectos positivos y negativos, directos e indirectos, permanentes o temporales, reversibles o irreversibles, continuos o discontinuos, regulares o irregulares, acumulativos o sinérgicos, de corto, mediano, o largo plazo; y
- Un Plan de Gestión Ambiental, que contenga la descripción de las medidas protectoras o de mitigación de impactos negativos que se prevén en el Proyecto, de los métodos e instrumentos de vigilancia, monitoreo y control que se utilizarán, así como las demás previsiones que se agreguen en las reglamentaciones.

Para el desarrollo de los servicios, en líneas generales, se deberán realizar actividades en tres etapas, a saber:

- *Pre-ejecución*: Que incluya, sin limitarse a ellos: El relevamiento y análisis de datos técnicos y ambientales; Reuniones y talleres de carácter informativo y consultivo, si aplica; Desarrollo del Diagnóstico Ambiental;
- *Ejecución*: Desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental preliminar; y
- *Post-Ejecución*: Presentación del EIAP a la SEAM, publicaciones previstas en la Ley Ambiental, y Seguimiento del expediente, hasta la obtención de la Licencia Ambiental, entrega de la Licencia Ambiental a la Fiscalización, y Cumplimiento del PGA propuesto.

9.2.3. Responsabilidades Institucionales

El **Contratista**, conforme a las ETAGs, deberá implementar del Programa, ya que es el responsable integral por la calidad de las obras y por el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales y el PMSA, incluidos en los contratos de obras.

La **Secretaría del Ambiente**, en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, participará en el proceso de adecuación de las actividades asociadas a las obras del tramo Central del BTR a la mencionada Ley, además de las funciones propias de la institución.

El **MOPC**, como ejecutar del Proyecto participará en la supervisión del cumplimiento del PGA, a través de la Uep del programa y la DGSA.

La **Consultora de Fiscalización Técnica y Ambiental**, es la encargada y representante del MOPC, del control de la ejecución de las obras y de la aplicación de las normativas ambientales vigentes, y en consecuencia, de la implementación de Programas de mitigación de impactos directos, aplicables a la etapa constructiva, de responsabilidad de los Contratistas de obras.

9.2.4. Costos

Considerando los Costos Administrativos actuales de la SEAM y los costos manejados actualmente en el mercado local para la ejecución de Evaluaciones de Impacto Ambiental preliminar para actividades similares, se estiman costos globales por actividad de: 15.000 US\$.

9.3. CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN SOCIAL DEL PROGRAMA DEL BTR

9.3.1. Justificación

En el marco del Mejoramiento del Sistema de Transporte Público, con la implementación del primer corredor del BTR, se contempla la posibilidad de afectaciones a lo largo de todo el tramo entre el Puerto de Asunción y San Lorenzo, que incluye el tramo Central evaluado ambientalmente.

La población potencialmente a ser afectada como comerciantes propietarios, inquilinos, frentistas, vendedores informales, taxistas, transportistas, entre otros, a lo largo del Corredor, requieren atención basada en el impacto potencial al sector y planes enfocados a la mitigación de los mismos. En consecuencia, para el tramo Central, fueron estructuradas las medidas a ser implementadas en la etapa de inicio de actividades y construcción, que están contenidos en el *Plan de Manejo Socio Ambiental*, para la etapa de construcción del tramo Central estructurado como parte del presente EIAP.

Atendiendo que actualmente está en etapa de definición los tramos 1 y 4, y no se cuenta con una base de datos actualizada de potenciales afectados por la implantación del BTR de todo el corredor, que afectaría zonas vulnerables, como el Centro histórico de Asunción, el mercado municipal N° 4, etc. se plantea el presente Programa, cuya Consultoría deberá ser contratada por el MOPC.

9.3.2. Descripción Técnica

El objetivo es el de elaborar el Plan de Gestión Social (PGS) de todo el Proyecto del BTR, con el fin de mitigar impactos a la población potencialmente afectada.

A los efectos de elaborar el PGS del Proyecto, se enumeran las siguientes tareas a ser llevadas a cabo por la presente Consultoría:

En coordinación con la UEP y la DGSA, se deberá realizar la recopilación de datos y documentos relativos al Proyecto (fuente secundaria) de las instituciones, tales como el MOPC, las Municipalidades, Itaipú, y otras Instituciones, además del relevamiento de fuente primaria (in situ) de todos los datos necesarios para la verificación, validación y/o actualización sobre la información a ser entregada.

Se deberá presentar a la UEP y DGSA los avances del servicio, para su discusión y ajustes a modo de ir avanzando en la preparación de los mismos.

9.3.2.1. Tareas a desarrollar

- **Líneas de Base Social**

En primer lugar, se debe identificar los grupos específicos de potenciales afectados a ser relevados para la preparación de la línea de base. Se relevará, evaluará y presentarán datos de línea base social en el área de influencia del proyecto para la elaboración del PGS.

La línea de base social deberá ser dirigida a establecer un conocimiento cualitativo y cuantitativo de las condiciones actuales sin la implantación del Proyecto. Por lo tanto, la información que se consigne deberá ser suficiente para realizar el diagnóstico social actual.

Los temas incluirán, entre otros:

- Demografía del área de influencia del proyecto: Habitantes de la población del AID del proyecto (según identificación de involucrados en el Proyecto), total y con disgregación etaria y por género, densidad de población, vivienda, comercios, servicios, proyecciones de población, características de calidad de vida y de necesidades básicas insatisfechas de las poblaciones humanas afectadas y características económicas (empleo, estructura productiva, distribución de los ingresos, bienes y servicios);

- Censo a potenciales afectados a lo largo del corredor (ocupantes, propietarios, comerciantes - formales e informales- y otros que se verán afectados por el Proyecto, estableciendo: i) La cantidad y características de los mismos, ii) Grado de vulnerabilidad social; iii) Estimación de ingresos, etc.;
- Identificación de comunidades sensibles o vulnerables, su tamaño y disgregación de las mismas (incluyendo grupos y/o comunidades indígenas – sí las hubiere);
- Identificar y cuantificar la utilización de las veredas como extensión del negocio y como estacionamientos de los comercios a lo largo del tramo;
- Identificación de grupos de interés, públicos, privados, sociedad civil entre otros (Mapa de actores sociales). Identificación de posibles liderazgos;
- Identificación de espacios de talleres participativos/consultas con actores involucrados;
- Identificación de estructuras patrimoniales, culturales, históricas ubicadas en el corredor y su área de influencia;
- Identificación de grados de afectación social según estructura del sistema por tramo;
- Otros planes y proyectos de desarrollo que podrían converger en el área de influencia del proyecto;
- Identificación del marco regulatorio que avala este plan de gestión social.

- **Diagnóstico**

Con los datos obtenidos con la línea de base social, que aportarán conocimiento analítico sobre la situación actual en la zona del proyecto, se establecerá un diagnóstico social de los potenciales afectados ubicados sobre el eje del corredor, sin dejar de identificar potenciales afectados ubicados fuera de esta franja. El diagnóstico establecerá las prioridades, las interacciones sociales, las interrelaciones entre los grupos de interés y los actores sociales hacia el proyecto y viceversa, la sinergia que se podría crear entre los afectados entre sí que podría impactar negativa o positivamente en el proyecto. Análisis de riesgos. Matriz social.

Evaluación cuantitativa y cualitativa de los potenciales impactos sobre los comercios formales e informales que generarán las obras y la implementación del servicio.

Incluye:

- i. Evaluación cuantitativa y cualitativa de los potenciales impactos positivos y negativos para las etapas constructiva y operativa, considerando la traza principal y las alternativas de desvíos estudiadas;
- ii. Potencial de reasentamiento involuntario, la necesidad de reubicar o relocalizar comerciantes informales, infraestructura necesaria a gestionar, la pérdida de oportunidades de ingresos y de recursos económicos por obstrucción de accesos a fuentes de ganancias de la población afectada, entre otros;
- iii. Variaciones de costos de vida y de propiedades, consecuentes migraciones (por potencial aumento de tarifas del servicio, aumento del valor de la tierra por acceso a servicios, especulaciones, etc.);
- iv. Desplazamiento de mano de obra y economía;
- v. Cambios en la dinámica cultural de los diferentes grupos sociales;
- vi. Cambios en la dinámica económica, vida comunitaria y cultural, que pueden producirse;
- vii. Otros aspectos sociales relevantes de capital social, humano y productivo del área de influencia del Proyecto.

• **Plan de Gestión Social**

El PGS deberá contemplar las medidas de mitigación a los impactos generados por el proyecto, estableciendo su monitoreo y costos, además de determinar el responsable de la implementación de cada una de las medidas. El PGS deberá estar en concordancia con el Plan de Comunicación y el Plan de Gestión Ambiental.

Se recomendarán medidas factibles y costos efectivos para evitar o reducir los impactos negativos significativos hasta niveles aceptables, las cuales responderán a los impactos identificados, así como los requisitos institucionales y de capacitación para implementarlas. Se considerará la compensación a los afectados para los impactos que no pueden ser evitados o atenuados.

Partiendo de la línea de base social de todo el corredor, del diagnóstico de todo el tramo, se solicita como producto un Plan de Gestión Social con afectados que incluya lo siguiente:

- Medidas de mitigación de impactos sociales a potenciales afectados señalados más arriba (Incluyendo relocalización/reasentamiento para informales, solución arquitectónica urbana necesaria para el efecto, estrategia social de abordaje, entre otros);
- Medidas de mitigación de impactos a comerciantes, informales y población afectada en el área urbana de San Lorenzo – (Incluyen relocalización/reasentamiento para informales, si hiciera falta, solución arquitectónica urbana necesaria para el efecto, estrategia social de abordaje, entre otros);
- Medidas de mitigación de impactos a comerciantes, informales y población afectada durante las obras del corredor Central, (a fin de ajustar, si corresponde el PGS incluido en el presente EIAP) con sus respectivas estrategias sociales de abordaje;
- Medidas de mitigación de impactos a comerciantes, informales y población afectada durante las obras en centro de Asunción con sus respectivas estrategias sociales de abordaje;
- Medidas de mitigación de impactos a comerciantes, informales y población afectada durante las obras a lo largo del Corredor, con sus respectivas estrategias social de abordaje;
- Estrategia de participación de actores;
- Plan de reconversión laboral para los informales afectados por el proyecto;
- Programas de capacitación de reconversión laboral y/o fortalecimiento de los informales; y
- Plan de monitoreo del Plan de Gestión Social para afectados.

Los elementos principales a cubrir en el Plan de Monitoreo deberán contener indicadores de cumplimiento de todos los planes y programas diseñados en el marco de esta consultoría para dar el seguimiento adecuado en la etapa de implementación.

Este Plan constará de:

- La definición de indicadores;
- Los formatos de registro y procesamiento de la información y los criterios para interpretar el monitoreo;
- Los responsables del monitoreo; y
- La estimación de capital y gastos operativos del Plan de monitoreo.

El Plan de Gestión Social con afectados se constituirá de lo siguiente:

- Un plan que incorpore las medidas de prevención/mitigación propuestas, con i). una descripción detallada de las mismas; ii). los impactos a los cuales están relacionadas; iii). las etapas del ciclo del proyecto en que serán ejecutadas, (antes o durante la construcción, durante la operación y el mantenimiento, en forma permanente, para contingencias); y sus requerimientos de diseño, equipamiento y procedimientos para su ejecución;
- Un cronograma de la implementación de las medidas mencionadas, las que deberán estar sincronizadas con las actividades de construcción, operación y mantenimiento de los componentes del Proyecto; y

- Un presupuesto estimado de todas las inversiones y costos recurrentes.

Todas y cada una de las medidas propuestas por el consultor en el que se involucre a, instituciones, municipios u organizaciones de cualquier índole, con las que deberá consensuar las medidas propuestas.

9.3.2.2. Perfil del Equipo Técnico

La elaboración del PGS con afectados deberá estar a cargo de un equipo técnico multidisciplinario con especialidad en diferentes áreas, el cual deberá contar, entre otros, con los siguientes profesionales:

- Consultor Líder, Especialista Social, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia y haber trabajado en por lo menos un plan de reasentamiento en áreas urbanas;
- Un Especialista Social, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia, con conocimiento de Planes de Reasentamiento y conocimiento de las políticas y salvaguardias del BID;
- Un Economista, con experiencia en proyectos integrales de afectación sociales, con un mínimo de experiencia de 5 (cinco) años;
- Cinco Especialistas Sociales junior, con un mínimo de 3 (tres) años de experiencia en trabajos sociales en áreas urbanas; y
- Cinco Promotores sociales, con un mínimo de un año de experiencia realizando encuestas y/o trabajos sociales, con manejo del idioma guaraní.

9.3.2.3. Presentación de Informes

La empresa consultora deberá presentar los siguientes informes:

- Presentación de un plan de trabajos y cronograma, a los 15 días posteriores a la firma del contrato, detallando la forma en que el consultor realizara los trabajos solicitados;
- Primer Informe de Avance de las actividades realizadas por la misma, a los 45 (cuarenta y cinco) días;
- Segundo Informe de Avance: a los 90 (noventa) días;
- Informe Final: Presentación del 100% (cien por ciento) a los 120 días.

La UEP y la DGSA, verificará el documento en un plazo no mayor a 15 (quince) días calendario, dentro de los cuales solicitará los ajustes correspondientes, los cuales deberán ser entregados con las observaciones realizadas en un plazo no mayor a 10 días hábiles.

La UEP y la DGSA deberá expresar su conformidad con el PGS de afectados.

9.3.3. Responsabilidades Institucionales

El responsable directo por el desarrollo del PGS es el MOPC, a través de la Consultora contratada para el efecto.

La supervisión y coordinación estará a cargo de la UEP y la DGSA del MOPC.

9.3.4. Periodo de Ejecución y Costos

El plazo de ejecución del Estudio es de 120 (ciento veinte) días calendarios.

El presupuesto estimado asciende a la suma de US\$ 100.000 (Dólares americanos cien mil), incluidos impuestos.

9.4. CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO METROPOLITANO

9.4.1. Justificación

El componente de Modernización del Sector Transporte Público Metropolitano, que corresponde al BTR, tiene como objetivo específico proponer los cambios operacionales, físicos, institucionales y financieros actuales del transporte público de pasajeros en el Corredor que unirá el Puerto de Asunción, con la ciudad de San Lorenzo, utilizando como corredor principal la Avda. Dr. Eusebio Ayala - Ruta Mariscal José Félix Estigarribia.

