



LOGOS

Ingeniería - Consultoría

PROYECTO DE DISEÑO DE OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN DE

LOS ARROYOS ANTEQUERA Y BRAZO TACUARÍ

INFORME SOCIAL Y AMBIENTAL

ABRIL DE 2.018



Ante Proyecto de Diseño de obras para la recuperación de los Arroyos Antequera y Brazo Tacuarí

COMPONENTES: AMBIENTAL Y SOCIAL – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR

1. ANTECEDENTES

A solicitud del Gobierno de Paraguay, el Directorio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó el Programa de Vivienda y Mejoramiento Integral del Hábitat (PR-L1.082), que tiene por objetivo el mejoramiento integral de la zona alta del Barrio Ricardo Brugada (Chacarita) y la entrega de subsidios habitacionales para el mejoramiento y ampliación de viviendas en Asunción y Área Metropolitana de Asunción. Además, este programa contempla el mejoramiento de la gestión de la SENAVITAT (Componente III)

El área de intervención del Componente II “Mejoramiento Integral del Barrio Chacarita Alta” abarca 17,2 hectáreas y se localiza en la parte más elevada del mencionado barrio, con una topografía accidentada, con pendientes y barrancos muy pronunciados. El área de intervención alberga a la población más antigua y consolidada del barrio, habiéndose identificado unas 735 casas que son habitadas por aproximadamente 3.000 personas.

Específicamente, el Componente II del Programa de Vivienda y Mejoramiento Integral del Hábitat (PR-L1.082) prevé la regularización de la tenencia de la tierra y, en general, una mejora integral de la calidad de vida y de las condiciones de vivienda de los pobladores actuales del área de intervención, disminuyendo los riesgos de derrumbe.

Este componente del programa será diseñado y ejecutado como una intervención integral e intersectorial en la que las instancias concurrirán de manera coordinada y simultánea en la planificación y ejecución de las inversiones e intervenciones. Complementariamente, el Programa de Saneamiento Integral de Asunción (PR-L 1.029) financiará las redes de alcantarillado sanitario y un plan de manejo de residuos sólidos para la zona.

En los cauces de los arroyos Antequera y Tacuarí se han encontrado 86 casas en diferentes situaciones de riesgo. En las inmediaciones del área de intervención (correspondiente al Área de Influencia Indirecta), se ha identificado que la escuela pública más importante del barrio, “Elisa Lynch”, en la crecida del 2015 del río Paraguay ha sido afectada por la inundación y cientos de niños han quedado sin clases; eventualmente esta situación puede ser modificada en carácter de compensación ambiental, en la búsqueda de una solución definitiva. En la zona de intervención



directa, la carencia de servicios de infraestructura básica y equipamiento urbano, expone a la población a enfermedades por la falta de condiciones higiénicas y sanitarias. La ubicación de las casa en las cercanías de barrancas, cárcavas y arroyos y la descarga de efluentes al arroyo son elementos que alteran críticamente las condiciones de sostenibilidad urbano – ambiental del área en la actualidad.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Objetivos del proyecto

El proyecto, en su concepción integral, tiene por objetivo general recuperar la calidad ambiental y generar un espacio público de alta calidad que contribuya a revitalización de la zona de la Chacarita Alta en el futuro. Las intervenciones a ser propuestas apuntan a la eliminación de la situación de riesgo por desmoronamiento de las casas, y la recuperación ambiental de los cauces.

El propósito de la presente consultoría es contar con un anteproyecto de diseño para la recuperación de los Arroyos Antequera, Tacuarí y México, en el área del Barrio de la Chacarita Alta (sobre la cota 63), con las consideraciones ambientales correspondientes.

Los objetivos específicos de los estudios y propuestas son:

- a) Realizar el relevamiento y diagnóstico ambiental del arroyo Antequera y su brazo (tributario) Tacuarí.
- b) Prevenir inundaciones y erosión del suelo en los cauces y su franja de dominio.
- c) Disminuir las condiciones de riesgo de la población del área en estudio.
- d) Proponer el mejoramiento y preservación de la calidad ambiental de los arroyos Antequera y Tacuarí a través del mecanismo de la concienciación ciudadana con relación al vertido de residuos sólidos a los cauces hídricos.
- e) Generar nuevos espacios de calidad para desarrollar actividades recreativas y deportivas esenciales para la salud física y mental de los habitantes de la zona.
- f) Crear recorridos públicos (paseos) temáticos, parquizados y equipados.
- g) Contribuir a la inclusión social de los habitantes de la Chacarita Alta.
- h) Contribuir a revitalizar, dinamizar y calificar la imagen urbana de la Chacarita Alta.

2.1 Objetivos del estudio

El presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp) tiene los siguientes objetivos:



- a) Identificar los principales elementos del proyecto y los componentes del medio que serán afectados.
- b) Identificar los principales impactos ambientales, positivos y negativos.
- c) Proponer las medidas de mitigación y los programas de monitoreo.

2.2 Área de influencia

La ubicación general del proyecto corresponde al barrio Ricardo Brugada (más conocido como “Chacarita”), ubicado en el Bañado Norte, entre el centro urbano de la ciudad y la bahía de Asunción. Este barrio se originó como un asentamiento informal que ocupó inicialmente en la parte alta no inundable y posteriormente las zonas bajas inundables del área.

El proyecto de intervención directa se ubica en la zona de influencia del Arroyo Antequera y su brazo Tacuarí dentro del Barrio Chacarita Alta.

• Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa está determinada por los cauces de ambos arroyos (Antequera y Tacuarí) y la calle Florencio Villamayor. En el AID se registrarán los principales impactos ambientales directos, teniendo en cuenta que las obras de ingeniería previstas (mejoramiento de cauces, eliminación de los riesgos y consolidación de las casas que están fuera de la situación de riesgo, estabilización de taludes, parques lineales y camineros, etc.) serán ejecutadas en dichos sectores, correspondientes al área de intervención directa, es decir los mismos cauces de los arroyos. Las principales modificaciones del paisaje (y las posteriores acciones de mejoramiento de las condiciones locales) se darán precisamente en el AID. Algunas áreas a ser afectadas (como los campamentos de obras, el patio de materiales y maquinarias, etc.) deberán ser localizados en sitios relativamente cercanos, pero fuera de las áreas muy próximas a los cauces y barrancos, teniendo en cuenta la necesidad de lugares seguros para las operaciones de dichas maquinarias.

• Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta abarca la superficie comprendida entre el trazado del cauce hídrico que define los límites del área de estudio y una línea paralela imaginaria, trazada a 1.000 metros de los mismos, formando así un cuadrilátero limitado por las calles: Paraguairí, Mompox, Florencio Villamayor y Manuel Gondra, donde potencialmente se manifestarán los impactos de las obras hidráulicas y viales del proyecto, por lo que se estima que los componentes naturales, económicos, sociales, etc. serían modificados.

Las consideraciones para la delimitación del AII se resumen a continuación:

- a) Las áreas inmediatamente adyacentes a los sitios de intervención sobre los cauces, en áreas lineales paralelas a los cursos hídricos a ser intervenidos: en estos sitios serán realizados obras de



infraestructura, movimiento de suelo y otras obras de intervención en el suelo, con generación de polvos y ruidos que podrán representar eventualmente molestias e incomodidad a los vecinos de los alrededores.

- b) En términos de efectos sociales, culturales y económicas sobre la población, tanto en sentido positivo como negativo, se define como el polígono de intervención y también el barrio Ricardo Brugada como el AII. Esta definición del AII corresponde a los efectos indirectos que se dan en todo proyecto de esta índole (ejemplo: fuentes de trabajo e ingreso para la comunidad aledaña).

Dado que se prevé a largo plazo un importante mejoramiento de la calidad del agua que drena hacia la bahía de Asunción, como consecuencia de las intervenciones, así como las posibilidades de incrementar el turismo local (con la consecuente mejoría en las condiciones de vida de la población del barrio Ricardo Brugada), estos efectos permiten extender el AII hasta el polígono definido anteriormente.

El AID y el AII del proyecto se muestran en la figura 1

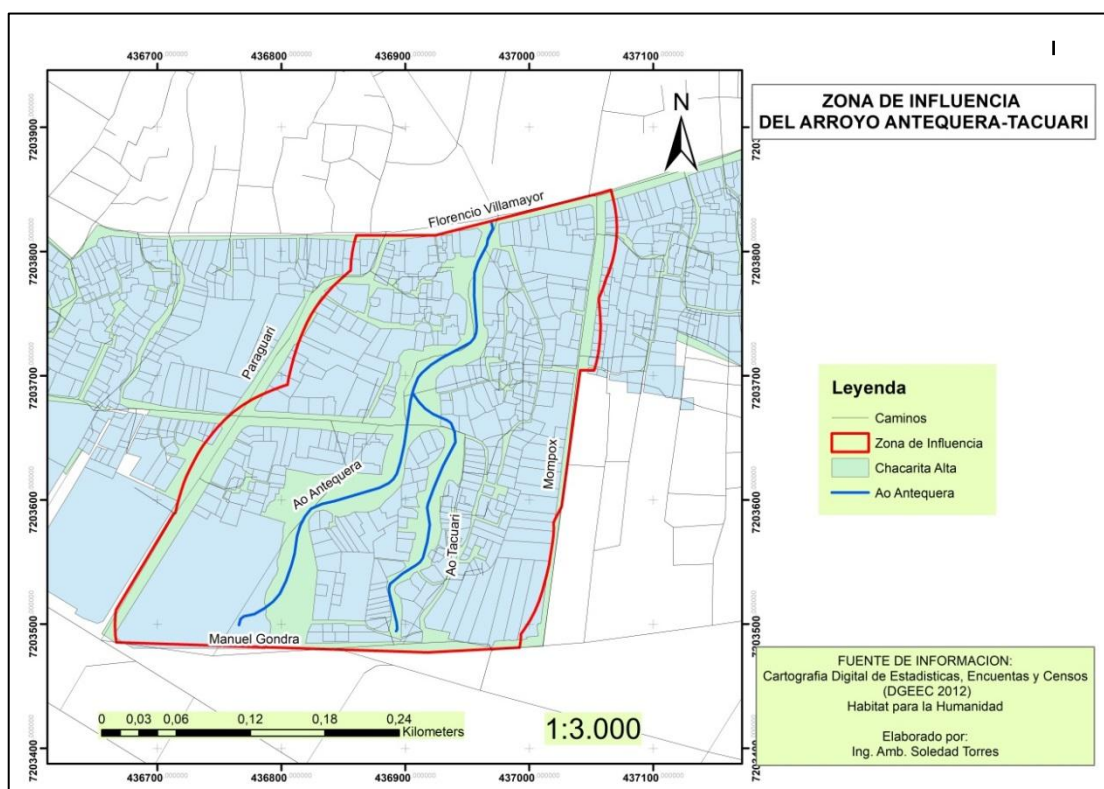


Figura 1: Zona de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII) del proyecto.