El Proyecto integral, se desarrollará en cuatro tramos:

- Tramo 1: Desde el Puerto de Asunción hasta la intersección de la Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino.
- Tramo 2: Desde la intersección de la Avda. Eusebio Ayala y Gral. Aquino hasta la intersección de las Avdas. Eusebio Ayala y Madame Lynch.
- Tramo 3: Desde la intersección entre las Avdas. Eusebio Ayala y Madame Lynch hasta la Ruta Mariscal Estigarribia (Campus de la UNA).
- Tramo 4: Desde la Ruta Mariscal Estigarribia (Campus de la UNA) hasta la Terminal de San Lorenzo.

Considerando que actualmente está en etapa de análisis y definición de las alternativas de Proyecto para los tramos 1 y 4, además de definir la tecnología de los autobuses, se tomó la decisión de construir la infraestructura necesaria en los tramos 2 y 3, por lo cual se desarrolló el presente EIAP del referido tramo Central, a fin de dar cumplimiento a la Ley N° 294/1993 de “Evaluación de Impacto Ambiental” y sus Decretos Reglamentarios N° 453/2013 y 954/2013, contar con la DIA correspondiente y desarrollar e implementar el PGAYs acá estructurado.

En consecuencia, con el fin de dar cumplimiento a la Ley Ambiental, es necesaria la contratación, por parte del MOPC, de los Servicios de Consultoría para: gestionar la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental de los tramos 1 y 4 del Corredor, utilizando como insumo el presente EIAP desarrollado para los tramos 2 y 3, su actualización en caso de ser necesario; desarrollar la Línea de Base Ambiental actual de todo el Corredor, a través de monitoreos directos para analizar y diagnosticar calidad de suelo, aire y ruido, que sirva de base para la evaluación ambiental y la estructuración del Plan de Gestión Socioambiental correspondiente.

9.4.2. Descripción Técnica

Para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, el Proyecto del BTR deberá ser sometido al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a partir de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental preliminar, conforme a los requerimientos exigidos por la Ley N° 294/1993 de “Evaluación de Impacto Ambiental”, y sus Decretos Reglamentarios N° 453/2013 y 954/2013, así como a las políticas ambientales y sociales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), principal organismo financiero, a fin de someter a consideración de la Unidad Ejecutora del Programa y la Dirección de Gestión Socio Ambiental del MOPC, para su posterior solicitud de no-objeción del BID y presentación a la Secretaria del Ambiente, para el análisis, evaluación, observaciones (si fuese el caso) y aprobación.

9.4.2.1. Objetivos de la Consultoría

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental preliminar de los tramos 1 y 4 del Proyecto BTR, para las Fases Constructiva, Operativa y de Mantenimiento, incluyendo los aspectos ambientales, sociales y culturales del área de influencia del proyecto, sobre los cuales el desarrollo de las diferentes etapas pueda impactar positiva o negativamente, con el fin de: definir la Línea de Base Ambiental de todo el Corredor (Monitoreo de calidad de suelo, aire y ruido); dimensionar dichos impactos; diseñar las medidas y programas de mitigación; y solicitar la DIA correspondiente.

9.4.2.2. Alcance General

El desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental preliminar debe abarcar:

- a) La Determinación de las Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII);
- b) La Descripción del Proyecto y Alternativas Estudiadas para los tramos 1 y 4;
- c) La Descripción de la línea de base de los medios físico, biótico y socioeconómico - cultural de las áreas de influencia definidas;
- d) El Análisis del marco legal ambiental aplicable al proyecto;
- e) La Determinación de los potenciales Impactos ambientales significativos, atribuibles al Proyecto; y
- f) La Elaboración del Plan de Gestión Ambiental (PGA), que incorpora los Planes de Mitigación; Compensación y Monitoreo de impactos ambientales negativos identificados.

En síntesis, el alcance del EIAP estará determinado por la magnitud e importancia de los impactos potenciales negativos asociados al Proyecto.

La línea de base ambiental determinará la contaminación del aire y ruido actual sin la implantación del proyecto, e identificará si se cuenta con suelos y napa freática contaminados.

La Evaluación Ambiental deberá, por lo tanto, aportar los elementos necesarios para una adecuada construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, de tal forma que se obtengan los beneficios esperados del mismo.

El EIAP deberá enmarcarse en las siguientes bases técnicas y legales:

- Políticas y Cumplimiento de Salvaguardias del BID, como: OP 703 - Medio Ambiente y cumplimiento de Salvaguardias; OP 731 - Transporte; OP 704 - Gestión de Riesgos de Desastres Naturales; OP 710 - Reasentamiento Involuntario; OP 102 - Acceso a la información, entre otras aplicables al Proyecto;
- Protección del medio ambiente, a través de medidas que eliminen o reduzcan posibles efectos negativos y faciliten el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales;
- Ofertas de solución a los problemas de quienes deban ser afectados y/o desplazados por la ejecución y operación del Proyecto, así como la posible afectación de sus bienes, actividad económica, etc.;
- Legislación y/o Reglamentación Nacional aplicables, con énfasis a los requerimientos sobre los Estudios Ambientales y Evaluaciones de Impactos y de licenciamiento ambiental de Proyectos.
- Especificaciones Técnicas Ambientales Generales vigentes del MOPC las cuales forman parte de los Pliegos de Bases y Condiciones (PBC) como documento contractual y que cuenta con conformidad de la SEAM; y
- Reglamentos que rijan el proceso a nivel regional, departamental y local.

9.4.2.3. Tareas a desarrollar

Sobre la base de lo estipulado en el Artículo 3° de la Ley N° 294/93, se deberá desarrollar las siguientes tareas:

☐ **Definición de las Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII)**

Se deberá definir las AID y AII del Estudio, con criterios que deberán incluir a las zonas y poblaciones que podrían ser afectadas por el emprendimiento, para lo cual se deberá realizar el recorrido de las zonas geográficas del Área de Estudio, las veces que se considera necesario.

Para el AID, en donde los impactos son directos y de mayor intensidad, se deberá considerar, como mínimo:

Para el Corredor:

- a) El área del Derecho de Vía: Una franja de 500 metros a cada lado de las vías o carriles exclusivos propuestos a lo largo del corredor, así como en el entorno de todos los sectores de obra, acopio, depósitos, campamentos, etc.;
- b) Las instalaciones de apoyo (Campamentos y Plantas Industriales – de Asfalto, de Suelo y/o Hormigón, áreas de disposición de escombros y/o residuos, de acopio de materiales para las obras);
- c) Los corredores de vías a ser utilizadas durante la obra, como vías alternativas para el tránsito, retiro de escombros y/o acopio de insumos.
- d) Áreas de ensanchamiento sujetas a expropiación y/o compensación;
- e) Otras no específicamente indicadas a ser afectadas directamente por las obras.

En el AII, para el análisis de los impactos indirectos y acumulativos se deberán considerar las áreas de importancia patrimonial, histórica, cultural y ecológica y los planes de desarrollo urbano y de transporte de los municipios, incluidos los elementos de integración con la movilidad (ej. peatonalización, transporte no motorizado) y su entorno, considerando toda el área a ser beneficiada por la accesibilidad promovida por el Proyecto, con énfasis en los aspectos Socio – Culturales. Se sugiere como mínimo delimitar 2.500 metros de ancho a cada lado de la vía, sujeto a las evaluaciones, de acuerdo a las interacciones que se pudieran generar.

Todas las áreas definidas deberán ser presentadas en mapas y/o planos a escalas y programas apropiados (planos en arc gis), además de fotografías aéreas.

☐ **Descripción del Proyecto y Alternativas Estudiadas**

El EIAp incluirá una precisa *descripción del Proyecto*, considerando los siguientes puntos:

- a) **Ubicación:** Ubicación geográfica y político-administrativa del Proyecto, incluyendo las obras complementarias; extensión del área a ocupar (m², ha.); concordancia de uso actual o planificado del suelo con la actividad que desarrollará el Proyecto; indicación de todas estas ubicaciones y áreas en cartografía digital y/o planos a escalas apropiadas, así como sobre fotografías aéreas;
- b) **Objetivos y componentes del Proyecto:** Incluyendo la disposición espacial, tamaño, capacidad, extensión de cada uno de los componentes; vida útil, inversiones/costos a realizar (en terrenos, expropiaciones, construcciones, instalaciones, servicios de apoyo); características de los servicios públicos; otros inherentes al Proyecto.
- c) **Antecedentes:** Breve historia del Proyecto, su inversión y estado actual.
- d) **Descripción de la Infraestructura del Proyecto:** i) Disposición general de las instalaciones en los sitios de desarrollo que estén relacionados con el Proyecto; ii) Las características principales del Proyecto (aspectos relativos al trazado en planta y elevación; principales secciones transversales definidas, la ubicación y características del ancho de vía disponible, no solamente para ser utilizado en el corredor, sino también en las vías del tráfico normal que no circulará por los carriles exclusivos y el tratamiento de las aceras o espacios peatonales, incluyendo por tanto el tratamiento de espacio público en todo el corredor troncal, sistemas de control de tráfico, características y principales dimensiones de las estructuras requeridas–estaciones, accesos peatonales; tipo de transporte seleccionado, tecnología, otros; iii) Las obras más susceptibles de producir efectos adversos sobre el medio social y ambiental, actividades y sus respectivas características, a ser ejecutadas en cada etapa del Ciclo del Proyecto (Construcción, Operación y Mantenimiento), con énfasis a la etapa de implantación; iv) Las instalaciones de apoyo y las actividades que se desarrollarán en estas; v) Los Aspectos Socio-Ambientales considerados como parte del Proyecto; vi) Competencia y funciones de organismos del transporte, incluyendo a los Municipios que serán involucrados; vii) Otros datos de interés inherentes al Proyecto.

La descripción deberá estar acompañada de sus respectivos flujogramas de procesos y tiempos de ejecución (cronogramas), maquinarias y equipos a utilizar, Planos Generales y otros de detalles a escalas apropiadas, tales como: Planimetría General, Corte Transversal Típico. Detalle de: Obras

Complementarias, Instalaciones de Apoyo, Obras de Desagüe Pluvial, Obras de Mitigación de Impactos, y, otros no específicamente indicados pero necesarios para facilitar la comprensión del Proyecto.

- e) **Descripción del sistema de buses seleccionado:** Describir las especificaciones técnicas del sistema seleccionado, así como la justificación técnica, económica, social, ambiental y estratégica. Efectuar un análisis comparativo sobre la base de ventajas y desventajas de las tecnologías estudiadas y la seleccionada.
- f) **Operaciones o métodos de abastecimiento, insumos, materias primas:** Agua, energía, tierras, materiales de construcción (cantidad a utilizar, fuente/s de abastecimiento).
- g) **Generación, manejo y disposición de desechos sólidos, líquidos y gaseosos, en las distintas etapas del Proyecto:** Indicando cantidades, características y tipos (no tóxicos, peligrosos o tóxicos), posibilidad de reciclaje o reutilización, métodos y lugares donde serán procesados.
- h) **Requerimientos de servicios de apoyo:** Vías de acceso y transporte (estado actual, flujo de tránsito, existencia de establecimientos comerciales y de servicios, educativos, de gestión pública y/o privada sobre las mismas); drenaje de aguas pluviales, red de agua potable, red de alcantarillado sanitario, red de energía eléctrica, red de telefonía e internet, otros servicios pertinentes.
- i) **Requerimientos de personal:** En las distintas etapas del Proyecto.

En relación a las **Alternativas estudiadas:** Describir las alternativas que fueron estudiadas, tanto en relación al trazado o itinerario; y las tecnológicas, relativas a los tipos de unidades transporte que fueron considerados a lo largo de los estudios de diseño, y la adopción de la alternativa más conveniente, señalando los motivos de dicha elección. Es importante destacar que, en todo este proceso, se buscó siempre la menor afectación de personas, vendedores, comerciantes, etc., así como escoger la unidad de transporte con menos emisiones contaminantes.

El análisis de alternativas se deberá efectuar desde las perspectivas, técnicas, urbanística, ambiental, social y económico.

☐ **Descripción de la Línea de Base Socio Ambiental**

Se recopilará, evaluará y presentarán datos de línea base en las áreas de influencias definidas, relevantes para una Evaluación Ambiental del Proyecto.

La línea de base deberá corresponder a un análisis analítico de las condiciones de los diferentes medios antes de la implantación del Proyecto. Por lo tanto, la información que se consigne deberá ayudar al entendimiento del análisis de impactos que se realicen posteriormente.

Se deberán incluir, entre otros:

- a) **Medio Físico.** Descripción de las características actuales y/o históricas (según el caso) de:
 - i. **Geología local:** Unidades geológicas, descripción técnica básica y característica geológica fundamental, fracturas en caso de tener estudios que lo comprueben.
 - ii. **Topografía y geomorfología local:** Modelos de drenaje; manifestaciones y susceptibilidad a la erosión, sedimentación, estabilidad de pendientes.
 - iii. **Suelo:** Edafología, características taxonómicas, capacidades para distintos usos, estado de conservación, contaminación, alteración. Ver *Anexo 1* del presente Programa.
 - iv. **Recursos hídricos:** Las cuencas hidrográficas y los recursos hídricos superficiales (ríos, arroyos, nacientes, otros) y subterráneos, de las áreas de influencias definidas, a ser presentados en mapas a escalas apropiadas. Se usará fuente secundaria de la calidad del agua de los cauces urbanos identificados, tanto superficial como subterráneo, potencialmente a ser afectados.
 - v. **Condiciones meteorológicas y climáticas a nivel regional y local:** Precipitaciones, temperaturas, humedad, vientos.

- vi. **Condiciones estéticas y del paisaje:** de las áreas de influencias definidas.
- vii. **Amenazas naturales:** Inundaciones, erosión, deslizamientos, desprendimientos, derrumbes, hundimientos inducidos naturalmente o por el Proyecto, con el señalamiento de las áreas ambientalmente frágiles. Indicar para los casos pertinentes: periodos de recurrencia, máximos y mínimos históricos y esperados.
- viii. **Aire:** relevar información existente de la calidad del aire, así como estudios de polución sonora. Ver Anexo 2.

b) **Medio Biótico.** Identificación y descripción de:

- i. Ubicación, distribución, abundancia y características de los **ecosistemas terrestres y acuáticos** (ríos, arroyos, áreas ribereñas e inundables, humedales) y la **fauna y flora** encontradas en estos, identificando especies raras o en peligro de extinción (si las hubiere), las especies de importancia comercial, las especies de tipo “indicadoras” de la calidad ambiental, las especies capaces de volverse molestosas, vectores o peligrosas.
 - ii. **Fragilidad y susceptibilidad** de estos ecosistemas ante las obras del Proyecto.
 - iii. **Áreas de reservas, protegidas, de interés biológico, frágiles** (si fuese el caso), ubicando en mapas de escala apropiada en relación a la ubicación y Área de Estudio del Proyecto.
- c) **Medio Sociocultural.** Atendiendo que se prevé el desarrollo de un Plan de Gestión Social independiente, se deberá trabajar coordinadamente con la Consultora contratada y utilizar como insumo lo relevado como parte de la referida Consultoría, además de los Estudios de Catastro y del Plan de Comunicación del Proyecto, también previstos desarrollar.