2.3 Justificación del proyecto

Los resultados del diseño final del proyecto posibilitarán la identificación de los objetos y sitios de interés para la conservación así como las



presiones antrópicas sobre el área a intervenir. Así mismo permitirá reducir o incluso eliminar el riesgo ambiental por desmoronamientos, deslizamientos o derrumbes y en consecuencia las pérdidas materiales y humanas así como la prevención de posibles accidentes, mejorando también las condiciones de salud pública.

Una vez ejecutado el proyecto, la configuración del área se modificará sustancialmente y, además del desarrollo del potencial turístico y la construcción del parque lineal (entre otros componentes), se construirán y se instalarán obras y facilidades propias que representarán importantes avances en cuanto a:

- ✓ reubicación de familias ubicadas en áreas de alto riesgo (en principio y de consenso y según disponibilidad de sitios, en el mismo barrio, con eventuales soluciones temporales)
- ✓ mejoramiento de las vías de acceso y de circulación interna;
- ✓ dotación de espacios públicos;
- ✓ construcción de conexiones intra-domiciliarias a las redes del servicio público domiciliario de alcantarillado;
- ✓ formalización de conexiones existentes;
- ✓ implementación de sistemas de drenaje pluvial; y
- ✓ mejoramiento de los servicios sociales comunitarios

2.4 Principales componentes del proyecto

El proyecto propuesto deriva de las iniciativas de mejoramiento integral del Barrio Chacarita Alta (desarrollado por el Arq. Gonzalo Garay) y está compuesta de los siguientes componentes principales: la estabilización de los cauces y taludes mediante sistema de gaviones y geo celdas que evitan la erosión del suelo, dan soporte estructural y estabilización; además se prevé la revegetación de los bordes de cauces, muros verdes, parques lineales ajardinados en el área de los cauces hídricos que deberán contar con puentes, anfiteatros y camineros inclusivos. Se propone también plazoletas, ensanchamientos de los pasillos peatonales y mejoramiento de las calles vehiculares así como la dotación de equipamiento urbano y comunitario en general y la señalética.

2.5 Resumen descriptivo del proyecto propuesto

a. Componentes del proyecto

Los principales componentes del proyecto, por su misma naturaleza son de variados componentes y alcances. Los mismos se resumen en el siguiente cuadro:



Etapa preliminar	Etapa de definición del proyecto y diseño final
<input checked="" type="checkbox"/> Descripción general del área de estudio	<input checked="" type="checkbox"/> Definición de alternativas
<input checked="" type="checkbox"/> Análisis del marco legal	<input checked="" type="checkbox"/> Anteproyecto de obras
<input checked="" type="checkbox"/> Relevamiento ambiental y análisis territorial y urbano	<input checked="" type="checkbox"/> Definición de la alternativa de diseño
<input checked="" type="checkbox"/> Estudios topográficos, hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos	<input type="checkbox"/>

En cuanto al desarrollo de la etapa preliminar, ésta ha concluido y se han realizado todos los estudios y diagnósticos de los diferentes ámbitos que guardan relación con el proyecto (estudios técnicos especializados, relevamientos, análisis, etc.)

Los productos principales de esta etapa ya han sido reportados en el informe de avance y los mapas de riesgo y otros productos son reportados en el presente informe. En cuanto al análisis de riesgo para las casas, el mapa que muestra la situación por sector, en el área de intervención, señala la necesidad de consensuar las estrategias más viables desde el punto de vista técnico para la consecución de los objetivos propuestos. Conforme los resultados del relevamiento realizado, 20 casas han sido caracterizadas en la categoría de riesgo “medio” y unas 66 casas (todas ellas ubicadas en bordes de barrancos) fueron definidas como de riesgo “alto” (Figura 2).

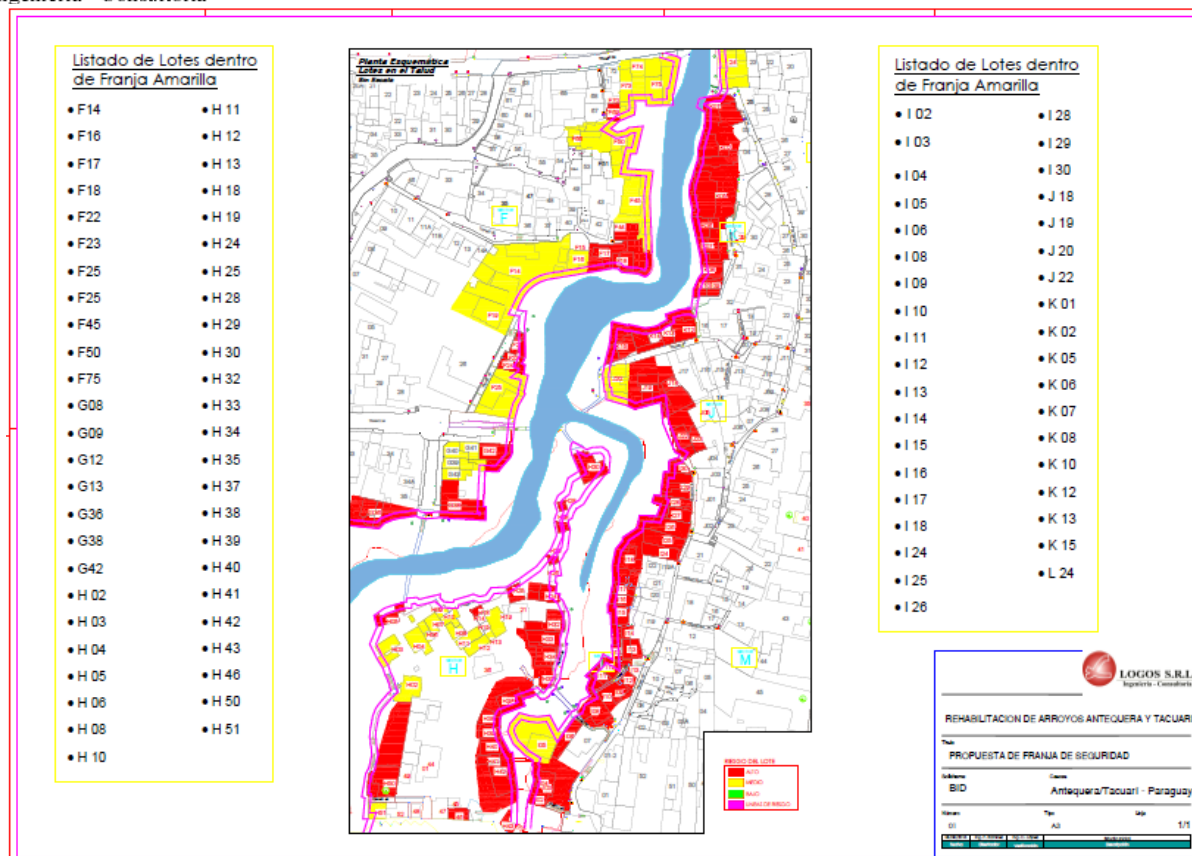


Figura 2: Mapa de riesgo en el área del proyecto.

En términos de intervención directa sobre las casas afectadas, las de alto riesgo, deberán ser desafectadas y los pobladores reubicados o relocalizados. Para los de riesgo medio, deberán arbitrase los medios técnicos y los arreglos institucionales para su consolidación con trabajos de ingeniería de la infraestructura considerada en riesgo, a diferentes niveles de actuación.

Para la etapa que corresponde al diseño final y ajuste de las alternativas, se presentan las opciones más viables desde el punto de vista técnico y considerando las condiciones del área a intervenir y los resultados de los estudios técnicos de carácter particular (topográficos, hidráulicos, geotécnicos, ambientales, etc.)

b. Diseño propuesto

En términos generales, el diseño más recomendable para la rehabilitación de los cauces y el mejoramiento integral del área de intervención del proyecto contempla los siguientes componentes operativos:

- Estabilización de cauces: con gaviones y malla geotextil, que permitirán la instalación de áreas de pastizales (gramíneas) y arbustos;



- ii. Consolidación de casas en áreas de bajo riesgo relativo, con refuerzo de materiales y elementos propios de la construcción (varillas, cemento, material cocido, etc.);
- iii. Relocalización de casas en alto riesgo;
- iv. Mejoramiento paisajístico de bordes de cauces;
- v. Parques lineales, camineros, áreas de descanso y recreación;
- vi. Obras complementarias, para el futuro (construcción de drenajes y desagües pluviales, mejoramiento del sistema de recolección de residuos sólidos, etc.)

Las propuestas presentadas en este informe deben ser consideradas como de carácter PRELIMINAR, considerando que el proyecto se encuentra aún en fase de diseño.

c. Etapa de construcción

Incluye limpieza del terreno, movimiento de suelo, relleno y compactación del suelo, construcciones provisionales para obradores en los frentes de obras, casetas para serenos y depósitos, limpieza de obra, entre otros aspectos.

También se prevé la construcción de cunetas de protección y las obras complementarias: remoción de infraestructura existente, remoción y reposición de empedrado, mampostería de piedra bruta y acondicionamiento y reposición de cañerías de agua potable y de alcantarillado sanitario.

Además se prevé la implementación de un módulo ambiental consistente en la limpieza de arroyos (retiro de material contaminante) y canalización.

Principales actividades:

a. Muros laterales de contención con gaviones

Se prevé la construcción de un muro lineal de aproximadamente 5 metros de estructura piramidal, acompañando el cauce de ambos arroyos. El muro propuesto se levantará con gaviones y tendrá puntos de amarre para asegurar la estabilidad. La estructura levantada permitirá la estabilización de taludes laterales y el relleno del espacio libre, de tal manera a posibilitar la construcción de camineros, paseos, áreas de recreación, etc.



La construcción del terraplén y la colocación de los gaviones debe ser simultánea, el levantamiento del muro debe ser efectuado en forma concatenada con la ejecución del terraplén para lograr la estabilidad de los taludes y del mismo terraplén.

Las alternativas constructivas de muros de hormigón y de piedra bruta fueron desechadas por las ventajas de los gaviones en términos de disponibilidad de material, costos, flexibilidad estructural, etc. En cuanto a las consideraciones ambientales, los gaviones permiten la infiltración el agua pluvial, la porosidad permite la eventual revegetación natural (no inducida) y las labores de mantenimiento y eventual reposición de materiales (la mayor parte consistente en piedra bruta, con un mínimo de material artificial, es decir la malla metálica)

Para la definición de la alternativa propuesta y la posterior ejecución de la estructura, fueron realizados los ensayos de campo y laboratorio a fin de verificar y confirmar las características de los suelos y el nivel freático.