Relevamiento por sector de datos de:

- i. Disponibilidad y acceso a **servicios básicos:** Agua potable, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, red eléctrica, red de telecomunicaciones.
- ii. **Vías de comunicación y transporte.**
- iii. **Actividades e infraestructuras actuales y las de desarrollo planificado urbano.**
- iv. Presencia e identificación de **áreas de interés o de patrimonio cultural, histórico, arqueológico.**
- v. **Fuentes de degradación de ecosistemas naturales existentes.**
- vi. **Particularidades del entorno inmediato de las zonas de obra:** Incluir fotografías.
- vii. **Estructura comunitaria.**
- viii. **Aspectos simbólicos** (valores, costumbres, aspiraciones y actitudes de la comunidad hacia el Proyecto).
- ix. **Incluir la afectación de viviendas, comercios e infraestructuras de vías alternativas,** a ser utilizadas en la etapa de construcción del Proyecto, por efecto de desvíos o necesidad de acomodar excesos de tráfico.
- x. **Aspectos simbólicos y el funcionamiento de las instituciones:** Normas, valores, reglas, costumbres y comportamientos que han sido institucionalizados a través de las relaciones intra e inter-grupales, relevantes para el Proyecto, aspiraciones, percepción y actitudes hacia el mismo.

☐ **Consideraciones Legislativas y Normativas**

Se describirán los requisitos a cumplir presentes en la Legislación Ambiental aplicable (Constitución Nacional, Acuerdos y Convenios Internacionales ratificados por Ley, Leyes, Decretos, Resoluciones y Ordenanzas).

Además se describirán las Políticas y Salvaguardias del BID aplicables para el Proyecto, así como las ETAGs. del MOPC, y Plan de Gestión Ambiental Genérico (PGAg) establecido por la SEAM, si corresponde.

Se identificarán las Políticas Regionales y Nacionales en las que se enmarca el Proyecto. Se consultará a las instituciones interesadas (ambientales, de transporte, departamentales, municipales, comisiones vecinales, fuerzas públicas) para conocer Planes, Programas y Proyectos de desarrollo en la zona del Proyecto.

☐ **Identificación y Evaluación de los potenciales impactos ambientales**

El análisis de los impactos deberá contener las cuatro etapas fundamentales del proceso – Identificación, caracterización, predicción de la magnitud, e importancia.

Se deberá identificar, analizar y evaluar los potenciales impactos a ser generados por el Proyecto finalmente seleccionado y aprobado (de Infraestructura y Tecnologías), en las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, en tres grupos generales:

- a) **Situación Sin Proyecto:** Corresponde a la identificación de **pasivos socioambientales** o degradaciones existentes, previas a la implantación del Proyecto, a fin de establecer la línea base y evitar que los mismos sean atribuidos al Proyecto. Para el caso de la línea de base ambiental (calidad del aire, ruido y sondeos de suelo) remitirse al Anexo 1 y 2 del presente Programa. En relación a pasivos sociales, se deberá considerar la línea de base social desarrollado como parte del alcance del Plan de Gestión Social (PGS) estructurado precedentemente.
- b) **Impactos potenciales:** Corresponden a los derivados de la ejecución **del Proyecto**, en las distintas etapas de construcción, operación y mantenimiento.
- c) **Riesgos inducidos:** Son los derivados de la planificación, construcción, operación, mantenimiento y cierre (de obradores, talleres, de la fase constructiva).

Implica la ejecución de las siguientes tareas:

- i. Identificar y describir los potenciales impactos ambientales y sociales, propiamente dichos, describiendo cualitativa y cuantitativamente los mismos, en términos de sus costos y beneficios ambientales.
- ii. Identificar las fuentes generadoras de impactos.
- iii. Identificar los aspectos de los medios impactados (físico, biótico, y socioeconómico cultural).
- iv. Distinguir entre los impactos significativos positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance, temporales y permanentes, acumulativos y sinérgicos, inevitables, reversibles e irreversibles, tanto a corto, medio y largo plazo, en los medios físico, biótico y socioeconómico cultural en las etapas del ciclo del Proyecto, además de los correspondientes a la etapa de cierre de actividades de construcción.
- v. Utilizar metodologías de evaluación de los impactos ambientales y sociales identificados, que permitan la ponderación de los mismos (por intensidad, magnitud, temporalidad, etc.) y la determinación de impactos críticos, para lo cual se deberán utilizar los métodos que más se ajusten a las características del Proyecto a evaluar, aplicando las tecnologías más adecuadas, como ser métodos ad-hoc; matrices de interacción causa - efecto, análisis geográfico, superposición de imágenes, mapas temáticos, modelación matemática, evaluación lineal, etc.
- vi. Realizar un resumen de los impactos más importantes y un balance entre los positivos y los negativos.
- vii. Analizar la evolución de la situación actual sin la ejecución del Proyecto.
- viii. Analizar la evolución de la situación actual con la ejecución y operación del Proyecto.

El análisis de impactos deberá prestar atención especial a la discusión de los siguientes potenciales impactos ambientales y sociales, éste último a ser desarrollado sobre la base de los insumos del PGS:

- i. La alteración de recursos de suelo, aire, agua, paisajes naturales y urbanos.
- ii. Impactos relacionados con la utilización de sustancias peligrosas como combustibles, pinturas, aceites y demás y su posible impacto sobre suelos y redes de drenaje;
- iii. Sectores con factores potenciales de riesgo relacionados al Proyecto de infraestructura urbana. En términos generales, identificar áreas susceptibles de inundación y erosión en la zona de implantación del proyecto.
- iv. Generación de ruidos y vibraciones y en función a la tecnología a adoptar de las posibles emisiones.
- v. Alteración y/o pérdida de vegetación y/o de fauna asociada o de sus hábitats.
- vi. Áreas verdes y parques existentes y planificados a lo largo del Corredor, incluyéndose el inventario de la vegetación (cantidad y especies) que se requiere remover para ejecución de las obras.
- vii. Situaciones de emergencia ambiental por fallas parciales o totales de las infraestructuras del Proyecto.
- viii. Sinergia de los impactos derivados del Proyecto con pasivos ambientales en el Área de Estudio y consecuentes degradaciones ambientales.
- ix. Uso y ocupación del suelo en el AID, demarcándose los predios donde se deberá garantizar la accesibilidad y minimizar los potenciales impactos socio-ambientales, tales como hospitales, escuelas, mercados y otros comercios que podrán ser afectados por las actividades de construcción.
- x. La afectación de la calidad de vida (olores desagradables, molestias, impactos visuales, ruidos) por la construcción/instalación de los componentes de infraestructura o por la operación de los componentes del Proyecto.
- xi. La afectación de los derechos de vía (pavimentos, veredas).
- xii. La afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas, potencial de servidumbres.
- xiii. La afectación de servicios básicos existentes durante la construcción (luz, agua, teléfono).
- xiv. El potencial de afectar sitios arqueológicos, históricos y/o culturales, paleontológicos, recreacionales de importancia durante la construcción y el de hallazgos fortuitos.
- xv. Salud, higiene y seguridad tanto para los trabajadores de las obras como para los habitantes y trabajadores de la zona y ciudadanía en general y sectores vulnerables en particular (niños/as, adultos mayores, personas portadores de discapacidad).
- xvi. Relaciones funcionales de la población con la vía, incluidos los corredores de movilidad de los habitantes, identificándose los tramos utilizados por peatones, ciclistas, paradas de transporte público, y las calles y caminos de acceso de las poblaciones locales a la vía y/o cruzados por la misma.
- xvii. Evaluación cuantitativa y cualitativa de los potenciales impactos sobre los comercios formales e informales que generarán las obras y la implementación del servicio.
- xviii. Evaluación cuantitativa y cualitativa de los potenciales impactos sobre las construcciones, accesos a comercios y viviendas ubicadas sobre las alternativas de desvíos estudiadas.
- xix. Los impactos positivos de la operación del nuevo sistema de transporte, sobre el mejoramiento de las condiciones ambientales y sociales del Área de Estudio y sobre la calidad de vida, la salud pública y el desarrollo urbano.
- xx. Variaciones de costos de vida y de propiedades, consecuentes migraciones (por potencial aumento de tarifas del servicio, aumento del valor de la tierra por acceso a servicios, especulaciones).

- xxi. Cambios en la dinámica económica, vida comunitaria y cultural, que pueden producirse.
- xxii. Relación (sinergias) con otros Proyectos que podrían enmarcarse dentro de la misma área de influencia, pudiéndose incrementar algunos impactos identificados, citando como ejemplo el Proyecto "Tren de Cercanía".
- xxiii. Otros aspectos relevantes de capital social, humano y productivo del área de influencia del Proyecto.

Se deberá discutir los impactos acumulativos existentes y futuros y las necesidades de intervención en otros sectores para obtener los beneficios esperados del Proyecto, en especial: i) Las necesidades de mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos de las ciudades del Área de Estudio; ii) La necesidad de manejar y controlar el desarrollo urbano en zonas vulnerables. En este análisis se debe incluir la relación y los impactos sinérgicos del Proyecto en relación con otros programas y Proyectos en ejecución o planificados en la zona de influencia.

También se deberá acompañar con mapas u otros soportes que se consideren pertinentes, utilizando como referencia las áreas de influencia del proyecto, teniendo especial interés en los siguientes aspectos:

- i. Interferencias en la accesibilidad a hospitales, centros comerciales, escuelas, mercados, por barreras físicas derivadas de la implementación de los carriles o vías exclusivas a lo largo de todo el trayecto de la red propuesta ya sean temporales o permanentes;
- ii. Impacto sobre las visuales urbanas y centro histórico;
- iii. Transmisión de vibraciones a edificaciones antiguas, históricas o de interés particular;
- iv. Protección de la movilidad peatonal, personas con limitaciones físicas o discapacidades y de ciclistas en todas las intersecciones;
- v. Desvíos de tránsito durante la etapa de construcción de las obras considerando Proyectos simultáneos en ejecución y los impactos sinérgicos asociados;
- vi. Vertederos o depósitos del material excedente de la construcción y residuos comunes; y
- vii. Otros considerados de importancia para la obra.

Elaboración del Plan de Gestión Socio Ambiental (PGSA)

El PGSA, deberá incluir las medidas de mitigación, monitoreo y costos, que se deberán implementar para minimizar, mitigar o compensar los impactos evaluados.

Deberá incluir la determinación del Responsable de la Implementación de cada una de las medidas Planes o programas estructurados, incluyendo los arreglos institucionales.

Se recomendarán medidas factibles y costo, efectivas para evitar o reducir los impactos negativos significativos hasta niveles aceptables. Se calcularán los costos de estas medidas y los requisitos institucionales y de capacitación para implementarlas. Se considerará la compensación a las partes afectadas para los impactos que no pueden ser atenuados.

El PGSA se constituirá de los siguientes ítems:

- a) Programas que incorporen las medidas de prevención/mitigación propuestas, con una descripción detallada de las mismas, las condiciones bajo las cuales serán requeridas (antes de o durante la construcción, durante la operación y el mantenimiento, en forma permanente, para contingencias), y sus requerimientos de diseño, equipamiento y procedimientos para su ejecución.
- b) Un cronograma de la implementación de las medidas mencionadas, las que deberán estar sincronizadas con las actividades de construcción, operación y mantenimiento de los componentes del Proyecto.
- c) Un presupuesto estimado de todas las inversiones y costos recurrentes.

La UEP y la DGSA deberá expresar su conformidad con el PGSA.

Los planes a ser desarrollados, como mínimo, serán los siguientes y deberán ajustarse a lo establecido en las ETAGs del MOPC:

i. **Plan de Gestión Socio Ambiental:** incluirá cuanto menos, los siguientes aspectos:

Etapa constructiva

- **Programa de manejo socioambiental de actividades de construcción**, que incluirá:
 - Manejo de materiales, campamentos y centros de acopio, manejo de residuos sólidos y líquidos, emisiones atmosféricas, y manejo integral de cuerpos de agua, entre otros;
 - Programa de prevención y corrección de ruidos y vibraciones;
 - Programa de gestión de residuos sólidos, efluentes y emisiones; retiro de los materiales de construcción y de escombros de las construcciones y otros, así como de su aprovechamiento y/o disposición final;
 - Programa de disminución o eliminación de arrastre de materiales y sedimentación en los cursos de agua; control de erosión;
 - Programa de manejo de vegetación y paisaje, incluidos los procedimientos y requerimientos de las autoridades locales y nacionales;
 - Programa de manejo de explosivos, en el caso que se requieran;
 - Programa de señalización, Manejo del Tránsito y Seguridad Vial;
 - Programa de rehabilitación de los servicios públicos;
 - Gestión de autorizaciones y/o permisos;
 - Seguridad de terceros ajenos a las obras (transeúntes, transportes, etc.);
 - Protección de la propiedad pública y privada; servidumbres;
 - Responsabilidad por daños y reclamos;
 - Condiciones de seguridad y salud ocupacional en los frentes de trabajo, las cuales incluirán los planes de salud ocupacional y seguridad industrial, señalización preventiva, el manejo de maquinarias, equipos y vehículos durante el proceso de construcción, entre otros;
 - Restauración del medio intervenido, reposición de vegetación, veredas, pavimentos;
 - Programa de comunicación y de atención de quejas, reclamos y conflictos con habilitación de una oficina para atención permanente;
 - Capacitación socio – ambiental a obreros y técnicos de la obra;
 - Programa de contingencias durante la construcción de las infraestructuras de obras, en base a un análisis de riesgos ambientales y los lineamientos incluidos en las ETAGs para obras viales del MOPC; Plan Específico para atender las emergencias que eventualmente puedan ocurrir durante la ejecución de la Obra.

El programa de contingencia deberá considerar todo tipo de ocurrencias potenciales incluyendo incendios, derrames, accidentes, ruptura de tuberías de suministro de agua o de drenajes de aguas cloacales, tendido eléctrico, fibra óptica, e incluir un organigrama de gestión y asignación de responsabilidades, identificando a los demás actores importantes que deberán participar (Bomberos de la Policía y voluntarios, Policía Nacional, Agentes de tránsito, Defensa Civil, proveedores de maquinarias).