La topografía del terreno natural y las cotas del proyecto deberán ser confirmadas para localizar con exactitud la estructura propuesta.

Las excavaciones próximas a las estructuras existentes (casa) no deberán comprometer a la integridad de las mismas. En caso que el trazado comprometa los terrenos y las casas, éstas deberán ser relocalizadas.

En la Figura 3 se observa el dibujo de una sección típica del cauce, con los gaviones de protección, el cauce y la solera, donde se sitúa el área a ser rellenada y destinada los paseos y camineros (silueta humana como referencia)

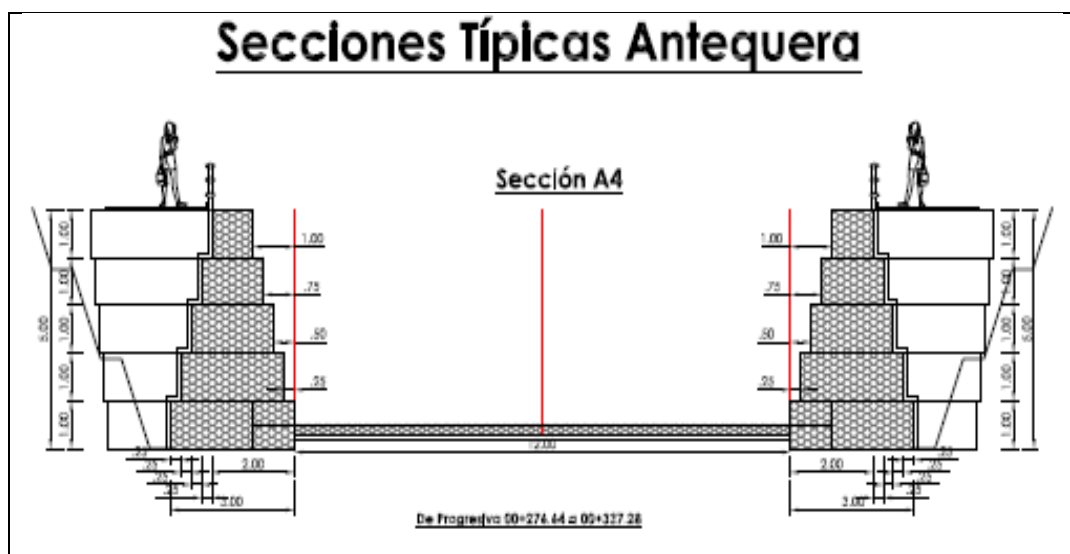


Figura 3: Sección típica con gaviones y área de relleno



b. Revestimiento y protección de taludes

Los taludes de los terraplenes y en cunetas laterales que, después de efectuado el movimiento de suelos, quedaren desprovistos de vegetación rastrera, deberán recibir una capa de revestimiento vegetal, con la finalidad de evitar la erosión superficial, ocasionadas por las aguas, provenientes de la plataforma del caminero superior.

Antes de la plantación, se deberán preparar los taludes, regándose diariamente el área preparada, para evitar que se produzca la germinación de las hierbas dañinas existentes y permitir así su extinción por cualquier método.

Después de la plantación de tepes, se procederá al abonado, mediante el riego con fertilizantes fosforados y potásicos.

También se utilizarán mallas geotextiles y colchones tipo Reno, permitiendo la infiltración y el control de surcos producidos por la erosión (control de torrentes), estabilización de zonas frágiles y control de aguas pluviales y de escorrentía superficial.

c. Terraplén

Este trabajo consiste en la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de suelos aptos, provenientes de las zonas de desmonte en la traza de camineros, paseos o de los lugares fijados por la fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta la cota de la subrasante del proyecto. La cota, determinada en el proyecto, representa la subrasante de los camineros, paseos y plazoletas y acompaña la pendiente general de los cauces, desde el inicio del muro de contención, en la cabecera de los arroyos Antequera y Tacuarí, hasta su intersección con la calle Florencio Villamayor (en principio).

Para el espaldón del muro se adopta un relleno de arena limpia permeable que deberá ser obtenido del río Paraguay por medio de dragado y transportado al sitio para ser colocado en capas de un metro a medida que avanza la construcción del muro de gaviones en altura. Se favorecerá de esta manera la infiltración de las aguas pluviales evitando una sobre presión sobre la estructura que ponga en riesgo su estabilidad, entretanto se logra la compactación del suelo.

d. Otras obras complementarias

Además de las obras de construcción principales, se prevé un mejoramiento integral del área de intervención, con las siguientes acciones preventivas y estéticas:

- Intervención en la red de drenajes pluviales, con la canalización de las aguas de lluvias que van hacia los taludes.



- Protección del pie de los taludes con gaviones,
- Protección de los cauces con colchonetas tipo Reno.
- Colocación de disipadores de energía para evitar problemas de socavación.
- Sembrado de pasto en los taludes.
- Intervención en la red de desagüe cloacal (mejoramiento).
- En el futuro, identificación de sitios destinados a la recolección de residuos domiciliarios y de basureros públicos
- Labores de paisajismo y jardinería para mejoramiento estético del área.
- Cartelería en general e instalaciones eléctricas, artefactos de iluminación y eventualmente instalación de dispositivos para suministro de señales de internet (wifi)

e. Personal involucrado en la construcción

Se estima que en la etapa de construcción estarán involucradas en forma directa unas 50 personas entre choferes, maquinistas, operarios, constructores, albañiles, carpinteros, electricistas y personal de apoyo.

La definición de los frentes de trabajo y la localización de obradores, patio de máquinas, talleres temporales, etc. estará sujeta a la aprobación del diseño final del proyecto.

Análisis de alternativas

En el marco del diseño del proyecto, se plantean diferentes escenarios para la definición de la alternativa final a ser adoptada. En este caso se pueden plantear tres escenarios a ser considerados:

- a) Escenario sin proyecto: en este caso se prevé la continuación de los factores que contribuyen a las condiciones de riesgo en el área de intervención del proyecto propuesto. Las casas directamente afectadas y la población afectada serán cada vez más vulnerables a los posibles eventos que representan peligros como consecuencia de las aguas pluviales y la escorrentía superficial. Las áreas consideradas de alto riesgo pueden ser cada vez más extendidas y las condiciones sanitarias y de bienestar de los pobladores serán severamente afectados, con cada vez más escasa capacidad de adaptación
- b) Escenario con el anteproyecto: En términos generales, con la definición de algunos componentes del anteproyecto, se podrá observar en el futuro, como primeros efectos positivos, la reducción de las condiciones de riesgo de las familias que habitan el área de intervención y la mínima afectación para algunas familias (como consecuencia de la necesaria reubicación en otros sitios más seguros)



- c) Escenario con el presente proyecto: Con las intervenciones finales propuestas (una vez que todos los elementos del proyecto sean definidos) se prevé un mejoramiento integral de las condiciones de vida de los pobladores y de los ecosistemas involucrados, en particular los cursos hídricos y los ecosistemas adyacentes, la vegetación ribereña y el cuerpo de agua correspondiente a la bahía de Asunción

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

3.1. ASPECTOS FISICOS

3.1.1 Geología

- **Cuenca de la Bahía de Asunción**

Según estudios realizados por la Agencia de Cooperación Internacional del Gobierno de Japón (JICA), la mayor parte de los suelos alrededor de la bahía de Asunción son de régimen aluvial (sedimentos depositados por los numerosos ríos y arroyos del área) (JICA, 1994). Según el mismo estudio, estos sedimentos tienen capacidad de infiltración de hasta 43 mm/hora.

Otras descripciones de suelos incluyen las presentadas en el reporte de Halcrow (1986), donde se indica que los suelos de la cuenca están compuestos por tres diferentes formaciones en la primera unidad: post-misiones arenosas, arenas, y arcillas rojas sueltas. Estas forman la mayoría de los suelos dentro del área de intervención. La segunda unidad está compuesta de depósitos superficiales con una alta concentración de arcillas. La tercera unidad está compuesta por depósitos superficiales de arena suelta.

En cuanto a los resultados de los estudios geotécnicos realizados en la Bahía de Asunción y su entorno, las características de los suelos son las siguientes:

En el entorno denominado “Playa del Sol” hacia el Banco San Miguel, y en el contrafrente hacia el Relleno Milagros. El suelo está formado inicialmente por un estrato de limo arcilloso o arcilla limosa, gris, de baja a mediana plasticidad, de espesor variable entre 1,0 y 4,0 m., seguido por arena limosa fina gris (SM) de densidad media a densa que aumenta con la profundidad. El porcentaje de finos pasantes al Tamiz N° 200 se ubica entre 10% y 35% en las arenas que se encuentran a partir de 2,0 m. por debajo del fondo de la Bahía. El estrato limoso superficial tiene un porcentaje de arenas finas del orden de 30%. Las perforaciones próximas al Banco San Miguel poseen menor espesor de limos en superficie, inclusive con sectores que no tienen limo en la parte superior. Las perforaciones más próximas a la Franja Costera, poseen espesores de



2,0 a 4,0 m de limos arcillosos o arcillas limosas en la parte superior del perfil.

Los resultados coinciden con los estudios realizados por Bellasai (1997) para la evaluación de la Factibilidad de la Franja Costera hasta 8,0 m. de profundidad. Los datos realizados en estos estudios confirman que en todos los casos, por debajo de 8,0 m. de profundidad se encontraron arenas finas limosas (SM) de densidad media a densa en algunos casos, hasta la profundidad de 20,0 m.

3.1.2 Morfometría

Respecto a la morfometría, la ciudad de Asunción se encuentra a una altura de 43 m es decir a cota media de 97,04 msnm.

En la zona de estudio, se observan las mayores alturas en la proximidad de los cauces Antequera, Tacuarí y México (ver mapa 8), zona de los barrancos, la máxima altura es de 36 m con respecto al nivel 0 que se tiene como altura del agua en los lechos de los cauces. Cabe mencionar que en el sector de intervención se observan bastantes planicies, lo que fue el atractivo de la zona para el asentamiento de casa y el origen del barrio.

Se observa cómo se eleva el territorio desde el norte hasta el sur de la Chacarita Alta, marcando el contorno de los cauces como límite de las zonas donde llegan las aguas, es en este contorno donde se tienen los mayores desniveles.

3.1.3 Hidrología

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

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

El río Paraguay hasta la ciudad de Asunción tiene un caudal medio anual del orden de los 3.180 m³/s, máximo medio mensual de 4.180 m³/s (junio) y mínimo medio mensual de 2.663 m³/s (enero). El gasto máximo diario



observado y registrado es del orden de $13.260 \text{ m}^3/\text{s}$, el cual ocurrió entre los días 29 y 30 de mayo de 1983. El escurrimiento promedio del río tiene dos períodos bien marcados, aguas bajas entre los meses de noviembre y febrero; y aguas altas entre los meses de mayo y agosto. En la mayoría de los años, los hidrogramas de crecidas que se registran en Asunción tienen sus picos entre los meses de mayo y julio; mientras que en el río Paraná, antes de la desembocadura del río Paraguay, los picos ocurren, generalmente, entre febrero y abril. Este desfase (de aproximadamente unos tres meses) se debe, principalmente, al efecto regulador que tiene El Pantanal en la cuenca alta del río Paraguay, el cual se llena de octubre a marzo, con las lluvias que caen en su cuenca alta, y se vacía lentamente entre abril y septiembre (ANNP, 1991). La duración característica de los hidrogramas de crecidas en el río Paraguay abarca casi todo el año.

Las inundaciones producidas por las crecidas del Río Paraguay en la ciudad de Asunción, especialmente, en la zona baja de la Bahía, han traído consigo consecuencias desfavorables para los pobladores de las zonas inundadas. La solución a esta problemática de inundaciones es el objetivo central del Programa de Desarrollo y Defensa de la Franja Costera de Asunción, Bañado Norte.

3.1.4 Clima y balance hídrico

En Asunción, la temperatura media en el invierno es 18°C y 24°C en el verano, siendo frecuente alcanzar temperaturas máximas de hasta 38°C .

Los meses más secos del año son julio y agosto. Las lluvias del mes menos lluvioso no alcanzan siquiera el 5% del total. Las precipitaciones más importantes se registran en los meses de octubre a marzo, generalmente en forma de tormentas o chaparrones, debido a la pronunciada inestabilidad derivada del sobrecalentamiento de las zonas inferiores de la atmósfera. La precipitación, con variaciones interanuales importantes, está bien distribuida (la diferencia interestacional es de 100 a 180 mm) y su media anual es de 1.270 mm.

La precipitación es típicamente resultado de la interacción de los vientos calientes y húmedos provenientes del Mato Grosso brasileño, y del viento seco y fresco del sur. Se estima una precipitación anual promedio de 1.400 mm, con la mayor contribución durante los meses de noviembre a abril. Las lluvias menos intensas ocurren durante los meses de junio a setiembre.

Según lo reportado por la estación meteorológica ubicada en el aeropuerto internacional Silvio Pettrossi, la velocidad promedio del viento es de aproximadamente 5,0 km/hora, en dirección predominante noreste al sur durante todo el año. En general, están dominados por una circulación meridiana, en la que priva, por tanto, el componente norte o sur.



3.2 ASPECTOS BIOLOGICOS

3.2.1 Ecorregiones

La Secretaria del Ambiente, SEAM, mediante Resolución 614/13 del 14 de Enero del 2013, estableció las ecorregiones para la Región Oriental y la Región Occidental del Paraguay; la zona de estudio se ubica dentro de la Ecorregión Litoral Central, la cual cuanta con una superficie de 26.310 Km².

Según una segunda clasificación de zonas del Paraguay, el área de estudio se encuentra dentro de la zona de Bosque Húmedo de la Región Oriental (BHRO), esto comprende como bosque húmedo templado cálido y subtropical con alturas de la vegetación que pueden llegar hasta 30 – 40 metros y cuya estructura tiene tres estratos verticales y un sotobosque considerado como el de mayor biodiversidad del país. Los suelos son bien drenados y predominantemente derivados de basalto y areniscas.

3.2.2 Biodiversidad

- **Flora**

La vegetación correspondiente al borde costero no impactada por las acciones antropogénicas es más rica en biodiversidad, donde las aguas se convierten en ambientes lénticos, y se desarrollan especies acuáticas, algunas flotantes, sumergidas y semi-sumergidas. La vegetación ligada al agua, corresponde a la siguiente: vegetación acuática (flotante o sumergida), y vegetación palustre (ribereña encontrada en los bancos de arena y los barrancos).

En cuanto a la vegetación ribereña arraigada en las costas es muy pobre, debido a que éstas se encuentran en un estado de impacto antropogénico constante.

- **Fauna**

La fauna característica de la zona de la Franja Costera está representada por la avifauna acuática, reptiles (quelónidos, iguánidos y cocodrilos), anfibios, y mamíferos. Escobar, Argaña y Mereles han contabilizado aproximadamente 294 especies pertenecientes a 78 familias distribuidas de la siguiente manera: aves (49 familias con 197 especies); mamíferos (12 familias con 24 especies); anfibios (5 familias con 33 especies); y reptiles (13 familias con 44 especies).

Las fluctuaciones de las poblaciones ícticas de las lagunas (Ej., Laguna Pytá) y humedales que tienen relación con el río a través de la bahía de Asunción están relacionadas con los cambios que experimentan las poblaciones en el río Paraguay y sus variantes de migraciones tróficas y genéticas.



Una interesante especie íctica, merecedora de atención especial en cuanto a su protección se refiere, lo es el Mbusú capitán (*Lepidosiren paradoxa*) que habita en los humedales del Cabildo de Asunción, la Chacarita en dirección al Banco San Miguel. Esta especie de Dipnoo - pez pulmonado de cuerpo anguiliforme, rollizo y alargado - es importante desde el punto de vista científico, porque además de constituir un fósil viviente, posee una respiración aérea (80%) y una respiración bronquial (20%) (González-Romero 1994). Es importante notar que ni esta especie animal, ni otras en esta zona de influencia son consideradas como especies en peligro de extinción.

Se observa una gran cantidad de animales domésticos y amansados como perros, gatos, caballos, cerdos, gallinas, patos, etc.

3.3 COMPONENTE SOCIAL

3.1.1 Ubicación y vías de acceso

En pleno centro del Área Metropolitana de Asunción, en Paraguay, se encuentra el barrio de La Chacarita Alta, un asentamiento informal establecido hace más de 60 años como resultado de la inmigración que llegó a la ciudad.

La Chacarita Alta goza de una ubicación privilegiada al encontrarse en uno de los centros principales de Asunción a poca distancia de lugares emblemáticos de la ciudad como el Palacio de Gobierno, el Parlamento, la Catedral, la Universidad Católica y la Costanera de Asunción. Sin embargo, a pesar de su localización La Chacarita Alta jamás ha sido capaz de integrarse en la estructura formal de la ciudad y ha convivido de manera aislada con el resto de barrios cercanos de la ciudad, quedando excluida de los procesos de desarrollo urbano que han mejorado la calidad de vida de otros residentes asuncenos.

Cada rincón del barrio Ricardo Brugada, que se extiende desde los Bajos del Cabildo hasta más allá del Parque Caballero y desde el Barranco hasta la bahía, hoy bordeada por la Costanera, tiene una rica historia que es parte del pasado y presente de Asunción. Además cada sitio está muy bien identificado y nominado por los pobladores: Barranco, Minisanto, Campanero, Arroyense, Ka'i Kygua, Villa Tosca, Chorro, Huracán, Amapola, son nombres que se suman a los de Resistencia, Oriental, 3 de Febrero, Pelopincho, Refugio, San Felipe, San Pedro, San Vicente, Nuestra Señora de la Asunción.

En el corazón del barrio se encuentra también la nostálgica Punta Karapã, donde se encuentra el Museo José Asunción Flores, la pequeña casa de adobe donde vivió el creador de la Guaranía.



La vida y conformación del barrio gira en torno a los clubes deportivos y la iglesia Santa María Goretti con el Centro Comunitario Chacarita, de la Pastoral Social.

El sistema vial es muy deficiente, y es sin duda el mayor contribuyente a la condición de aislamiento que genera situaciones de exclusión y sensación de seguridad.

Se puede acceder a la Chacarita Alta por medio de pasillos internos y las calles Mompox, Tacuarí, Florencio Villamayor, Manuel Gondra y Paraguairí.

Existen varios puntos de desconexión en el mismo barrio y con la ciudad formal debido a la situación irregular de barrancos y cauces de arroyos que no permiten la continuidad del trazado de las calles correspondientes a la trama formal de la ciudad, las que se van transformando en angostos pasillos, pasadizos y puentes.

3.1.2 Densidad demográfica y economía

Según el censo del 2002 realizado por la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC) la población del barrio Ricardo Brugada era de 10.455 habitantes.¹ En el 2016 se identificaron 3.147 personas entre 0 y 96 años de edad que habitaban la Chacarita Alta.

3.1.3 Salud

Los pobladores del área de influencia del estudio están normalmente expuestos a diferentes tipos de problemas sanitarios, como la infestación de microorganismos patógenos (larvas, vermes, protozoos, etc.) y la proliferación de vectores como las ratas y los mosquitos. Esto se debe principalmente a la ubicación de sus precarias casas y la carencia de los servicios básicos en su totalidad.

En el censo de 2009 se reporta una gran proporción de pobladores (casi 90%) que en situación de dolencia o enfermedad recurre al IPS o a otro servicio público para buscar la solución a su problema. Apenas un 2% tiene posibilidades de recurrir a servicios médicos privados y otro porcentaje similar (3%) recurre a médicos empíricos o a otros medios.

3.1.4 Educación

El parámetro utilizado para la medición del nivel educativo de la población de la Chacarita Alta en el 2016, fue la cantidad de años de estudios realizados a partir de los 5 años de edad. El 52% de los jefes de hogares posee un grado de formación académica de educación media (12 años) o más; sólo el 18% de las jefaturas de hogares cuenta con algún grado del nivel universitario, en proporciones iguales entre sexos. De la población

¹Atlas Censal del Paraguay. Año 2002.



que únicamente posee como formación académica hasta el nivel primario (hasta el 9° grado) existe un mayor porcentaje de mujeres, con una diferencia de cinco puntos porcentuales sobre los hombres.

3.1.5 Vivienda

Los censos, como parte de sus metodologías de toma de datos, recogen información sobre las tipologías de casa particulares ocupadas existentes en el país. Las principales categorías investigadas son: casa, rancho, pieza de inquilinato, departamento o piso y otro. El tipo de vivienda particular que se identifica mayoritariamente con la población paraguaya es el clasificado como casa, seguida por la categoría rancho, que según el censo 2002, juntos representan más del 94% del total.²

En el área del proyecto se observan casas, departamentos y viviendas de inquilinato, como las tipologías más frecuentes de habitación de los pobladores del lugar.

4. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS. MARCO POLITICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO

4.1 Disposiciones Constitucionales

En la Constitución Nacional se establecen claros principios de defensa del ambiente, de la diversidad biológica, de los intereses difusos, de la salud poblacional y de la calidad de vida de la comunidad.