- Programa de protección de ecosistemas y/o de recuperación de áreas degradadas;
- El Plan de Gestión Social será presentado adjunto al Estudio, el cual deberá ser suministrado por el MOPC, a través de la UEP del Programa

- Otros no específicamente indicados pero necesarios para lograr la sustentabilidad ambiental, social y empoderamiento del Proyecto por parte de la sociedad civil.
- Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales particulares (ETAS), que deriven de los impactos y medidas a adoptar durante la etapa constructiva del Proyecto.
- Articulación de acciones de comunicación y desarrollo de soportes gráficos y comunicacionales en el Plan de Comunicación Social del Programa. El trabajo de articulación debe ser desarrollado en forma coordinada con la Especialista en Comunicación del Programa y la firma de Comunicación contratada para el diseño de la Comunicación del Programa.

Etapa Operativa

- Plan de Reforestación con especies autóctonas (según, Ley 4928/2013), incluidos los procedimientos y requerimientos de las autoridades locales y nacionales.
- Programa de mejoramiento del aspecto visual de la zona de implantación de las obras.
- Programa de contingencias para la operación de las infraestructuras de obras, mediante el análisis de riesgos ambientales y sociales.
- Programas de educación socio – ambiental y programa de concientización socio – ambiental sobre el adecuado uso del Sistema de Transporte.
- Programa de higiene, seguridad y salud laboral de operarios.
- Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
- Programa de Monitoreo de ruidos.
- Programa de chatarrización.
- Programa de disposición de baterías, cubiertas de recambio y otros artefactos descartados.
- Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales particulares (ETAPs), que deriven de los impactos y medidas a adoptar durante la etapa operativa (incluido mantenimiento).

Etapa de Mantenimiento

- Plan de manejo de actividades de construcción, que incluirá el manejo de materiales, campamentos y centros de acopio, manejo de residuos sólidos y líquidos, emisiones atmosféricas, y manejo integral de cuerpos de agua, entre otros.
- Programa de mantenimiento de infraestructura y equipos.
- Programa de manejo de residuos y efluentes resultantes de mantenimientos de infraestructuras.
- Programa de higiene, seguridad y salud laboral de operarios de las obras del Proyecto.
- Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales Particulares (ETAPs), que deriven de los impactos y medidas a adoptar durante la etapa de mantenimiento del Proyecto.
- Otros Planes y Programas no específicamente indicados pero necesarios para lograr la sustentabilidad ambiental y social del Proyecto, en sus diferentes etapas.

Todos los Planes y Programas deberán contar con Cronograma, responsables de su implementación, monitoreo y costos.

- Plan de Monitoreo:** Se elaborará un plan para controlar la implementación de las medidas de prevención/mitigación de los impactos del Proyecto, establecidos en el PGSA, que será ejecutado durante las etapas de construcción, operación, y mantenimiento. Los elementos principales a cubrir en el Plan de Monitoreo deberán contener indicadores de cumplimiento de todos los planes y programas diseñados en el marco de esta consultoría los cuales permitan ser verificados mediante muestreos y cuantificaciones.

Este Plan constará de:

- La definición de indicadores;

- Los formatos de registro y procesamiento de la información y los criterios para interpretar el monitoreo;
- Los responsables del monitoreo;
- La estimación de capital y gastos operativos de los monitoreos;
- La identificación de las necesidades de capacitación y fortalecimiento institucional necesarias para ejecutar los monitoreos;
- El Plan de Seguimiento y Monitoreo se complementará con el Reporte de Evaluación Ambiental y Social (REAS), el Reporte de Seguimiento Ambiental y Social (RESAS) y el Reporte Final Ambiental y Social Final (REFAS).

Observación: Además se deberá elaborar un esquema de trabajo que incluya los mecanismos de coordinación entre: especialista ambiental del contratista, especialista ambiental de la fiscalización y el supervisor ambiental.

☐ *Coordinación interinstitucional y participación de actores sociales*

Las previsiones y resultados del EIAp se deben someter a un proceso de comunicación – consulta con otras agencias del gobierno nacional (sectores de salud; trabajo, empleo y seguridad social, medio ambiente, otros), del gobierno departamental (gobernación), del gobierno local (municipalidades), con las poblaciones del Área de Estudio a definir, los grupos de potenciales beneficiarios y/o de afectados, los gremios profesionales relevantes, las entidades del sector de turismo, entre otros importantes y se consideren pertinentes.

Estas divulgaciones se materializarán en una cantidad mínima de 2 (dos) eventos, los cuales podrán coincidir con la divulgación por **Audiencia Pública** requerida por la SEAM (Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13), en caso que ésta así lo dictamine. No obstante a la exigencia o no de Audiencia Pública por parte de la SEAM, el MOPC, deberá realizar consultas con las partes afectadas por lo menos una vez, preferentemente durante la preparación o revisión del PGAS. Para propósitos de la consulta se deberá suministrar la información en los lugares, idiomas y formatos que permitan consultas de buena fe con las partes afectadas, y se formen una opinión y hagan comentarios sobre el curso de acción propuesto. El EIAp u otros análisis relevantes se darán a conocer al público de forma consistente con la Política de Disponibilidad de Información (OP-102) del Banco.

Asimismo, se propondrá un programa para desarrollar las divulgaciones y consultas requeridas. Este programa deberá incluir para cada reunión, seminario o taller: i) Los organismos y entidades oficiales, los representantes de las comunidades que serían invitados; otros actores involucrados; ii) La metodología, contenido o agenda que se utilizará; y, iii) Los expositores.

Se deberán mantener registros bien documentados de las reuniones y demás actividades, comunicaciones y comentarios, registros fotográficos, registros de asistencias, entre otros como medio de verificación las cuales deberán resumirse y presentarse en un Anexo del informe del EIAp.

Los aspectos resaltantes que resulten de estos eventos de divulgación, deberán ser analizados por la empresa consultora junto con la UEP y la DGSA del MOPC, para su incorporación o no dentro del análisis del EIAp, así como para una retroalimentación de los trabajos que ella realice, verificando en campo las perspectivas, opiniones, y otros comentarios de la comunidad respecto de la consideración de datos de impactos que no han sido adecuadamente relevados o identificados, hechos de conflictos sociales no previstos, entre otros. Los ajustes necesarios que se hagan al EIAp a partir de estos eventos, y que puedan implicar cambios sustanciales en el Proyecto deberán obedecer las exigencias de la SEAM (si fuera el caso).

☐ **Anexos**

Se deberán adjuntar fotografías, fichas de evaluación socio-ambiental, registro de consultas, mapas (hoja en tamaño A3), Planos a escala adecuada, documentos indicados en los Decretos Reglamentarios y/o Resoluciones de la SEAM, sobre el particular, y otros que sean necesarios.

☐ **Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA)**

Deberá contener información detallada del EIAp y las conclusiones del documento. El RIMA deberá redactarse en términos fácilmente comprensibles, con empleo de medios de comunicación visual y otras técnicas didácticas y no deberá exceder de la quinta parte del Estudio de Impacto Ambiental preliminar.

☐ **Gestión y obtención de la DIA.**

Estará a cargo de la empresa consultora con el apoyo de la UEP y la DGSA del MOPC, la gestión para obtención de la DIA.

9.4.2.4. Perfil del Equipo Técnico

La elaboración del EIAp deberá estar a cargo de un equipo técnico multidisciplinario con especialidad en diferentes áreas, el cual deberá contar, con los siguientes profesionales:

- Un (1) Consultor Líder, Especialista en Evaluación de Impacto Socio – Ambiental, profesional con por lo menos 10 años de experiencia y haber realizado al menos 4 (cuatro) trabajos de consultoría que hayan contemplado estudios de impacto socio-ambiental en obras de gran envergadura, con planes de reasentamiento urbano;
- Dos (2) Especialistas Ambientales Sénior a tiempo completo, profesionales con por lo menos 5 años de experiencia y haber realizado por lo menos un (1) estudio de impacto socio-ambiental, para sistemas de transporte masivo y/u obras de gran envergadura;
- Dos (2) Especialistas Sociales Sénior a tiempo completo, profesionales con por lo menos 8 años de experiencia y haber elaborado y/o participado en por lo menos un Plan de Reasentamiento urbano;
- Especialistas en Monitoreo; y
- Técnicos de apoyo.

La Consultora y uno de los Especialistas deberán estar catastrado en el Registro Técnico de Consultores Ambientales de la SEAM.

9.4.2.5. Presentación de Informes

La empresa consultora deberá presentar los siguientes informes:

- Un *plan de trabajo*, que incluirá el detalle de los estudios a ser realizados, la metodología de trabajo que se propone implementar y un cronograma de ejecución compatible con el plazo establecido en los Términos de Referencia.
- *Informe de Avance*: Presentación del avance de las actividades realizadas por la misma, conforme a los documentos del Contrato;
- *Informe de Borrador del Estudio*: Que deberá ser entregado a la UEP y la DGSA. La UEP y la DGSA, verificará el documento en un plazo no mayor a 15 (quince) días calendarios; dentro de los cuales solicitará los ajustes correspondientes. Una vez aprobado por la UEP y la DGSA, se solicitará la No Objeción del BID, para la presentación del mismo a la SEAM, sujeto a correcciones realizadas por dicho Organismo.
- *Informe Final*: A la culminación de los servicios, con la presentación del 100% (cien por ciento) de avance, conteniendo dos copias (impresa y magnética) con toda la documentación presentada a

la SEAM para la obtención de la DIA. El Informe Final deberá contener la Declaración de Impacto Ambiental original.

Se organizará el informe del EIAp de acuerdo con el siguiente esquema:

- Introducción (contenidos del estudio).
- Marco Político, Legal y Administrativo.
- Descripción del Proyecto.
- Descripción del Medio (con línea de base).
- Evaluación de Impactos.
- Análisis de las Alternativas.
- Plan de Gestión Ambiental (PGA).
- Presupuesto y Plan de Implementación del PGA – Arreglos Institucionales
- Plan de Monitoreo
- Participación Interinstitucional, del Público y demás actores sociales.
- Lista de Referencias Bibliográficas.
- Anexos y Apéndices: Lista de Profesionales responsables de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social, registros de consultas y comunicaciones interinstitucionales y con diferentes actores sociales, dentro del marco Audiencias Públicas, deberá contar otros documentos respaldatorios de que el Proyecto ha sido comunicado y consultado con la participación efectiva de los actores locales relevantes (fotografías, videos, actas de reuniones, planillas de asistencias, notas de la ciudadanía, otros), planos, mapas, datos y documentos inéditos de referencia, otros.
- Relatorio de Impacto Ambiental, el cual deberá cumplir lo enunciado en el ítem 5.12.
- Resumen Ejecutivo (máximo 20 a 30 páginas, constando una síntesis de los objetivos del Proyecto, la localización, la persona natural o jurídica que lo llevará a cabo, la actividad, fases de ejecución, si es del caso, características ambientales del área de emplazamiento del Proyecto, impactos previstos al ambiente y al medio social, síntesis del PGA).
- Informe Final. En la siguiente página a la portada del documento, deberá incluirse una página con el nombre de cada uno de los consultores que trabajaron durante la realización de los estudios.

Observación:

1. Una vez aprobado el Informe Final por parte del MOPC y del BID, la consultora deberá efectuar una presentación de los resultados ante un auditorio integrado por invitados cuya lista estará a cargo de la DGSA.
2. La presente descripción técnica y alcance del servicio es enunciativo. La versión definitiva será de responsabilidad del MOPC.

9.4.2.6. Anexos

☒ Anexo I - Línea de base de suelo

• **Metodología General**

- Evaluación de gases en el suelo, la cual deberá ser realizada a través de perforaciones en el suelo, donde será introducida una sonda para la medición de gases.
- El equipo a ser utilizado para la medición de las concentraciones de los compuestos orgánicos volátiles (COV) debe estar en condición de medir concentraciones mínimas en ppm.
- Los equipamientos utilizados deben poseer un certificado de calibración emitido por un laboratorio aprobado por el INTN.

- Las perforaciones a ser realizadas tendrán como objetivo la recolección de muestras para análisis químico.
- La localización de los puntos de muestreos será determinada de forma conjunta entre la UEP-DGSA-CONSULTORA. Estos pueden ser modificados con base a informaciones suplementarias obtenidas en el terreno y/o durante la perforación, de acuerdo con el progreso de los trabajos en el terreno.
- El equipo a ser utilizado para la ejecución de los sondeos que no entra en contacto directo para las muestras de suelo, debe ser lavado con agua potable y detergente sin fosfato, antes y después de cada progresión del equipo de muestreo.
- Se deberá monitorear parámetros inorgánicos (metales) o semi-volátiles (TPH, HAP), COV y BTEX.
- EL informe con los resultados de los análisis realizados, deben incluir la fecha, el intervalo de profundidad de las muestras de suelo, los análisis químicos, litológicos, granulométricos, descripción de las evidencias organolépticas de contaminación (color, olor, etc.), de las mediciones de COV con el PID y niveles de agua observados. Se recomienda utilizar la Normativa de la CETESB.
- Serán seleccionadas al mínimo 2 y al máximo 6 muestras en cada sondeo de poca profundidad y 3 a 8 muestras en cada sondeo profundo, para análisis químicos basados en los requisitos de terreno, evidencia en el terreno y lectura de PID:
 - Muestra 1: 1 m encima del nivel freático (en la franja capilar)
 - Muestra 2: en el nivel freático (obligatorio)
 - Muestra 3: muestra con mayor evidencia de contaminación (obligatorio, si diferente de la Muestra 2),
 - Muestra 4: 1 m abajo del nivel freático
 - Muestra 5: muestra más profunda (debe ser la primera muestra abajo del nivel freático que no demuestre evidencias de contaminación) con la finalidad de demostrar la extensión de la zona vertical contaminada.
 - Muestras adicionales de suelo que muestren valores significativos de COV o evidencias organolépticas de terreno (visual, olor, etc.).
- La selección de muestras de suelo para análisis de laboratorio debe ser realizada en el mismo día del muestreo.
- Dependiendo de las exigencias del laboratorio, los liners sellados pueden ser enviados directamente para el laboratorio, o colocados en frascos de muestreo proporcionados por el laboratorio.
- El intervalo de profundidad de cada muestra de suelo debe ser anotado y reportado en los perfiles de los sondeos.
- Antes y después de cada recolección, todo equipo de muestreo deberá ser debidamente descontaminado para que una nueva recolecta pueda ser efectuada.
- En caso de encontrarse resultados del análisis que evidencien contaminación de consideración, se deberá recolectar y mantener una muestra de estos puntos debidamente identificados y con las fechas de muestreo.