El Artículo 6° de la Constitución Nacional manifiesta que la calidad de vida será promovida por el Estado fomentando la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del medio ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

El Artículo 7° apunta que toda persona tiene derecho a un medio ambiente saludable 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.

El Artículo 8° establece que las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, esta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

El Artículo 38° reconoce a toda persona, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salud pública, del acervo

²Metodología para identificar asentamientos precarios en áreas urbanas. Estudio de caso en algunos asentamientos de Asunción y el Departamento Central. SENAVITAT, 2012.



cultural y otros que por su naturaleza jurídica, pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y el patrimonio colectivo.

En lo referente a atribuciones de los gobiernos municipales, el Artículo 168° hace referencia a las atribuciones de las municipalidades, en su jurisdicción territorial y con el arreglo a la ley se estipula la libre gestión en materias de su competencia, particularmente en las de urbanismo, ambiente, abasto, educación, cultura, deportes, turismo, asistencia sanitaria y social.

4.2 Convenios Internacionales

Convenio sobre la Diversidad Biológica. ONU, 4 de noviembre de 1993

El "Convenio sobre Diversidad Biológica", adoptado durante la Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo - La Cumbre para la Tierra-, celebrada en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil, entre el 3 al 14 de junio de 1992, fue suscrito por la República del Paraguay el 12 de junio de 1992.

Artículo 1. Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

4.3 Leyes Nacionales, Decretos y Resoluciones- aspectos institucionales

a. Secretaría del Ambiente

La Secretaría del Ambiente (SEAM), es una entidad del estado paraguayo que tiene como función o propósitos la formulación de políticas, la coordinación, la supervisión, la ejecución de las acciones ambientales, los planes, programas y proyectos enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo, referentes a la preservación, la conservación, la recomposición y el manejo de los recursos naturales.

La SEAM tiene por objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional. Sus funciones principales, entre otras, son:

- Elaborar la política ambiental nacional.
- Formular los planes nacionales y regionales de desarrollo económico y social con el carácter de sustentabilidad de los procesos de



aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida.

- Formular, ejecutar, coordinar y fiscalizar la gestión y cumplimiento de los planes, programas y proyectos de preservación, conservación, recuperación, recomposición y mejoramiento ambiental.
- Proponer las técnicas de valuación del patrimonio ambiental y de los recursos naturales a los efectos de determinar los costos socioeconómicos y ambientales.
- Promover el control y fiscalización de las actividades tendientes a la explotación de bosques, flora, fauna silvestre y recursos hídricos, autorizando el uso sustentable de los mismos y la mejoría de la calidad ambiental.

La SEAM adquiere el carácter de autoridad de aplicación de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario. A través de dicha Ley, se declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental, entendiéndose por Impacto Ambiental, toda modificación del medio ambiente, provocada por obras o actividades humanas que tengan como consecuencia, positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural, los medios de vida legítimos.

Ley N° 1561/00 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente.

Esta ley 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.

b. SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE (SISNAM)

Integrado por el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacional, departamental y municipal con competencia ambiental, y las entidades privadas creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta armónica y ordenada en la búsqueda de respuesta y soluciones a la problemática ambiental. Asimismo para evitar conflictos interinstitucionales, vacíos o superposiciones de competencia y para responder con eficiencia y eficacia a los objetivos de la política ambiental.

c. CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM)

Es un órgano colegiado, definido como instancia deliberativa consultiva y definidora de la política ambiental nacional. Tiene como funciones:

- Definir, supervisar y evaluar la política ambiental nacional.



- Proponer normas, criterios, directrices y patrones en las cuestiones sometidas a su consideración.
- Cooperar con el Secretario Ejecutivo de la Secretaría para el cumplimiento de esta ley y sus reglamentos.

Estará integrado por el Secretario Ejecutivo de la SEAM, los representantes de las unidades ambientales de los ministerios, secretarías y órganos públicos sectoriales, por las Secretarías y Departamento ambientales de los gobiernos departamentales y municipales.

También estará integrado por las entidades gremiales, sectores productivos privados y las ONG's.

Resolución N° 04/05 que aprueba la Política Ambiental Nacional (PAN)

POLÍTICA AMBIENTAL

La Constitución Nacional establece derechos y obligaciones en el tema ambiental. El país ha firmado convenios internacionales específicos sobre la materia, todos los cuales tienen rango legislativo y son de cumplimiento obligatorio.

La creación de una Política Ambiental de Estado contemplará los tres niveles de la organización político-administrativa: el nacional, el departamental y el municipal, y orientará sus estrategias y acciones hacia la descentralización de la gestión ambiental y el fortalecimiento de la capacidad de gestión local, con amplia participación social.

Para asegurar la efectividad de la Política Ambiental Nacional (PAN), es condición indispensable que las políticas nacionales busquen un equilibrio - global y local- entre los objetivos económicos, sociales, culturales y ambientales.

POLÍTICA AMBIENTAL NACIONAL DEL PARAGUAY

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 establecerá 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 será 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.

La PAN se basa en los siguientes fundamentos:

- El ambiente es un patrimonio común de la sociedad; de su calidad dependen la vida y las posibilidades de desarrollo de las comunidades del Paraguay.
- La sustentabilidad del desarrollo del país está fuertemente ligada a la utilización y al manejo adecuado de sus recursos naturales, a la producción sustentable, al mejoramiento de la calidad de vida de la población, al logro de la equidad y a la plena participación social en el desarrollo.
- La preservación, conservación y recuperación del patrimonio natural y cultural son cruciales para la sustentabilidad y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades. El desarrollo socioeconómico y la sustentabilidad ambiental son complementarios.
- Las cuestiones ambientales y culturales de carácter regional o transfronterizo son prioritarias. Serán promovidas las iniciativas de integración regional basadas en el manejo sustentable, en la conservación de los ecosistemas compartidos y en el reconocimiento de las identidades culturales.

Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 7°- Se requerirá de Evaluación de Impacto Ambiental para los siguientes proyectos de obras o actividades públicas o privadas: ...

g) Obras hidráulicas en general;

Decreto N° 453/2.013 “Por el cual se reglamenta la Ley N° 294 “De la Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 954/1994 y se deroga el Decreto N° 14.281/1.996” y su ampliatoria y modificatoria, Decreto N° 954/2.013.

El Art. 2, inc. g se establece la obligatoriedad de presentar el EIA correspondiente para este tipo de obras.

En cuanto a las instituciones involucradas en el proyecto, una vez definido el proyecto con todos los detalles, concurrirán en su ejecución diversas instancias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil. En particular, deberán tomar participación los siguientes organismos públicos: la Municipalidad de Asunción, la Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat (SENAVITAT), la Administración Nacional de Electricidad (ANDE),



la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP), la Secretaría de Acción Social (SAS), entre otros. Las organizaciones privadas que pudieran estar involucradas en el proyecto son: el Comité de Iglesias para ayuda de emergencia, Hábitat para la Humanidad, organizaciones sociales y políticas del barrio (comités barriales, juntas de vecinos organizados, etc.)

5. ANÁLISIS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - PRELIMINAR

Esta tarea comprende la identificación de los impactos positivos y negativos ocasionados por las actividades propias a la ejecución del proyecto sobre los diferentes componentes del medio, como son el físico, biológico y antrópico, de **carácter referencial**, hasta tanto se cuente con el diseño final del mismo.

En el proyecto propuesto, *a priori*, se puede establecer claramente que las acciones propuestas contribuirán en forma significativa a reducir los pasivos ambientales actuales, buscando un mejoramiento completo del área, no sólo en términos paisajísticos y estéticos, sino en relación con las condiciones de vida de los actuales pobladores y de los recursos físicos y biológicos de gran valor para una zona urbana muy antropizada.

Por consiguiente, las proyecciones de las actividades propuestas en el marco del proyecto configuran, en una perspectiva general, impactos ambientales positivos, más que negativos. De todas maneras estos últimos se han de registrar y, por lo tanto, deben ser analizados y mitigados o compensados

5.1 Descripción de los Impactos ambientales

Como tarea preliminar se describe de manera general los potenciales impactos para analizarlos para posteriormente identificarlos y evaluarlos con las metodologías apropiadas. Los principales aspectos a ser considerados en función de los impactos ambientales negativos y las posibilidades de mitigación o de compensación, se presentan a continuación:

a) Transformación de la cubierta del suelo

Incluye operaciones de remoción de cubierta vegetal y del suelo superficial, compactación y acondicionamiento de taludes, y el relleno de algunos sectores y de los futuros parques lineales (espacio entre el talud y la estructura de gaviones, es decir el muro de contención). En general, implica la transformación de ciertas áreas y actividades propias como nivelación del suelo y revegetación (con miras ya a la instalación de parques lineales y otras facilidades similares)



Implica la utilización de maquinarias pesadas y modificación del paisaje, por lo que una vez iniciada las operaciones se deberán tener cuidados especiales con los posibles impactos negativos, propios de este tipo de obras.

b) Uso de la tierra

Las áreas a ser intervenidas serán afectadas temporalmente en su uso recreativo y residencial (en éste último caso citado, para las familias que actualmente la ocupan). La construcción de algunos componentes del proyecto contempla la reubicación o relocalización de las familias afectadas, debido a la situación de riesgo de algunas casas.

c) Recursos del agua

Uno de los recursos más afectados por el proyecto es el agua. El proyecto afectará inicialmente los cuerpos de agua, es decir los arroyos y cauces intermitentes, que desembocan en el río Paraguay principalmente por las estructuras y obras de arte a ser construidas. Por otro lado, se destacan los componentes del proyecto destinados al mejoramiento y saneamiento de cauces de arroyos, con los efectos positivos que ello representa, una vez concluidas las construcciones e instalación de facilidades.

Se espera un cierto aumento de las condiciones de turbidez y contaminación general de las aguas del Río Paraguay, en la etapa de modificación de cauces, incluso con la posibilidad de registrar focos puntuales de vertidos de químicos contaminantes como consecuencia de la operación de las máquinas pesadas y de los desechos de los mismos obreros. Una vez que concluyan las operaciones en los cauces, se espera el mejoramiento general de la calidad de las aguas de los arroyos y del río debido al mejoramiento del lecho y de los bordes de cauces.

d) Calidad del aire

El aire es otro factor físico que será impactado, aunque en forma relativamente menos importante, tanto durante la construcción como en la etapa de operación del proyecto, por lo que deberá ser convenientemente atendido durante el avance de las obras y en etapas posteriores. Durante la operación de maquinarias pesadas (retroexcavadoras, tractores, niveladoras, etc.), así como por las actividades de los camiones volquetes y otros medios de transporte, incluyendo vehículos pesados y livianos, se registrará un aumento en la generación de humos, gases, polvos y ruido pero no serían de carácter significativo.

e) Condiciones biológicas

El proyecto contempla la modificación fuerte del paisaje, lo que afectará en forma directa a la vegetación nativa actualmente existente en el área, y, por ende, a la fauna local, especialmente durante la fase de



construcción (incluyendo la eliminación de árboles y de áreas de bambuzales o tacuarales). Además, en el área existen zonas que sirven de dormideros y refugios especialmente para la avifauna (no pudo determinarse presencia de especies en vías de extinción en el área).

Los valores biológicos del área (especies) son de escasa relevancia por ser un área muy antropizada y más bien en la fase de conclusión de las obras y las apertura de áreas verdes, parques lineales con especies arbóreas nativas, frutales y ornamentales, etc. se espera un mejoramiento de las condiciones para las poblaciones silvestres de plantas y animales (incluidos los peces)

f) Estética

Durante la fase de construcción, la instalación de campamentos y obradores, así como el movimiento de máquinas, equipos y operarios será inevitable; esto contribuirá notablemente con la reducción de la belleza escénica del lugar.

En general, la calidad del paisaje será negativamente afectada en el área de intervención en la etapa de construcción. Sin embargo, una vez concluidas las obras, se prevé un mejoramiento completo e integral del paisaje, con la integración de la comunidad a un espacio verde, de grandes potencialidades para las actividades al aire libre.

g) Sistema de servicios y seguridad ocupacional

Los servicios, en general, no serán afectados o registrarán más bien impactos positivos, especialmente en la fase de operación del proyecto y en el área de intervención. Sin embargo, los aspectos relacionados con la salud y la seguridad de las personas estarán en riesgo, en especial en la etapa de construcción, como consecuencia de la misma naturaleza y envergadura de la obra.

Los riesgos más importantes se relacionan con las posibilidades de ocurrencia de accidentes ocasionados por vehículos y máquinas, así como afectación a la salud auditiva y al sistema respiratorio de los operarios y obreros de campo, por las condiciones propias de las obras (polvos y material particulado).

h) Estructura de la comunidad

Durante la fase de construcción, la mayoría de los efectos negativos se darán en el área a ser intervenida, como consecuencia de las actividades de relocalización, afectando a una cantidad relativamente escasa de pobladores y en forma temporal (mientras dure la construcción de las obras principales).

En el largo plazo, la mayoría de los efectos ambientales del proyecto representan, desde el punto de vista social, impactos de signo positivo,



LOGOS

Ingeniería - Consultoría

una vez que concluyan las obras relacionadas con la consolidación de las viviendas y la instalación en sus casa propias de los pobladores reubicados.

Un resumen de los principales impactos ambientales del proyecto se dispone en el siguiente cuadro:

**LOGOS**

Ingeniería - Consultoría

CUADRO RESUMEN: ACCIONES Y SUS POTENCIALES IMPACTOS VS. FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO								
ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	POTENCIALES IMPACTOS	FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO						
		Medio Natural					Medio Antrópico	
		Aire	Suelo	Agua	Bosque	Biodiversidad	Personales	Comunidad
IMPACTOS NEGATIVOS								
Transformación de la cubierta del suelo								
Remoción de la cubierta vegetal	Compactación del suelo							
	Modificación del paisaje							
Riesgo de accidentes								
Riesgo de derrames de productos químicos, combustible	Contaminación del suelo y agua							
	Contaminación del aire por partículas, humo, etc							
Uso de maquinarias	Riesgo de accidentes a terceros							
	Riesgo para el personal							
Provenientes de las actividades de construcción								
Construcción de terraplén	Eliminación de arboles							
	Compactación							
Generación de residuos	Pueden generar lixiviados que afecten el suelo y aguas							
Generación de efluentes	Afectación del suelo, napa freática y cursos hídricos							
Definición de área en riesgo	Relocalización de familias (25 personas)							

**LOGOS**

Ingeniería - Consultoría

CUADRO RESUMEN: ACCIONES Y SUS POTENCIALES IMPACTOS VS. FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO								
ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	POTENCIALES IMPACTOS	FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO						
		Medio Natural					Medio Antrópico	
		Aire	Suelo	Agua	Bosque	Biodiversidad	Personales	Comunidad
IMPACTOS POSITIVOS								
Actividades constructivas en general	Generación de empleos							
Construcción de puentes	Interconexión entre sectores de Chacarita Alta							
	Consolidación de comunicaciones							
Colocación de muro de contención	Disminución de la afectación por crecida del cauce							
Reconversión de drenaje pluvial	Disminución de la contaminación por efluentes							
	Disminución de riesgo sanitario							
Creación de espacios libres	Generación de empleo para pobladores							
	Espacios de recreación							
Paisajismo del parque lineal	Revegetación							
Acondicionamiento de taludes	Relleno y nivelación del suelo							
	Mejoramiento de calidad de las aguas							
	Disminución del riesgo a erosión y derrumbe							



6. EVALUACION AMBIENTAL

Una vez identificadas las principales acciones del proyecto que generarían impactos negativos sobre los factores ambientales: medio natural y medio antrópico; se diseñó una matriz para evaluar la importancia de cada impacto a través de una serie de variables ambientales, utilizando para ello el método RIAM.

El método RIAM es un enfoque sistemático que usa datos cualitativos que pueden expresarse de una manera semicuantitativa y utiliza un equipo multidisciplinario para organizar el proceso de análisis en una forma interactiva y coherente que fomenta la participación en todo el proceso (Banco Interamericano de Desarrollo, 2010).

En este método, los impactos ambientales se dividen en principales categorías; ecología, contaminación, estética e interés humano. Este método es útil para determinar alternativas al plan del proyecto propuesto. Luego se eligen indicadores para medir parámetros específicos dentro de cada categoría. Por ejemplo: Ecología incluye especies y poblaciones, hábitats y comunidades y ecosistemas. Indicadores están utilizados para identificar el estado actual del medio ambiente. Una vez que los indicadores se eligen para cada categoría, se realizan tres etapas (PNUMA, 2004; FAO, 1996):

Los valores individuales relacionados con estos dos grupos de criterios son determinados por el uso de una serie de fórmulas sencillas, las cuales se presentan a continuación:

$$\begin{aligned}A1 * A2 &= AT \\ B1 + B2 + B3 &= BT \\ AT * BT &= ES\end{aligned}$$

Donde A1 y A2 son los valores individuales de los criterios agrupados en A; B1, B2 y B3 son los valores individuales de los criterios agrupados en B y ES es el valor ambiental total para el componente evaluado. Estos criterios se presentan en la tabla siguiente:



Categoría	Escala	Descripción
A1: Importancia de la condición	4	De importancia nacional/de interés internacional
	3	De importancia regional/de interés nacional
	2	De importancia a áreas inmediatas fuera de la condición local.
	1	De importancia solamente a la condición local.
	0	No importante
A2: Magnitud del cambio/efecto	3	Beneficios positivos mayores
	2	Mejoramiento significativo en “status quo”
	1	Mejoramiento en “status quo”
	0	No cambio/ “status quo”
	-1	Cambio negativo en “status quo”
	-2	Cambios negativos significativos

Categoría	Escala	Descripción
	-3	Cambios negativos mayores
B1: Permanencia	1	No cambio/ no aplicable
	2	Temporal
	3	Permanente
B2: Reversibilidad	1	No cambio/ no aplicable
	2	Reversible
	3	Irreversible
B3: Acumulativo	1	No cambio/ no aplicable
	2	No acumulativo/sencillo
	3	Acumulativo/sencillo

Para comparar e interpretar los resultados:

Score Ambiental (ES)	Banda de Rangos (RB)	Descripción de la Banda de Rangos
+72 a +108	+E	Cambios/Impactos Positivos Mayores
+36 a +71	+D	Cambios/Impactos Positivos Significativos
+19 a +35	+C	Cambios/Impactos Positivos Moderados
+10 a +18	+B	Cambios/Impactos Positivos
+1 a +9	+A	Cambios/Impactos Ligeramente Positivo
0	N	No cambios/ status quo/ no aplicable
-1 a -9	-A	Cambios/Impactos Ligeramente Negativos
-10 a -18	-B	Cambios/ Impactos Negativos
-19 a -35	-C	Cambios/Impactos Negativos Moderados
-36 a -71	-D	Cambios/Impactos Negativos Significativos
-72 a -108	-E	Cambios/Impactos Negativos Mayores

**LOGOS**

Ingeniería - Consultoría

6.1 Matriz de Evaluación

		Importancia de la condicion	Magnitud del Efecto	Permanenci a	Reversibili dad	Acumulati vidad	A1.A2	B1+B2+B3	At.Bt. = ES	
Físico/Químico	Compactación del suelo	1	-1	3	3	2	-1	8	-8	Impacto ligeramente negativo
	Modificación del paisaje	2	-1	2	2	2	-2	6	-12	Impacto negativo
	Contaminación del suelo y agua	2	-2	2	2	3	-4	7	-28	Impactos negativo Moderado
	Contaminación del aire por partículas, humo, etc	2	-1	2	2	3	-2	7	-14	Impacto ligeramente negativo
	Eliminación de árboles	2	-2	3	3	2	-4	8	-32	Impactos negativo Moderado
	Pueden generar lixiviados que afecten el suelo y aguas	2	-2	2	3	3	-4	8	-32	Impactos negativo Moderado
	Revegetación	3	2	3	3	2	6	8	48	Impactos positivos significativos
	Disminución de la contaminación por efluentes	3	3	3	2	1	9	6	54	Impactos positivos significativos
	Relleno y nivelación del suelo	1	1	3	1	1	1	5	5	Impacto ligeramente positivo
	Mejoramiento de calidad de las aguas	3	2	3	2	1	6	6	36	Impactos positivos significativos
	Disminución del riesgo a erosión y derrumbe	1	1	2	2	1	1	5	5	Impacto ligeramente positivo
Socio Cultural	Riesgo de accidentes a terceros	1	-1	2	1	1	-1	4	-4	Impacto ligeramente negativo
	Riesgo para el personal	1	-1	2	1	1	-1	4	-4	Impacto ligeramente negativo
	Relocalización de familias	2	2	3	1	2	4	6	24	Impactos positivos Moderado
	Generación de empleos	2	2	2	1	2	4	5	20	Impactos positivos Moderado
Economico/O peracional	Interconexión entre sectores de Chacarita Alta	3	3	3	1	2	9	6	54	Impactos positivos significativos
	Consolidación de comunicaciones	2	2	3	1	2	4	6	24	Impactos positivos Moderado
	Disminución de la afectación por crecida del cauce	3	3	3	1	2	9	6	54	Impactos positivos significativos
	Espacios de recreación	2	2	3	1	1	4	5	20	Impactos positivos Moderado
	Disminución de riesgo sanitario	1	2	3	1	1	2	5	10	Impacto positivo



6.2 Conclusiones de la Matriz de Evaluación

Con la matriz de impacto se puede concluir que la mayoría de los impactos son positivos, no solo en cantidad, sino en la valoración de los mismos. Esto se relaciona al carácter social que enmarca el proyecto posee una naturaleza social ambiental, donde se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona del proyecto, mejorar el saneamiento, y mejorar los parámetros de calidad del cauce hídrico, que es sumamente importante en marco de esta nueva gestión y manejo urbano.