- **Preparación, preservación y envío de muestras de suelo al laboratorio**

Se deberá seguir el protocolo del Laboratorio el cual realizará el análisis de las muestras.

- **Medición de COV por PID.**

Las medidas de COV serán hechas en el terreno en cada una de las muestras de suelo utilizando un fotoionizador (PID) portátil, con una lámpara de 10,2 eV o mayor, calibrado con iso-butileno. En el caso que sea utilizado un ionizador de llamas (FID – tipo Gastech), debe ser utilizado con eliminación

de metano. Las medidas de COV tienen que ser realizadas en el mismo día que la recolección de la muestra.

- **Análisis Químicos**

Las muestras recolectadas deben ser analizadas en duplicados, para determinar la confiabilidad de la campaña de muestreo de suelo. Durante el proceso de selección de muestras para duplicados, se deben escoger las muestras con evidencia visual de contaminación, evitando de esta forma obtener duplicados cuyos niveles de contaminación estén debajo del límite de detección.

Los análisis químicos deberán ser realizados por laboratorios que apliquen el programa de ISO 17025.

Parámetros sugeridos a ser evaluados, pudiendo ser solicitados otros: TPH, HAP, BTEX, MTBE, Etanol, Pb-tetraetilo, metales, TPH.

- **Cegado de sondeos (taponamiento)**

Después del muestreo de suelo, las perforaciones de sondeos deberán ser cegadas. Se recomienda la aplicación de una pasta de cemento, que podrá ser a base de cemento y agua, o inclusive incorporando partes de bentonita a la mezcla. La profundidad a considerar será desde la cota base de la columna hasta la cota de la parte superior del sondeo.

- **Muestreo de Agua Subterránea**

Muestreo de agua subterránea incluyendo purga, medición de parámetros físico-químicos en el campo, recolección de muestras, preparación, preservación y envío al laboratorio

Las observaciones efectuadas sobre el agua muestreada (color, turbidez, olor, iridiscencia) deben ser anotadas. En el caso que la observación, después de la purga muestre la presencia de gotas, de una película o de un espesor detectable de FLNA sobrenadante, el pozo no deber ser muestreado para la determinación de calidad de agua subterránea.

Se deberá seguir el protocolo establecido por el Laboratorio para la recolección, y transporte de las muestras.

- *Parámetros a monitorear*

TPH, HAP, BTEX, MTBE, Etanol, metales (Cd, Cr Cu, Ni, Pb, Zn), Pb-tetraetil.

Análisis químicos del agua subterránea (BTEX, PAH, TPH, TPH Fingerprint, Etanol, MTBE, Pb-tetraetil, Metales).

Los análisis químicos deberán ser realizados por laboratorios que apliquen el programa de ISO 17025.

Observación: se sugiere utilizar la metodología de la CETESB.

☐ **Anexo II**

- **Línea de Base de Calidad de Aire y Ruido**

- a) *Preliminares*

- Definición del área de Estudio, sobre cartografías;
- Recopilación de información disponible en Instituciones Públicas y Privadas; Municipalidades, SEAM, ONG'S, etc.
- Elaborar un inventario de la información relevante existente sobre normativas referentes a calidad del aire, emisiones gaseosas y ruido,
- Organizar, sistematizar y evaluar la información disponible y priorizarla en función a los fines del presente estudio;
- Definición de puntos de medición y la frecuencia a lo largo del Corredor en forma conjunta entre la Consultora, UEP y DGSA, para la instalación futura de Estaciones Fijas, con fines de monitoreo de la operación del sistema.

Para la localización de los puntos de monitoreo, se deberán tener en cuenta factores técnicos, de seguridad, de infraestructura y de representatividad de la muestra y otros como: dirección prevaleciente del viento, tránsito vehicular, uso del suelo, concentración o localización de otras fuentes de contaminación, entre otras.

b) Elaboración de la Línea de Base de la Calidad de Aire

El programa de monitoreo de la calidad del aire consistirá en la toma de muestras y el análisis del material particulado y otros gases contaminantes. Será necesario disponer de muestreadores de calidad del aire (de preferencia, de gran volumen) con el fin de recoger muestras en los puntos de medición o monitoreo establecidos.

Sobre la base de las actividades preliminares efectuadas, se deberá realizar la medición de los siguientes parámetros:

- Material particulado total (TPM), y caracterizar los mismos;
- Material particulado respirable (PM10)³⁴, y caracterizar los mismos;
- Material particulado respirable (PM2.5)³⁵, y caracterizar los mismos;
- Gases contaminantes: Oxido de Carbono (Co), Ozono (O3), Óxido de Azufre (SO2) y Óxido de Nitrógeno (NOX).

Las principales actividades a realizar, incluyen:

- Toma de datos en forma diaria, durante un período de 15 días;
- Depuración, verificando cada uno de los datos con fines de validación y en caso dudoso desecharlo;
- Validación de los datos, tomando como formato la normativa de la Municipalidad de Asunción, a fin de seguir el mismo estándar;
- Determinar la correlación existente entre las condiciones meteorológicas vigentes en el periodo de medición (velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, precipitaciones y radiación solar recibida) y la calidad del aire en la zona de influencia del proyecto;
- Una vez recabada la información y efectuadas las mediciones correspondientes, se deberán comparar los datos obtenidos con los límites permisibles estipulados por la normativa vigente, a fin de determinar la calidad del aire, en el periodo de muestreo. Los resultados obtenidos, permitirán elaborar los informes y reportes correspondientes.

Los resultados del estudio de línea de base de la calidad del aire a lo largo del Corredor (itinerario del BTR), comparados con los estándares establecidos por las normas vigentes en el Paraguay y las de la Organización Mundial de la Salud (OMS), permitirán establecer las condiciones de la calidad del aire vigentes antes de la implementación del Proyecto BTR. En caso de no contar con los lineamientos o normas de alguno de los parámetros identificados, se emplearán otras normas de la región, a criterio del Consultor.

El Consultor deberá presentar, además, los certificados de calibración de los equipos utilizados en el muestreo y el alcance del servicio incluye toda la planta de trabajo y los equipos de medición de aire necesarios para lograr los objetivos propuestos.

c) Elaboración de la Línea de Base del Ruido

El programa de monitoreo del Ruido consistirá en la toma de muestras y evaluación de los resultados, además de la elaboración de un mapa acústico representativo del área a ser

³⁴Material particulado menor a 10 micras

³⁵Material particulado menor a 2,5 micras

intervenida por el Proyecto. Será necesario disponer de sonómetros móviles para la medición del ruido en los puntos de medición o monitoreo establecidos.

Se recomienda utilizar modelos predictivos de ruido, desarrollados a nivel internacional, que deberán ser ajustados a las condiciones locales, a fin de efectuar estimaciones, predicciones y simulaciones del comportamiento de esta variable.

No obstante el Consultor puede proponer otros métodos con los que se puedan obtener resultados fiables.

Sobre la base de las actividades preliminares efectuadas, se deberá realizar:

- Campañas de medición, durante cuarenta y cinco (45) días, y paralelamente,
- Conteo de tránsito, discriminado en livianos; pesados³⁶, buses y motos.
- Se deberá proceder a la Medición del Ruido en lugares a ser definidos como parte de la presente Consultoría, con la utilización de los Sonómetros adquiridos, teniendo en cuenta, entre otras, las siguientes variables:
 - *Método de Medición:* El método de medición deberá ser compatible con el modelo matemático a utilizar y seguir las recomendaciones de las normas regionales y locales, aplicables al estudio.
 - *Estrategia de Medición:* En cada uno de los lugares definidos, se deberán medir las variables requeridas para el modelo a utilizar, como por ejemplo: el Nivel sonoro continuo equivalente (LAcq); el Nivel de Presión Sonora Máximo (LMax), el Nivel de Presión Sonora Mínimo (LMin) y el Nivel de Presión Sonora Pico (LPcak); etc.
 - *Tiempos de Medición:* Con el fin de obtener información más representativa de la situación real, cada una de las evaluaciones se deberá realizar en periodos de 60 min., con datos registrados cada diez minutos, procediendo luego a promediar los valores obtenidos.
 - *Periodos de medición:* Los muestreos, en cada punto definido se deberán efectuar en dos periodos de medición de 6:00 a 14:00 hs. y de 14:00 a 22:00 hs. respectivamente
- Los resultados de las mediciones de ruido deberán ser comparados con el estándar máximo permisible de nivel de ruido ambiental, de acuerdo a las normas del Paraguay (Ley 1.100/97 de Prevención de la Polución Sonora y otras reglamentaciones, como el Código Sanitario - Ley Nº 836/80; Ordenanzas Municipales, etc.) y de la Organización Mundial de la Salud, a fin de contar con un diagnóstico de los niveles de ruido en los diferentes puntos de medición, que posibilitara identificar las zonas críticas y determinar las posibles fuentes de contaminación por emisión de ruido.
- Finalmente se deberá elaborar un mapa acústico representativo del Área de influencia del Corredor del BTR, como parámetro inicial para facilitar la gestión del ruido, siguiendo las mejores técnicas e investigaciones existentes a nivel internacional sobre el particular, con la utilización de software.

El Consultor deberá presentar, además, los certificados de calibración de los equipos utilizados en el muestreo.

El alcance del servicio incluye toda la planta de trabajo y los equipos de medición necesarios para lograr los objetivos propuestos.

9.4.3. Responsabilidades Institucionales

El responsable directo por el desarrollo del EIAp es el MOPC, a través de la Consultora contratada para el efecto.

³⁶ Todo vehículo con eje trasero dual será considerado vehículo pesado.

La supervisión y coordinación estará a cargo de la UEP y la DGSA del MOPC.

La Secretaría del Ambiente, en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, participará en el proceso de seguimiento del desarrollo del EIAp y de la implementación del PGSA, considerando las funciones propias de la institución.

9.4.4. Periodo de Ejecución y Costos

El plazo de ejecución del Estudio es de 180 (ciento ochenta) días calendario.

El presupuesto estimado asciende a la suma de US\$ 200.000 (Dólares americanos doscientos mil), incluido impuestos.

El Presupuesto incluye todos los costos que demanden la obtención de la DIA (publicaciones en medios de prensa, consultas y audiencia pública, fiscalización, u otros imprevistos), además de conceptos y tasas establecidas por la SEAM.

9.5. CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO DEL PLAN COMUNICACIONAL DEL PROGRAMA

9.5.1. Justificación

En el marco del Programa, se prevé la realización de una consultoría para el desarrollo de un Plan Estratégico de Comunicación que ayude a la comprensión por parte de los diferentes usuarios e involucrados en el Proyecto del BTR, y en general a toda la sociedad, de las ventajas del nuevo sistema de transporte público a ser utilizado. Así mismo, resaltar los cambios en los usos y hábitos que generará su operación, y las eventuales dificultades que las obras y proceso de construcción e implantación pudiera provocar en determinados públicos e interesados.

En este marco, la consultoría también debe asesorar la realización de una gestión social que permita el desarrollo de las obras necesarias y la entrada en operación del Sistema, con el menor impacto posible. De esta forma es fundamental que la ciudadanía en general, se involucre de manera ordenada y se comprometa con el proceso. Cabe resaltar que como parte del PGS incluido en el *Plan de Manejo Socio Ambiental* estructurado para el tramo Central del BTR, se han estructurado Programas de Información; y Difusión (Comunicación y Consultas), además de un Programa de Restitución de Bienes Afectados, para la población directamente involucrada.

Con base en lo anteriormente expuesto, se prevé la contratación de una Consultoría para el desarrollo de un *Plan Estratégico de Comunicación y Gestión Social*, cuyo objetivo; actividades a ser desarrolladas; resultados esperados, y otros detalles de la contratación se encuentran detallados en a continuación.

9.5.2. Descripción Técnica

El objetivo general de la consultoría es la estructuración e implementación de un “Plan Estratégico de comunicación y gestión social” necesario para la implementación del Programa de Modernización del Transporte Público Metropolitano (BTR).

La consultoría tendrá como objetivos específicos los siguientes:

- Elaborar el Diagnóstico y análisis de coyuntura sobre temas de interés para los componentes del BTR;
- Elaborar el Mapa de actores con identificación del público (segmentos); objetivo del Plan de Comunicaciones, e identificar entre ellos los prioritarios;
- Identificar y elaborar los componentes que constituyen el Plan Estratégico de Comunicaciones y Gestión Social, así como sus correspondientes etapas y planes de monitoreo de cumplimiento. La consultora deberá proponer si estos planes son conjuntos o individualizados;
- Evaluar las marcas para el BTR y sus correspondientes manuales de uso y aplicaciones. Proponer su revisión, ajuste o unificación según el caso;

- Asesorar en comunicación a los equipos del Programa, así como su acompañamiento en la gestión de prensa y redes sociales, entrenamiento y acompañamiento a voceros.

9.5.2.1. Tareas a desarrollar

Para el cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos de la presente consultoría, el consultor deberá realizar las siguientes actividades, asumiendo que las mismas son meramente enunciativas y no limitativas de las tareas necesarias para el logro del objetivo:

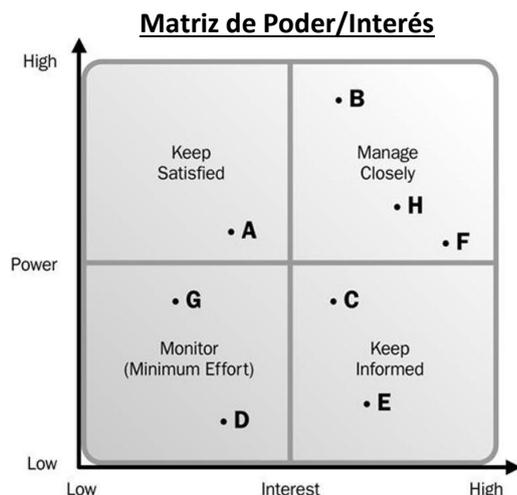
- **Elaboración del Diagnóstico y Análisis de coyuntura**

- Elaborar el diagnóstico del status comunicacional y de gestión social del proyecto, mediante el desarrollo de mecanismos para recabar información útil a los efectos de realizar el análisis de coyuntura, identificación de stakeholders (públicos interesados o afectados de acuerdo a la matriz “interés – poder”³⁷), visualización de posicionamientos y predisposiciones o actitudes de éstos con respecto al Proyecto;
- Realizar sondeos de opinión de poblaciones afectadas, percepciones ciudadanas (encuestas y focus groups, entre otros), para medir el conocimiento ciudadano sobre el Proyecto BTR, su posicionamiento y aceptación;
- Identificar puntos claves de concurrencia de las poblaciones, para ubicar puntos de reclamos y consultas;
- Elaborar un análisis de coyuntura inicial con énfasis en interpretación de medios y tratamientos noticiosos; y
- Realizar el diagnóstico de la situación actual de los usuarios del transporte público colectivo en las ciudades de influencia (Asunción, Fernando de la Mora y San Lorenzo) del BTR.

- **Elaboración del Mapa de Actores**

- *Definir el mapa de actores.* Corresponde a la identificación de los stakeholders principales, sus características, sus expectativas respecto al Programa, e identificar sus patrones de comunicación;
- Identificar y analizar los sectores y grupos poblacionales involucrados con el Programa;
- Identificar los liderazgos formales e informales y su grado de incidencia dentro de los actores identificados;
- Identificar los segmentos de población objetivo para cada componente del Plan;
- Realizar un mapa de actores con la metodología de “matriz interés – poder”, de acuerdo al Project Management Institute (PMI) dónde:
 - Se identifiquen actores generales (entidades nacionales, municipales, vecinos del proyecto, comerciantes, asociaciones, usuarios, etc.);
 - Se amplíe, con el mayor detalle posible, a los actores involucrados (identificación de personas u organizaciones específicas, entre otras);
 - Se identifique el nivel de interés/preocupación de cada interesado (alineación con sus intereses, planes, políticas);
 - Se identifique el nivel de impacto/apoyo potencial de cada interesado (generación de ingresos, nivel de influencia, poder, entre otros);
 - Se priorice a los interesados clave, a través de una matriz Poder – Interés. (Ver Figura a seguir);
 - Se socialice el mapa de actores y a juicio de expertos se califique cada uno de los niveles;
 - Se defina el enfoque de gestión con los actores.

³⁷ Instrumento de análisis a ser proveído por el Programa



- **Identificar y elaborar los componentes que constituyen el Plan de Comunicaciones**
 - Desarrollar los lineamientos generales estratégicos y creativos, identificando las etapas de los proyectos comunicacionales del Programa, desarrollando al menos, sin que sean limitantes, los siguientes componentes del Plan:
 - Componente de gestión social;
 - Componente de comunicación interna;
 - Componente de comunicación interinstitucional;
 - Componente educativo respecto al uso del sistema BTR;
 - Componente de análisis de medios y gestión de prensa; y
 - Componente de comunicación para momentos de crisis
 - El Plan de Comunicaciones debe contener como mínimo:
 - Los objetivos;
 - El público prioritario;
 - Las estrategias;
 - Los mensajes claves para cada componente del Plan;
 - La definición de los voceros y sus contenidos;
 - El cronograma de hitos comunicacionales y las acciones previstas;
 - Los medios y canales a utilizar y cuáles serán los mensajes prioritarios para cada grupo de actores estratégicos identificados;
 - Las campañas a realizar (con énfasis en comunicación de calle, televisión, radio y comunicación directa) y la identificación de responsables de su cumplimiento y desarrollo; y
 - La propuesta de un modelo de seguimiento del cumplimiento de los diversos planes y estrategias prioritarias.
- **Diseñar y Evaluar las marcas para el BTR y desarrollar la imagen e identidad corporativa**
 - Evaluar la pertinencia de la utilización de la marca actual del BTR o de su cambio o sustitución;
 - Evaluar la conveniencia de que sea una sola imagen de identidad para el Programa o una para cada uno de sus componentes (BTR y RU);
 - Desarrollar la imagen y la identidad de los componentes RU y BTR, con la coordinación y supervisión de la creación de piezas gráficas, asegurando la correcta visualización de marca, en el marco de la imagen corporativa de la institución;
 - Diseñar por lo menos las siguientes piezas:

- Banners de cada Componente del programa:
- Desplegables o trípticos;
- Dossiers;
- Tarjetas Personales;
- Afiche BTR;
- Volantes BTR;
- Desarrollar grillas (en Word y Ppt) para soportes de uso cotidiano (flyers, material POP, presentaciones visuales, gacetillas, notas, banners para Web), etc.;
- Programar, diseñar y desarrollar el sitio o página Web para el BTR; y
- Producir dos videos para el BTR (entre 30 segundos y 2 minutos).
- **Asesorar en comunicación a los equipos del Programa Asistencia técnica y coaching comunicacional**
 - Proponer e implementar una propuesta de asesoramiento y asistencia técnica permanente para la Gerencia General de Programa (GGP), durante el período de contratación;
 - Asistir y acompañar a la GGP en la implementación del Plan de Comunicación acordado, durante el período de contratación;
 - Proponer y desarrollar entrenamiento en comunicación (coaching comunicacional) para los principales referentes del Programa;
 - Asesorar en el contacto con los medios de comunicación y proveer de información útil a periodistas e instituciones;
 - Coordinar y supervisar la elaboración de artículos, análisis y estudios que permitan posicionar los temas de interés del Programa, en la agenda pública;
 - Monitorear y registrar las emisiones radiales y televisivas;
 - Elaborar, sistematizar y realizar análisis de coyuntura y lectura de medios sobre el proyecto BTR. Esto se debe realizar como mínimo mensualmente;
 - Asesorar la gestión de medios de comunicación, como Internet y redes sociales;
 - Asesorar la organización de eventos, mesas redondas, conferencias de prensa, audiencias públicas, entrevistas, lanzamientos, entre otros;
 - Elaborar y entregar a la UEP del MOPC, ante los cambios de coyuntura y en los hitos comunicacionales del Programa, listado de “Preguntas y respuestas frecuentes”, sobre el proyecto BTR;
 - Identificar y desarrollar mecanismos de interacción del público afectado o involucrado por los mensajes de los proyectos del Programa.
 - Asesorar sobre las respuestas a demandas del público de interés del Programa; y
 - Administrar las relaciones y gestión de abogacía para el logro de alianzas con líderes de opinión, organizaciones de involucrados y medios de comunicación.

9.5.2.2. Productos esperados

1. Documento conteniendo el Diagnóstico de comunicación y gestión social respecto a los componentes del Programa;
2. Documento conteniendo Análisis de Coyuntura inicial para el BTR;
3. Documento de lectura interpretativa del comportamiento de medios de comunicación respecto al BTR;

4. Documento del público o stakeholder del Programa, dónde se definan aquellos prioritarios para la comunicación y la gestión social. Respecto a los prioritarios, se espera la descripción de sus patrones de comportamiento y sus hábitos comunicacionales;
5. Documento del Plan de Comunicación y Gestión Social y un modelo de seguimiento;
6. Documento del Plan de Comunicación de Crisis para el BTR;
7. Documentos de actualizaciones de análisis de coyuntura y sugerencias de acción, entregados mensualmente a la Dirección del Programa;
8. Asistencia en la gestión de redes sociales y la administración del sitio o página Web;
9. Sistematización y minutas de las reuniones de entrenamiento y discusión de tácticas para la comunicación en torno al Programa;
10. Sistematización y minutas de las acciones de comunicación directa con los stakeholders prioritarios;
11. “Preguntas y respuestas frecuentes”, para su uso en las comunicaciones oficiales;
12. Imagen corporativa de los componentes RU y BTR, junto a sus manuales de marca y uso, con aplicaciones gráficas;
13. Diseño de piezas gráficas y grillas iniciales para ambos componentes; y
14. Sitio o página Web en funcionamiento.

9.5.2.3. Perfil del Equipo Técnico

La elaboración del PGS con afectados deberá estar a cargo de un equipo técnico multidisciplinario con especialidad en diferentes áreas, el cual deberá contar, entre otros, con los siguientes profesionales:

- *Líder o encargado de cuenta*, con formación universitaria en carreras que envuelve la comunicación (comunicación institucional, periodismo, publicidad o marketing) y experiencia general mínima de trabajo en estas áreas de al menos 5 años;
- *Estratega y planificador de comunicación*, con formación universitaria en ciencias de la comunicación o sociología y experiencia general mínima de 5 años de trabajo en comunicación institucional en organizaciones, empresas o instituciones, o experiencia en haber elaborado al menos tres planes de trabajo en organizaciones, empresas o instituciones;
- *Especialista en medios*, con formación universitaria en Ciencias de la Comunicación, con énfasis en Periodismo; o formación en sociología, con experiencia en análisis de contenido de al menos 3 años, o experiencia en seguimiento y análisis del comportamiento mediático y experiencia de relacionamiento con periodistas y/o productores de noticias;
- *Comunicador visual*, con formación universitaria en diseño gráfico y preferentemente con experiencia en trabajos para campañas educativas, de al menos 5 años en trabajos de diseño y comunicación visual. Experiencia de creación y desarrollo de al menos 5 marcas y 3 campañas;
- *Especialista en sondeos de opinión*, con formación universitaria en sociología con énfasis en estadísticas y estudios de sondeos de opinión, de al menos 5 años de experiencia, en el área de su competencia;

9.5.3. Responsabilidades Institucionales

El responsable directo por el desarrollo e implementación del Plan de Comunicación es el MOPC, a través de la Consultora contratada para el efecto.

La supervisión y seguimiento de los servicios será realizada por el MOPC, a través de la coordinación del Programa, quien además facilitará toda la información disponible para el cumplimiento de las tareas asignadas.

9.5.4. Periodo de Ejecución y Costos

El plazo de ejecución del Estudio es de 210 (doscientos diez) días calendarios.

El presupuesto estimado asciende a la suma de US\$ 200.000 (Doscientos mil dólares americanos) incluidos impuestos.

9.6. PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO

9.6.1. Justificación

El BTR, introducirá cambios importantes en la gestión de planificación para la ejecución de proyectos viales. Para dar sustentabilidad a esos cambios se considera fundamental el fortalecimiento de la capacidad operativa y de planificación de la Unidad de Bienes Inmobiliarios (UBI) del MOPC, para ello se prevé contratar los servicios de consultoría en el área de gestión y liberación de la Franja de Dominio Público que coordinará sus actividades con técnicos de la UBI y con los demás consultores que integran el equipo de Gerencia de apoyo para el Programa.

Cabe resaltar que la UBI fue creada por Resolución Ministerial N° 169/03 “a efectos de adquirir el derecho de dominio, ocupación y/o posesión de inmuebles afectados por las obras viales”.

9.6.2. Descripción Técnica

El objetivo principal de la consultoría es proveer al MOPC de toda la documentación necesaria que le permita obtener el derecho de ocupación, posesión y dominio de la parte de los inmuebles y mejoras potencialmente afectadas por las Obras del “Primer Corredor Metropolitano de Transporte Público”.

9.6.2.1. Alcance de los Servicios de Consultoría

Correrán por cuenta y cargo de la Consultora, todas las gestiones técnicas y legales, entiéndase levantamientos topográficos, planos catastrales de partición, planillas de cálculo de superficie, Informes Periciales, estudios de documentaciones que acrediten suficientemente el dominio de los terrenos que pueden ser obtenidos directamente del propietario o de la Dirección General de los Registros Públicos. Como antecedentes para el mejor análisis de los títulos de propiedad, se recabará información a través de antecedentes catastrales de los municipios, planos de loteamientos del INDERT, Departamento de Agrimensura y Geodesia del MOPC, Servicio Nacional de Catastro u otras dependencias relacionadas al tema, así como la concreción de las Constancias de conformidades, en una primera fase.

En una segunda fase la Consultora acompañará las gestiones de expedición de Resolución Ministerial y posterior trámite de transferencia de los terrenos al MOPC.

El acto de transferencia se concretará en una escribanía a elección de partes. Los montos a ser pagados a los propietarios, serán efectivizados por el MOPC.

Los trabajos deberán realizarse en forma conjunta y coordinada con los propietarios, a fin de obtener las conformidades correspondientes.

La mensura y avalúo serán realizadas por el Consultor conjuntamente con la Unidad de Bienes Inmobiliarios y el Departamento de Avalúo Oficial del MOPC, y los aspectos legales de las transferencias de dominio y pagos de mejoras serán coordinados con la Dirección de Asesoría Jurídica del MOPC.

La Consultora es el único e integral responsable de todos los trabajos a ser realizados bajo las condiciones del contrato, hasta 3 (tres) años después de haberse emitido la aprobación final de los trabajos previstos en el mismo, que incluiría revisión y ajustes entre otros. Transcurrido dicho tiempo el Consultor queda eximido de toda obligación.

La Consultora deberá contar con una oficina permanente en el lugar del proyecto y otra en Asunción, a fin de establecer una fluida comunicación con el MOPC.

9.6.2.2. Metodología

Para la confección del Plano de fraccionamiento del inmueble afectado y la carpeta de afectación, la Consultora contratada deberá:

1. *Notificar de la afectación a los propietarios/ocupantes debidamente identificados.*

En base a lo estipulado en la Ley de Expropiación, se deberá notificar a cada uno de los afectados cuanto sigue:

- Que su propiedad es objeto de utilidad pública;
- Que se efectuarán los trabajos correspondientes a catastro y avalúo de la propiedad y las mejoras en ellas contenidas;
- Que a partir del momento de la notificación y el relevamiento de la afectación y mejoras con la anuencia de los propietarios u ocupantes no se podrá innovar en las propiedades afectadas; y
- Los procedimientos que el MOPC implementará a efectos de dar cumplimiento a la debida indemnización en base al justiprecio de la propiedad y las mejoras.

2. *Relevamiento integral de las propiedades* que son afectadas por la franja de dominio de los tramos que serán mejorados, sobre la base del Diseño Final de Ingeniería de cada uno de ellos.

- Identificación de propiedades ubicadas dentro de la franja definida como área de dominio del tramo;
- Caracterización de cada una de las propiedades a través de la elaboración de una ficha predial que contenga la información completa de cada predio. Esta ficha deberá ser aprobada por la Unidad Interviniente responsable del MOPC, Organismo ejecutor;
- Cada predio deberá contar con el correspondiente registro fotográfico, la ubicación entre otros; y
- Sistematización de la Información recopilada.

3. *Recopilar toda la información* que permita elaborar la nómina de propiedades y propietarios afectados por el proyecto, sobre la base a los datos obtenidos, verificados y cotejados con los Registros con que cuenta la Dirección General de los Registros Públicos, el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) y otras instituciones de comunidades organizadas en la zona, así como los datos obtenidos del Proyecto de Ingeniería de las Obras.

4. *Solicitar el Título de Propiedad del Inmueble*, o fotocopia simple del mismo, a cada uno de los propietarios afectados por este Proyecto, así como *fotocopia de la Cedula de Identidad Policial*.