Los impactos negativos se centran en la etapa constructiva, donde se aplicaran las medidas mitigadoras correspondientes, desarrolladas en el Plan de Gestión Ambiental.

Los impactos positivos más altos están ligados al mejoramiento de la interconectividad urbana y la disminución del riesgo a inundaciones y desmoronamientos.

Del cuadro resumen de impactos, se puede concluir que el medio más afectado negativamente corresponde al componente suelo, mientras que el mayor beneficio sería para la comunidad (medio socio-económico).

Con respecto al Medio Antrópico, se cuenta con dos grupos afectados: la comunidad residente y los personales contratados por el proyecto, el impacto a la comunidad que podría variar de valor es el de relocalización de las familias, ya que si bien se puede considerar la seguridad que les puede brindar una nueva zona, para los pobladores son igual de importante otros factores como el arraigo, la cercanía a su lugar de trabajo, los medios de transporte y salud con los que contarán, etc.

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El presente PGA tiene por objetivo atender los aspectos ambientales que generan potencialmente impactos provenientes de las actividades identificadas como generadoras de impactos negativos.

En este punto se incluye una descripción, también de carácter preliminar, de las medidas que deberán ser implementadas a fin de mitigar los impactos negativos sobre las variables ambientales y sociales, con énfasis particular en las medidas de seguridad requerida para el personal involucrado en las actividades, haciendo que el proyecto sea sostenible en su tiempo de funcionamiento y desarrollo. Una vez que se tenga el diseño final del proyecto y del correspondiente EIA final, se establecerá el Plan de Gestión Ambiental definitivo.

La aplicación de las medidas de mitigación deberán ser programadas de manera a:

- Suprimir o eliminar la alteración.



- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que los provoca.
- Compensar el impacto, de ser posible con medidas de restauración o con actuaciones de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción comprendida.
- Identificar y establecer mecanismos de ejecución, fiscalización y control óptimos a fin del logro de los objetivos del plan en lo que respecta a las acciones de mitigación recomendadas.
- Organizar y designar responsabilidades a fin de lograr eficiencia en la ejecución de los trabajos.
- Evaluar la aplicación de las medidas.
- Lograr la ejecución satisfactoria en tiempo y forma de las acciones que conlleven a mitigar los impactos negativos del proyecto.

A tal efecto el presente Plan de Gestión Ambiental propone el desarrollo de un plan Integral de manejo de los desechos generados por las obras, este plan puede desarrollarse en conjunto con el apoyo de la municipalidad; mientras que los desechos líquidos cloacales serán retirados por una empresa privada para su tratamiento y disposición final.

En cuanto a los riesgos de accidente, con la correcta señalización, se podrá avanzar sin mayores contratiempos en los frentes de obras. Por otro lado, en la etapa de operación prevalecen los impactos de carácter positivo, especialmente en el medio socioeconómico, beneficiando en forma directa e indirecta a numerosas familias del AID y del AII.

Para el logro de los objetivos se han establecido las siguientes estrategias:

- Establecer el cronograma de trabajo y las áreas de responsabilidad de cada uno de los organismos de ejecución, fiscalización y control.
- Capacitación del personal de manera a involucrarlos al programa de gestión y sus beneficios ambientales y socioeconómicos, mediante la realización de charlas, talleres y evaluación individualizada sobre impactos con probabilidad de ocurrencia más alta o peligrosa.

En general, se puede considerar que el proyecto, considerado en todo su contexto, se constituye en una forma de mitigar los pasivos ambientales actuales y más bien contribuye al mejoramiento de las condiciones ambientales del área.

No obstante el carácter preliminar del presente informe, se establecen las medidas de mitigación que se detallan en el siguiente cuadro:



Impacto negativo	Medida de mitigación	Responsable
Compactación del suelo	Control y perfilado de taludes, control de drenaje, parquización	La contratista
Modificación del paisaje	Parquización y arborización, empastado de taludes	La contratista, Municipalidad de Asunción
Contaminación del suelo y agua	Mantenimiento periódico de equipos y maquinarias	La contratista
Contaminación del aire por partículas, humo, etc	Mantenimiento periódico de maquinarias y vehículos; EPI. Camiones volquetes con cargas cubiertas (lonas)	La contratista
Riesgo de accidentes a terceros	Señalización, programas de educación vial y ambiental, programas de capacitación en seguridad a los operarios, operación en horarios establecidos, mantenimiento periódico de vehículos y maquinarias	La contratista
Riesgo para el personal		La contratista
Eliminación de arboles	Parquización y arborización, empastado de taludes	La contratista, Municipalidad de Asunción
Pueden generar lixiviados que afecten el suelo y aguas	Instalación de baños móviles o sanitarios con cámara séptica y pozo ciego	La contratista
Afectación del suelo, napa freática y cursos hídricos	Contenedores móviles para disposición y retiro de escombros y desechos sólidos	La contratista
Relocalización de familias (25 familias)	Construcción de viviendas sociales, tituladas para reubicación, indemnización, relocalización	La contratista, SENAVITAT, Municipalidad de Asunción

En esta instancia, los responsables y el plazo no se pueden anticipar con seguridad ya que el proyecto está aún en la fase de diseño. . De manera indicativa (no limitativa) se proponen los siguientes programas ambientales:



- PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD.

Se considera necesaria la elaboración e implementación de un programa de capacitación para el personal sobre aspectos relacionados con seguridad en las operaciones y en la construcción. Como toda obra de ingeniería, las obras de excavación, el movimiento de suelo, construcción de terraplén, la construcción de muros de contención y el relleno correspondiente, así como el movimiento de maquinaria pesada (tractores y camiones volquetes, principalmente), la manipulación de materiales de construcción (arena, cemento, hierro, etc.) y de combustibles y lubricantes para los vehículos y máquinas, suponen riesgos propios de este tipo de obras de infraestructura

En el programa de capacitación se deberá asegurar la participación de todos los obreros, operarios y personal destinado a la construcción, así como personal de apoyo (choferes, guardias de seguridad, serenos, etc.) y los profesionales a cargo de la obra (especialmente el ingeniero residente)

El programa de capacitación asegurará que los principales criterios y medidas de seguridad estén acordes a los lineamientos de las ETAG's (Especificaciones Técnicas Ambientales Generales del MOPC) y en la normativa respectiva (Decreto 14.390/92 de higiene y medicina del trabajo)

En principio, el programa será desarrollado mediante talleres de capacitación (dictados por especialistas del área), previa aprobación de un documento técnico que también deberá ser elaborado por especialistas, acorde las características específicas y particularidades del proyecto. Se deberá asegurar la participación de todos los involucrados mediante el riguroso registro de participación en los eventos de capacitación, según la modalidad siguiente:

- Talleres de capacitación

Objetivos:

- Dar a conocer las principales acciones del proyecto, con explicaciones detalladas de las operaciones más riesgosas en la etapa de construcción
- Conocer las principales afectaciones al medio y las medidas prevención, mitigación o compensación correspondientes
- Brindar información y explicación detallada de los principales aspectos relacionados con la seguridad de las personas y su prevención
- Entrenar a los participantes en las medidas de seguridad personal y las recomendaciones para evitar o minimizar riesgos, incluyendo el uso de EPI's (equipos de protección individual), señalética, protocolos de emergencia, etc.



Modalidades:

- Mini cursos de capacitación (breve duración) y carácter intensivo.
- Entrenamiento dirigido (simulacros)

Actividades a ser desarrolladas:

Para las actividades previstas en este programa se deberá contar con el asesoramiento de especialistas en el área de seguridad personal y en aspectos ambientales. Un primer paso contempla la elaboración de un manual específicamente elaborado en el contexto del proyecto, con un enfoque dirigido a las principales obras y operaciones de infraestructura a ser ejecutadas. El manual recogerá las recomendaciones técnicas usuales y las normas previstas en el presente EIAP, en la normativa correspondiente (Decreto 14.390/92) y las ETAG's, entre otros documentos referenciales

Posterior a la elaboración del documento mencionado (Manual de Capacitación) se procederá a la realización de talleres de capacitación de corta duración y carácter intensivo, a fin de que los participantes e invitados conozcan las recomendaciones y normas de seguridad para posteriormente aplicarlos y asegurar su cumplimiento.

Las jornadas de capacitación deberán incluir módulos prácticos tales como simulacros de extinción de incendios, prácticas de primeros auxilios, etc. Los módulos desarrollados serán evaluados y ajustados a las necesidades detectadas en los mismos talleres. Además, se deberá llevar un estricto control y registro de la participación de los beneficiarios del programa, con planillas a ser presentadas a la fiscalización.

Responsable:

- La/ empresa/s contratista/s.



- PROGRAMA DE EDUCACIÓN SOCIO AMBIENTAL.

Con el propósito de asegurar la activa participación de los pobladores afectados por el proyecto en el desarrollo del mismo, se propone la implementación de un programa de educación ambiental de carácter amplio.

Este programa contempla actividades destinadas a la divulgación de los aspectos técnicos, institucionales, jurídicos y operativos del proyecto, de tal manera a generar en la comunidad la confianza y la seguridad de que los objetivos sociales serán orientados al mejoramiento de las condiciones de vida de la propia comunidad, al tiempo de establecer las bases para la vinculación efectiva del proyecto, con el mínimo impacto ambiental y social negativo.

Además, la información divulgada deberá estar orientada a la concientización de la comunidad, buscando una actitud más responsable con respecto al cuidado del medio ambiente, con mensajes que contengan un claro contenido ecológico teniendo en cuenta de que el proyecto propuesto se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad ambiental.

Las estrategias que se plantean están interrelacionadas y pueden ser perfectamente ejecutadas en forma simultánea ya que los efectos de cada una de ellas, si bien apuntan a un gran objetivo común, están diseñados para operar con base en su propia dinámica.