5. *Estudiar los Títulos de Propiedad*, realizando todos los análisis y verificaciones pertinentes, a fin de establecer la afectación.

- a. Efectuar las mediciones topográficas en el terreno, procediendo a identificar el Mojón de partida para cada uno de los tramos indicados, así como todas las estacas que permitan replantar: i). El eje geométrico del trazado proyectado en sus tramos rectos y curvos, hasta el final del proyecto contratado; ii). La franja de dominio contemplada en el proyecto; y iii). La intersección de la franja de dominio arriba mencionada con cada uno de los inmuebles afectados; y
- b. Con vista al análisis y verificaciones realizadas como resultado del estudio de los Títulos de Propiedad y las mediciones topográficas realizadas en el terreno, la Consultora confeccionará un plano topográfico que indique: rumbos, distancias lineales, padrón o cuenta corriente catastral, finca, distrito, lugar, manzana y número de lote cuando corresponda, departamento, identidad del propietario, la fracción afectada y las fracciones remanentes, escala, norte

magnético, y referencias a las progresivas u otros datos del Proyecto, y linderos actualizados con referencias a los indicados en el Título.

6. El *Informe Pericial* del fraccionamiento a ser confeccionado luego de los estudios de Títulos y las mediciones en el terreno, deberá contener:
 - a. La identidad del Propietario, el objetivo del proyecto de fraccionamiento, la ubicación del inmueble, Departamento, Distrito, Manzana y Número de Lote cuando corresponda, lugar, Padrón o Cuenta Corriente Catastral, y Número de Finca;
 - b. Una descripción de la fracción afectada por el Proyecto, incluyendo Rumbos y distancias lineales, y linderos actualizados con referencias a los indicados en el Título; y
 - c. Un Cuadro de Superficie que contenga:

Datos de la Propiedad	Superficie	
	(m ²)	(dm ²)
Fracción/es afectada/s por el proyecto		
Reserva/s del propietario		
Superficie total según título		

7. La *Planilla General* de cálculo de superficie, deberá contener:
 - a. Una identificación del inmueble afectado, incluyendo la identidad del Propietario, el objetivo del proyecto de fraccionamiento, Departamento, Distrito, Manzana y Número de Lote cuando corresponda, Lugar, Padrón o Cuenta Corriente Catastral, y Número de Finca; Y
 - b. Una Planilla con los datos requeridos para el cálculo de las superficies, por el método de las proyecciones.
8. Para presentar el *informe sobre las evaluaciones de mejoras* (edilicias, agroforestales) y de terrenos afectados, la Consultora deberá proceder de la siguiente forma:
 - a. Para la *evaluación de terrenos*: Llenar el formulario proveído para el efecto por el MOPC, para cada uno de los inmuebles afectados por el proyecto, en el que se indicará: propietario, departamento, lugar, finca, padrón, progresiva, zona de ubicación (urbana o rural), el objetivo del proyecto de fraccionamiento, distrito, Cta. Cte. Ctral. cuando corresponda, la superficie afectada, precio unitario promedio del terreno, adoptado luego de considerar precios referenciales de fuentes oficiales tales como el INDERT, Municipalidades y de inmobiliarias que operan en la zona;
 - b. Para el *avalúo de mejoras*: Realizará un relevamiento de las mejoras afectadas, mediante la confección de una planta arquitectónica acotada (en caso de mejoras edilicias: vivienda, comercio, cercos, camineros, terrazas, pozos de agua potable, artesianos, etc.) y de una planilla en donde detallará las mejoras forestales (Árboles, cultivos, de existir, etc.)

En caso de estar afectada alguna construcción, se agregará a dicho formulario, planillas que contengan:

 - Ubicación (rural – urbano);
 - Actividad desarrollada (vivienda, comercio etc.);
 - Planta arquitectónica acotada;
 - Superficie afectada por la franja de dominio (en caso de que la construcción sea afectada total o parcialmente);
 - Características constructivas (cimiento, mampostería, techo, aberturas etc.) Descripción del tipo de material empleado en la construcción;
 - Estado de Conservación;
 - Antigüedad aproximada; y

- Valor de tasación de la misma, previa consulta de los precios de materiales y mano de obra en la zona.

Cuando las mejoras afectadas sean agroforestales se confeccionará una planilla en donde se detallará cuanto sigue: descripción de la misma (árboles, cultivos etc.), unidad, cantidad, precio unitario, costo total. Los valores asignados a dichas mejoras serán resultado de investigaciones realizadas en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Crédito Agrícola de habilitación (CAH), Facultad de Agronomía etc.

Se documentará el proceso del levantamiento de mejoras con:

- Fotografías digitales fechadas de cada una de las fincas que reflejen su estado físico real actual de las mejoras de cualquier naturaleza;
- Acta de mejoras relevadas con la suscripción de él/los propietarios y de los funcionarios del MOPC designados para el efecto;
- Constancia de Conformidad respecto a la tasación de las mejoras; y
- Inmuebles afectados suscrito por el propietario/ocupante y el/los Funcionario(s) del MOPC designados para el efecto.

9.6.2.3. Productos Requeridos

La Consultora confeccionará una carpeta por cada afectado (persona física o jurídica) sean que acrediten justo título o derechos de ocupación.

En este contexto, los documentos que se deberá entregar al MOPC, en cumplimiento del presente Contrato son:

- Notificación de afectación;
- Copia de la Cedula de Identidad Policial;
- Copia simple de los antecedentes dominiales de la propiedad afectada;
- Comprobantes que acrediten el derecho de ocupación del inmueble afectado;
- Plano de fraccionamiento de cada uno de los inmuebles afectados;
- Informe Pericial del fraccionamiento, y la Planilla General de cálculo de superficie;
- Planos de loteamientos y/o fraccionamientos privados aprobados por la Municipalidad del lugar. Informe sobre la avaluación de: terrenos y mejoras (edilicias -agroforestales) afectadas, acompañada del acta de conformidad firmada por el propietario y verificada por el Departamento de Avalúo Oficial del MOPC.
- Planos catastrales de todos los inmuebles adyacentes y/o afectados por el trazado de las obras del "Primer Corredor Metropolitano de Transporte Público", sean privados, fiscales o municipales.
- El Catastro general de las propiedades afectadas en base al diseño final de ingeniería del proyecto vial en formato digital deberá estar georreferenciado en el sistema UTM y Datum WGS84. Asimismo se acompañaran las ortofotocartas de la zona del proyecto para facilitar el mejor estudio del catastro.
- Avaluación de las mejoras (edilicias, agroforestales) y de los inmuebles afectados, previa verificación del Departamento de Avalúo Oficial del MOPC y aceptación por parte del afectado.

Se aclara que la Unidad Ejecutora posee un estudio de pre catastro que será utilizado para su actualización y desarrollo.

• Presentación de los Productos Requeridos

- Los Planos Catastrales de todos los inmuebles afectados por el trazado del Proyecto, así como los informes de partición individual, planos y planillas de cálculo general de superficie deberán ser presentados impresos en un (1) original y dos (2) copias del mismo en tamaño A3 (297 X 420 mm) (Para el plano general de catastro) y oficio para los informes individuales, como así también en formato magnético en tres (3) ejemplares. Además de lo expuesto, se deberá presentar en

formato digital todos los archivos que sirvieron de base para la confección de planos, planillas e informes, además de los informes sobre las mejoras afectadas. Los mismos deberán contener:

- a. Una carátula indicando el nombre del Proyecto, el título “PLANOS CATASTRALES”, los tramos que componen el presente Contrato, identificación de LA CONSULTORA, y fecha de presentación;
 - b. Un juego de planos que incluya: i). el mosaico de cada uno de los planos individuales de los inmuebles afectados y sus intersecciones con la Franja de dominio público del Proyecto; ii). indicación del norte;
 - c. Las progresivas del Proyecto, y los puntos de intersección de los tramos rectos (PI); y
 - d. Padrón o Cuenta Corriente Catastral, Finca, Manzana y Número de Lote cuando corresponda, y la identidad de cada uno de los Propietarios afectados.
2. Copia de los comprobantes que acrediten el derecho de ocupación del inmueble afectado. En caso de que un ocupante afectado, no posea título de propiedad, ya sea dentro del radio urbano o rural, LA CONSULTORA solicitará a dicho ocupante, algunos de los siguientes comprobantes que acrediten el derecho de ocupación del inmueble afectado, y los entregará al MOPC, acompañando a los demás documentos, en la medida que le fueran suministrados:
- a. La constancia de haber presentado la solicitud del terreno ocupado a la Municipalidad o al INDERT, según corresponda;
 - b. Boletas de Pago de arrendamiento del terreno municipal;
 - c. Boleta de Pago de la cuota al INDERT;
 - d. Constancia de ocupación expedida por la Municipalidad pertinente;
 - e. Resolución Municipal de Adjudicación; y
 - f. Información sumaria de testigos ante el Juez de Paz local.
3. Todos los documentos indicados en este apartado deberán estar firmados por cada uno de los profesionales responsables, juntamente con el DIRECTOR DEL PROYECTO DE LA CONSULTORA y deberán estar legalmente habilitados para el efecto.

9.6.2.4. Perfil del Equipo Técnico

La elaboración de la Actualización del Catastro deberá estar a cargo de un equipo técnico multidisciplinario con especialidad en diferentes áreas, el cual deberá contar, entre otros, con los siguientes profesionales:

- 1 (un) *Director de Proyecto*, con amplia experiencia en proyectos similares, de 10 años como mínimo. Será el responsable de la ejecución de la consultoría ante el MOPC y el BID.;
- 1 (un) *Ingeniero Geógrafo* o similar, con amplia experiencia en proyectos similares, de 5 años como mínimo. Será el Ingeniero Residente, responsable de la ejecución de los aspectos Técnicos-Jurídicos y a la Ley de Expropiación, ante la Consultora, el MOPC y el BID. Además deberá tener conocimiento de computación en el área de CAD y afines;
- 1 (un) *Licenciado Geógrafo o Topógrafo*, con amplia experiencia en proyectos similares, de 3 años como mínimo. Será el responsable de la ejecución de los levantamientos en el terreno de las afectaciones, con la participación de otros profesionales según sea el caso, ante la Consultora, el MOPC y el BID. Además deberá tener conocimiento de computación en el área de CAD y afines
- 1 (un) *Abogado*, con amplia experiencia en estudio de títulos, de 5 años como mínimo. Será el responsable de la ejecución de los aspectos Jurídicos de los títulos de dominio, y de los procesos de transferencia de las afectaciones al MOPC ante la Consultora, el MOPC y el BID. Además, intervendrá en cualquier litigio legal que pueda presentarse en el transcurso de la ejecución de la consultoría.
- 1 (un) *Perito Tasador*, con amplia experiencia en trabajos de relevamientos de propiedades y mejoras edilicias (infraestructura de cualquier naturaleza) en proyectos catastrales para la

adquisición de derechos en la liberación de la franja de dominio en proyectos viales o de infraestructura en general, de 5 años como mínimo. El profesional propuesto debe ser perito matriculado. Será el responsable de la ejecución de los relevamientos de propiedades y mejoras edilicias afectadas por el proyecto vial ante la Consultora, el MOPC y el BID. Además, deberá cuantificar las afectaciones de propiedades y mejoras edilicias y trabajará estrechamente con los demás miembros del equipo técnico contratado.

- 1 (un) *Especialista Social* con amplia experiencia en el área de asistencia social. Determinará familias/personas en estado vulnerable (inquilinos, ocupantes, etc.).
- 1 (un) *Economista*, con amplia experiencia en el área económica. Determinará valores de lucro cesante respecto a las actividades económicas
- 2 (dos) *Notificadores*, con experiencia en notificación de propietarios/ocupantes que pudieran ser afectados por el proyecto, de 2 años como mínimo. Serán los responsables de notificar a los afectados por el proyecto vial.
- 8 (ocho) *Personales* no calificados para las labores de apoyo a los levantamientos topográficos, relevamientos de mejoras; documentaciones, cuantificación de afectaciones, personal administrativo entre otros.

9.6.3. Responsabilidades Institucionales

El responsable directo por el desarrollo e implementación del Programa de Actualización del Catastro es el MOPC, a través de la Consultora contratada para el efecto.

La supervisión y seguimiento de los servicios será realizada por el MOPC, a través de la coordinación del Programa, la UEP, y demás direcciones del MOPC que deben intervenir en el proceso de indemnización y/o expropiación.

9.6.4. Periodo de Ejecución y Costos

El plazo de ejecución del Estudio es de 120 (ciento veinte) días calendarios.

El presupuesto estimado asciende a la suma de US\$ 350.000 (Trescientos Cincuenta mil dólares americanos) incluidos impuestos.

9.7. PROGRAMA DE EDUCACIÓN SOCIOCOMUNITARIO Y AMBIENTAL (DIRIGIDO A LA POBLACIÓN DEL AID DEL CORREDOR CENTRAL DEL BTR)

9.7.1. Justificación

La sostenibilidad hace referencia básicamente a la capacidad de permanencia en el tiempo de los efectos de un proyecto, por lo tanto, parece claro que si los cambios originados en la realidad por un proyecto no son duraderos, su contribución concreta a un proceso de desarrollo resulta discutible.

Específicamente en lo ambiental se plantea la sostenibilidad, a través del programa de Educación Sociocomunitario y Ambiental, como la búsqueda de una convivencia armónica entre la comunidad y el medio socio ambiental que la circunda, humanizando las relaciones de ésta con su hábitat y las obras que se desarrollen en este.

Por lo tanto se plantea la necesidad de desarrollar capacitaciones en relación a lo ambiental y al espacio público para brindar conocimientos, herramientas, habilidades aptitudes, valores y actitudes ambientales frente al BTR, que se correspondan con la construcción de una sociedad sustentable.

Es importante hacer partícipes a las comunidades en las decisiones que los afectan y en la planificación concertada de su entorno y futuro. Para esto se debe adelantar las capacitaciones y que actúe sobre los problemas ambientales que tengan mayor significación, para el desarrollo sostenible de las comunidades y de la nueva cultura con relación al uso, cuidado de los bienes y espacio público y su relación con el entorno.

La puesta en marcha de un proyecto vial como el BTR, no solo es compromiso de quienes tienen responsabilidades en una determinada etapa, sino es un reto colectivo de todos los ciudadanos. Una nueva cultura del territorio supone una anticipación imaginativa al futuro, el consenso de aportes de diferentes instituciones y grupos sociales que comparten un mismo entorno, pero que tienen intereses diversos y a veces contradictorios frente a su realidad local.

En consecuencia, el MOPC deberá contratar una Consultora especializada en Educación Sociocomunitario y Ambiental a fin de desarrollar talleres de capacitación, cuya planificación se deberá coordinar con la UEP del Programa y DGSA del MOPC, el Contratista y la Fiscalización Socioambiental de las obras.

Los talleres deben ser direccionados hacia la sostenibilidad y en el buen uso, cuidados y protección del espacio público; como bien común, de interés colectivo, vínculo social de las personas y escenario de la vida urbana.

9.7.2. Descripción Técnica

Los Objetivos del Programa son:

- Contribuir a la sostenibilidad socio-ambiental de la obra del tramo Central del BTR mediante el diseño e implementación de estrategias educativas dirigidas tanto a los miembros de la comunidad del área de influencia del proyecto como a los estudiantes de la misma;
- Generar conciencia en las comunidades acerca de la importancia urbana ambiental de la obra, como un bien público y de interés colectivo.

El mismo es estructurado a fin de mitigar los siguientes Impactos: i). Prácticas inapropiadas de las comunidades en contra de la preservación de la infraestructura vial, su entorno y ambiente; ii). Expectativas generadas por cambio de usos y nuevos usos que permitirá la implantación de la obra; iii). Prevalencia del interés privado o particular frente al interés público o colectivo; iv). Solicitud de espacios de participación; v). Apropiación del Sistema; y vi). Uso adecuado del sistema BTR, entre otros.

9.7.2.1. Identificación del Público Meta

Se deberá identificar y conformar un *grupo ciudadano* con la comunidad vecina del sector, que servirá de agentes multiplicadores.

Las personas a integrar el Grupo Ciudadano y a ser capacitadas deberán ser parte de la dinámica social del área de influencia del tramo Central del BTR y deberán ser representantes de los diferentes actores locales, para lo cual se delinea la siguiente estructura:

- Cuatro (4) representantes de cada grupo del sector organizacional, institucional, ONGs y grupos juveniles, etc.;
- Seis (6) representantes de la comunidad residente;
- Dos (2) representantes de comerciantes;
- Adicional a la anterior se debe convocar a la población en general interesada en el Proyecto.

Estas personas tendrán la función de:

- Representar los intereses de toda la comunidad;
- Apoyar la divulgación de la información del proyecto ante sus representados, aunque ésta es una función directa del Contratista de obras;
- Ejercer control ciudadano para el adecuado desarrollo de la obra;
- Participar de los talleres de buen uso, cuidado y preservación de la nueva infraestructura;

- Participar de los talleres de sostenibilidad ambiental, para que sean agentes multiplicadores en sus comunidades; y
- Servir de canal de comunicación entre la comunidad y el Contratista, recogiendo las inquietudes y quejas de sus representados, y estar atentos a las repuestas oportunas por parte del Contratista.

Se requerirá de la conformación de 2 grupos focales: Autoridades y Población por un lado y docentes y alumnos de instituciones educativas y grupos juveniles por el otro.

9.7.2.2. Talleres de Sostenibilidad Ambiental

Se deben organizar y desarrollar Talleres de Capacitación para el cuidado, sostenibilidad de la obra y uso adecuado del espacio público. El BTR puede convertirse en una obra sustentable social y ambientalmente, si se despierta y promueve el compromiso de todos en su valoración y cuidado futuro. A esto puede contribuir grandemente, el desarrollo de un plan de capacitación básica dirigida a toda la comunidad del área de influencia del proyecto que posibiliten la sensibilización y sentido de pertenencia necesarios.

Para viabilizar la ejecución del Programa, se deberá plantear realizar con la comunidad residente y comerciante de la zona, a través del Grupo Ciudadano, el desarrollo de estrategias participativas en las cuales se debe enfatizar sobre la importancia de la obra y el aporte de todos para el cuidado de la misma. Por otra parte, y con el fin de concienciar a los ciudadanos sobre el uso irregular del espacio público, se brindará a través de los talleres información con el uso y abuso del espacio público, coordinada con las autoridades locales en estos aspectos.

Cuando la obra tenga un avance físico del 50 a 60%, el Contratista, conjuntamente con la Fiscalización deberá implementar medidas que garanticen que la comunidad se apropie de las obras de infraestructuras que están siendo construidas. Para eso la Consultora deberá orientar al Contratista para la presentación de la propuesta correspondiente.

La Consultora deberá definir en conjunto con el *Grupo Ciudadano*, el MOPC, Contratista y Fiscalización, una estrategia de capacitación que informe, sensibilice y consolide toda una red de cultura ciudadana hacia el proyecto, en especial la obra física terminada, y que el general aumente el sentido de permanencia hacia el sistema integrado de transporte masivo reflejado en los comportamientos ciudadanos dentro y fuera del mismo.

Para ello se plantea realizar con la comunidad residente y aledaña a las actividades constructivas, el desarrollo de 4 (cuatro) talleres participativos por grupos focales definidos, hasta completar 8 capacitaciones en el periodo de 18 meses.

Los talleres se deberán realizar con los grupos seleccionados de la población y con la participación de representantes (autoridades y alumnos) de los colegios del área de influencia. Los talleres deberán incluir temas tales como:

1. Quiénes somos, el cual hablará de las entidades involucradas en la construcción, y personas que participan en el día a día de la obra.
2. Cuidado de nuestro entorno y Medio Ambiente.
3. Uso y Cuidado de los espacios públicos.
4. Comportamiento peatonal y Cultura Ciudadana.

Estos talleres deben realizarse de la siguiente manera: Las primeras capacitaciones con cada Grupo focal (temas 1 y 2) durante el primer trimestre de construcción de la obra. Otros al 50% de avance de la construcción (temas 2 y 3) y otros, un mes antes de finalizar la obra (tema 4), o de acuerdo a la programación aprobada por el MOPC.

Estos talleres se desarrollarán con los vecinos de la obra y dirigentes cívicos del área de influencia directa o que se acerquen a participar y con los grupos de estudiantes seleccionados (preferiblemente

aquellos que son parte de grupos ambientales de las instituciones educativas del área de influencia), de manera independiente para cada población citada.

La Metodología deberá ser aprobada por el MOPC y es responsabilidad de la Consultora contratada el desarrollo del contenido de los talleres, que deberá ser revisada por Fiscalización.

La logística correspondiente al desarrollo de estos talleres será responsabilidad de la Consultora contratada o el contratista (si el MOPC así lo establece): Materiales requeridos, lugares adecuados, refrigerios, asistencia representativa y equipos necesarios, entre otros.

La Consultora contratada, (o el contratista), deberá entregar un plegable que recoja los principales contenidos de estos talleres para toda la comunidad participante, conforme al desarrollo de la metodología para la sostenibilidad ambiental. Este se diseñará con las especificaciones que brinden la UEP y DGSA del MOPC y la Fiscalización ambiental y social y deberá contar con la aprobación del MOPC, a través del área social y de comunicaciones del programa.

La cantidad de los plegables será proporcional a la cantidad de población objetivo de los talleres. Este plegable deberá entregarse luego de la ejecución de los primeros talleres.

Como medidas complementarias deberán considerarse los estructurados en el PGS del Plan de Manejo Socioambiental desarrollado precedentemente, tales como: Programa B1 - Información a la comunidad; Programa B2 - Divulgación (Comunicación y Consulta); Programa B4 - Atención y participación ciudadana; Programa D2 - Almacenamiento y manejo de materiales de construcción; Programa D10 - Manejo de Redes de Servicios Públicos; y Componente F - Señalización y Manejo de Tráfico.

Observación: Los Términos de Referencia para la contratación de la Consultoría deberán ser estructurados por el MOPC, a través de la DGSA y UEP del Programa, sobre la base de estos lineamientos; el resultado del diagnóstico social a ser desarrollado como parte de la Consultoría para la elaboración del Plan de Gestión Social del Programa del BTR; y del Plan Comunicacional, antes estructurados.

En los mismos se definirán la cantidad de materiales a reproducir, que servirán de insumos en las capacitaciones establecidas.

9.7.2.3. Perfil del Equipo Técnico

El desarrollo de la Consultoría deberá estar a cargo de un equipo técnico multidisciplinario con especialidad en diferentes áreas, el cual deberá contar, entre otros, con los siguientes profesionales:

- Un Profesional educador ambiental, que será el Coordinador del equipo, con al menos 5 años de experiencia;
- Un Arquitecto urbanista, ecólogo humano o similar, con al menos 5 años de experiencia en uso y cuidado de espacios públicos; y
- Un especialista social, con al menos 5 años de experiencia en gestión social en obras de infraestructura urbana; Profesional con formación universitaria en Trabajo Social, Psicología o Promoción Social.

9.7.3. Responsabilidades Institucionales

El MOPC, como proponente del Proyecto, será el responsable de garantizar la implementación del Programa, a través de la Consultora contratada para el efecto.

La supervisión y seguimiento de los servicios será realizada por el MOPC, a través de la UEP del programa y la DGSA, además del equipo socioambiental de la Fiscalización de las obras.

La Secretaría del Ambiente, en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, participará en el proceso de seguimiento de la implementación del PGSA, considerando las funciones propias de la institución.

9.7.4. Periodo de Ejecución y Costos

El plazo de ejecución del Estudio es de 540 (quinientos cuarenta) días calendarios.

El presupuesto estimado asciende a la suma de US\$ 130.000 (Ciento Treinta Mil dólares americanos) incluidos impuestos.

9.8. RESUMEN DE COSTOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

La tabla siguiente incluye los costos que representará la implementación del PGAYs propuesto, correspondiente al Corredor Central (Tramos 2 y 3) del BTR.

Programas	Total (U\$S)
Implementación del Plan de Manejo Socio Ambiental - etapa de construcción del tramo Central	1.460.000
Programa de Adecuación a la Ley N° 294/93 y los Decretos Reglamentarios N° 453 y 954/13 de Actividades Asociadas a las Obras - Canteras; Plantas Industriales; Área de Disposición final de escombros; etc.	15.000 (costo unitario por actividad – se estiman 4 actividades) 60.000
Consultoría para el desarrollo del Plan de Gestión Social del Programa del BTR	100.000
Consultoría de Evaluación de Impacto Ambiental del Programa de Modernización del Transporte Público Metropolitano (BTR)	200.000
Consultoría para el Diseño del Plan Comunicacional del Programa	200.000
Programa de Actualización del Catastro; Expropiaciones e Indemnizaciones	350.000
Programa de Educación Sociocomunitario y Ambiental (Dirigido a la Población del AID del Corredor Central del BTR)	130.000
Total General (aproximadamente 3 % del costo de la obra)	2.500.000

10. BIBLIOGRAFÍA

- Compendio de Leyes Nacionales; Normativas regionales y locales;
- Estudio del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción - JICA que generó el Plan Maestro de Transporte Urbano en Agosto de 1986 (estudio denominado Plan CETA 84).
- VADILLO FERNANDES, L. – AYALA CARCEDO, Francisco Javier. “Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería”. Instituto Tecnológico Geo Minero de España. Ministerio de Industria y Energía. Madrid. 1989.
- Banco Mundial. Trabajo Técnico 140 – “Libro de Consulta para Evaluación Ambiental” Washington, D.C. 1992.
- LARRY W. CANTER – “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental”, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, Segunda Edición.
- J. GLYNN HENRY - GARY W. HEINKE – “Ingeniería Ambiental”, segunda edición.
- Estudio de Observación de la Planificación del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción - JICA (Plan CETA98);
- CASAÑAS LEVI, José Fernando; GONZALEZ MACCHI, José Ignacio; MERLO FAELLA, Ricardo José. “Legislación Penal Ambiental Paraguaya”. Comentada. Intercontinental Editora. Agosto. 2.000.
- Sistema Integrado de Transportes del Área Metropolitana de Asunción - Gobernación del Departamento Central y la SETAMA. 2002.
- Atlas Censal. República del Paraguay, Presidencia de la República, Secretaría Técnica de Planificación, Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Paraguay. 2002.

- PAZ CASTAING, M; ALMIRÓN ALONSO, Z; ACOSTA CARDOZO, H. 2009. Normas de seguridad en el trabajo. 3ra Ed. Asunción, PY. Arandurã Editorial. 769p.
- Estudios de Factibilidad Técnica; Económica y Ambiental, para el proyecto “Primer Corredor Metropolitano de Transporte Público”. MOPC – Consorcio BRT BUS. 2011.
- CONSORCIO NK-NKLAC, 2012. Actualización del Plan Maestro de Infraestructura y Servicios de Transporte del Paraguay – PMT.
- Análisis de alternativas de Sistemas de Transporte Público Masivo para el acceso rápido a la Ciudad de Asunción - Análisis Especifico del Proyecto – Tramo San Lorenzo – Asunción; Facultad de Ingeniería UNA – 2012.
- ONG. GESTION AMBIENTAL, 2014. “ELABORACION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN” – Plan Estratégico Metropolitano de Asunción – PEMA.
- CONSORCIO NK-NKLAC, 2014. Programa de Apoyo a la Planificación Estratégica y Desarrollo Institucional del Sector de Drenaje Pluvial en Paraguay”.
- Municipalidad de Asunción - Plan Maestro del Centro Histórico de Asunción – Plan CHA. 2014;
- Banco Interamericano de Desarrollo - Iniciativas Ciudades Emergentes y Sostenibles, Plan de Acción Área Metropolitana de Asunción Sostenible, Asunción, 2014

11. EQUIPO TÉCNICO

- Ing. Teresa Ramírez de Mariño – Especialista Ambiental;
- Equipo técnico de la UEP del Programa – MOPC;
 - Lic. Gloria Pérez – Especialista Social;
 - Ing. Claudia Macchi – Ing. Agrónomo, Especialista Ambiental;
- Profesionales de Diseño del Proyecto.

12. DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS INCLUIDOS EN EL PLAN DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

A continuación se presenta el desarrollo de cada uno de los Programas incluidos en el PMSA (corresponde al ítem 9.1.5 del presente EIAp), el cual conformará los documentos de Licitación de Obras y tendrán pago directo, a fin de garantizar su implementación por parte del Contratista y garantizar la sustentabilidad de la construcción del BTR.

13. ANEXOS

Incluye:

- Registro fotográfico de la Situación Actual del Corredor Central;
- Mapas temáticos, incluidos los definidos como Áreas de Influencias Directa e Indirecta;
- Imágenes de Áreas a ser expropiadas en el Corredor Central;
- Rutas analizadas para alternativa del tránsito automotor;
- Rutas analizadas para retiro de escombros;
- Planos de Obra; y
- Documentos exigidos por la SEAM.