Sin perjuicio de toda otra actividad que se considere necesaria, el Programa de Educación Ambiental debe basarse en las siguientes estrategias de acción:

- Talleres y reuniones de carácter participativo:

Objetivos:

- Suministrar la máxima cantidad de información con respecto al proyecto, en particular a las familias afectadas del AID
- Propiciar la creación de un espacio de discusión y participación ciudadana.
- Establecer mecanismos de coordinación entre los pobladores y las demás partes involucradas (sobre todo la Municipalidad de Asunción y la/s empresa/s contratista/s encargada/s de las obras), para la concertación de los intereses y necesidades de los mismos.



Modalidades:

- Reuniones barriales con grupos de vecinos.
- Reuniones con cada una de las familias afectadas.
- Talleres de concienciación ambiental (mínimo de 4 eventos tipo talleres).
- Distribución de materiales didácticos y educativos conteniendo informaciones sobre el proyecto y mensajes que busquen formar conciencia ambiental en las personas.

Actividades a ser desarrolladas:

En cada caso, se deberá establecer un mecanismo de comunicación que asegure la difusión de los avisos con suficiente anticipación y a todos los lugares de interés. Esto incluye la difusión por medio de pasacalles, volantes, vehículos con parlantes y avisos con afiches en lugares públicos (parroquias, centros de servicios y de compras, lugares de recreo y deportes, etc.)

Para lograr la máxima participación y representatividad en las reuniones masivas, se debe contar con la colaboración activa de las organizaciones de vecinos. Los talleres vecinales serán realizados a través de técnicas que estimulen participación grupal y con la presencia de facilitadores y moderadores con experiencia en dichos métodos y en dinámicas de grupo. Toda la información resultante, tanto de las reuniones barriales como de las visitas familiares deberá ser convenientemente registrada.

Responsables:

- La Municipalidad de Asunción.
- Comisiones Vecinales.
- SENAVIDAT.
- Organizaciones eclesiales (Pastoral Social).
- La/ empresa/s contratista/s.

- Elaboración y distribución de materiales divulgativos:

Objetivos:

- Divulgar, por medios escritos, información específica acerca del proyecto a toda la comunidad afectada del AID y a los interesados en general.
- Difundir mensajes de contenido ecológico, para involucrar a los pobladores en el cuidado del barrio y de sus elementos.

Modalidades:

La única modalidad prevista es la elaboración de folletos (trípticos)



Actividades a ser desarrolladas:

Se plantea la elaboración (y posterior distribución masiva) de folletos tipo tríptico con información específica sobre el proyecto y sobre los problemas ambientales de la zona. Las características de la población meta exige la elaboración del material en un lenguaje sencillo, práctico, con una cantidad apreciable de gráficos y dibujos, de tal manera a asegurar la fácil comprensión de los usuarios. El contenido del folleto debe estar enfocado fundamentalmente en los aspectos de interés del proyecto desde el punto de vista de los pobladores locales: área afectada, tiempo estimado para su ejecución, medidas de prevención a ser implementadas, posibilidades de trabajo, etc.

Periodicidad:

Estas actividades son de carácter continuo, una vez que los materiales sean elaborados (folletos). Las comisiones vecinales serán responsables de la administración y distribución de estos materiales.

Responsables:

- La Municipalidad de Asunción
- Las Comisiones Vecinales
- SENAVIDAT.
- La/ empresa/s contratista/s.

- PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

Justificación

La construcción de las obras viales proyectadas mejorará notablemente las condiciones de tránsito automotor en la zona, por lo cual es de vital importancia la implementación de señales indicativas y educativas, tanto viales como ambientales, de manera a informar a los usuarios de lugares o situaciones potencialmente peligrosas, además de proteger el ambiente.

Objetivos

Establecer un sistema de señalización vertical y horizontal; en los sitios de tránsito, y en los lugares indicados, según la metodología y directrices de los diseños. Estos avisos corresponden a señales de seguridad incluidas en los costos de obra. Establecer señalizaciones verticales y horizontales que hagan alusión a la protección ambiental ("Prohibido alterar los cursos hídricos", "Prohibido arrojar Basura", etc.). Estos carteles pueden ser figuras y/o textos.

Metodología

La empresa fiscalizadora encargada de la instalación de las señalizaciones deberá considerar las especificaciones de diseño, las cuales deberán ser aprobados por SENAVIDAT para la preparación e



instalación de carteles indicadores que se refieren a la seguridad y señalización ambiental.

Con relación a la señalización ambiental, se propone que las estructuras de los carteles sean los mismos que los de seguridad. Se solicita por lo menos 10 carteles conteniendo mensajes alusivos al proyecto, los diseños y contenidos deberán ser propuestos y posteriormente ser aprobados por SENAVITAT, por la Municipalidad de Asunción así como la Secretaria del Ambiente.

En cuanto a la ubicación de los carteles, se propone que los mismos sean colocados en todos los sitios de alto tráfico y donde se pueda tener presencia de transeúntes. Esta sugerencia podrá ser modificada por el Equipo contratado para la implementación del PGA.

Costos

El costo estimado por cada señalización vertical y horizontal ambiental, incluyendo su instalación es de aproximadamente 200 US\$ por cada cartel.

Se aclara que los costos de las señales preventivas e indicativas relacionadas con la obra vial serán incorporados en el diseño de obras.

Periodicidad: Desde las fases iniciales de las obras hasta su culminación.

Responsable: La fiscalización, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

- Programa de Mejoramiento de los cauces de arroyos

Está prevista la protección de los cauces hídricos afectados en el proyecto (Arroyo Antequera y Tacuary), mediante la reforestación, protección de taludes, empastados y programas de concienciación a la ciudadanía sobre el cuidado de los cursos hídricos que ya están contemplados en este documento.

- Programa de Gestión de Residuos

Los objetivos del presente programa son:

- Implementar un sistema de manejo y disposición eficiente de los residuos, efluentes y emisiones generados durante la actividad de construcción del proyecto.
- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación de residuos sólidos, efluentes y emisiones gaseosas y ruidos.



El responsable de la ejecución del presente programa es el Contratista durante toda la ejecución de las obras. Tanto en la fase de construcción como operación, la metodología utilizada es de:

- Reducción de residuos.
- Reutilización.
- Reciclaje.
- Tratamiento.
- Disposición final responsable.

Los residuos serán manejados adecuadamente, diferenciando aquellos comunes de los especiales, en cuanto a Residuos especiales consistentes en escombros, restos de hormigón, combustibles, lubricantes usados o desechados, solventes y detergentes o degradables de limpiezas y/o mantenimiento, pinturas o material afín, productos para sellado etc, serán dispuestos en contenedores diferenciados e identificados con el tipo de residuo que contienen, la recolección se realizará a través de transportistas habilitados para realizar dicha tarea.

El sitio o área de almacenamiento temporal de escombros o sobrantes debe ser acordonado, asegurándose de que el escombros quede confinado y no haya riesgo de que por causa de lluvia, los sedimentos vayan a parar a los cuerpos de agua o las obras aledañas al área de acopio. Igualmente, debe estar debidamente cubierto para evitar la dispersión de partículas por la acción del viento.

Al finalizar las obras, se recuperará el espacio utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos en general.

Contenedores y señalización:

Para cada residuo debe ser definido el tipo de contenedor, colores, cantidades a ser proveídas, la nomenclatura a utilizar, periodicidad con que se retiran, donde serán ubicadas, registro y control de cantidad y el responsable.



Figura 4. Contenedores simbolizados por colores.

Posterior a la identificación de los residuos comunes, se procederá a la categorización por colores, los mismos serán dispuestos en los contenedores señalizados para su reciclaje o disposición final.

Para los residuos generados por la obra, como escombros, se dispondrá de contenedores de construcción cercanos al frente de obras, teniendo en cuenta la accesibilidad para el camión recolector.

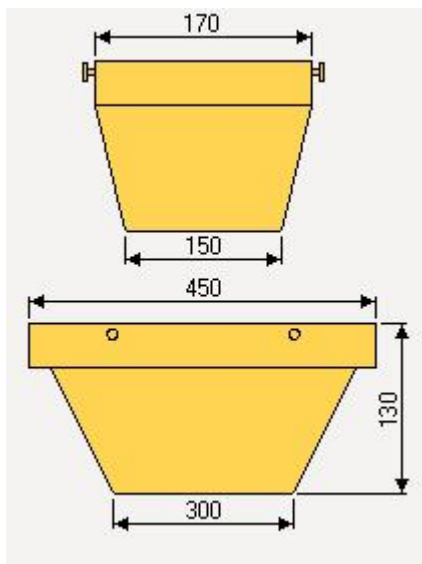


Figura 5. Dimensión estándar de contenedor de residuos para obras.

Sitios de disposición temporal y centros de acopio

Se deberá establecer sitios de almacenamiento de residuos, atendiendo sus características, la logística necesaria para su transporte y periodo de permanencia para su retiro. Debe establecerse el procedimiento de almacenamiento temporal indicando los tipos de residuos que serán



almacenados, el responsable de su retirada y la frecuencia. Es importante acondicionar las áreas donde serán almacenados los residuos a fin de evitar riesgos.

Sub-Programa de Orden y Limpieza en la Obra

El sub-programa de orden y limpieza en la obra consiste en un conjunto de medidas y acciones tendientes a mantener un aspecto visual de la zona de obras ordenado y organizado y minimizar las alteraciones al paisaje. Mantener el orden y aspecto visual de la zona de obras contribuye a la disminución del impacto visual que ocasionan las obras de gran envergadura como las de este proyecto. Asimismo, contribuye a disminuir los riesgos de accidentes, ahorra tiempo y gestiona correctamente los materiales.

Las acciones a desarrollar se encuentran distribuidas en tres instancias o etapas de las obras: previo al inicio, durante y posterior a las obras. Esta clasificación permite ordenar las acciones según la etapa o momento específico al que corresponda su implementación y conseguir que ésta sea oportuna.

Los objetivos del presente programa son:

- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos negativos sobre la percepción visual del entorno por parte de la población.
- Contribuir al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo de modo a disminuir el impacto visual a la población aledaña y evitar riesgo de accidentes y/o enfermedades por una mala gestión del orden y la limpieza a los operarios de la obra.

El responsable de la ejecución del presente programa es el Contratista.

Las medidas a ser llevadas a cabo serán:

- Verificar que el Contratista presente el registro fotográfico previo al inicio de las obras.
- Verificar que la remoción de la vegetación se realice sólo en las áreas estrictamente necesarias.
- Verificar que exista una adecuada delimitación y señalización del área de trabajo
- Verificar que no sean utilizadas innecesariamente áreas sin intervención.
- Verificar el ordenamiento adecuado de los sitios de acopio de materiales.
- Verificar el estado del área de almacenamiento de materiales, insumos y equipos
- Verificar que los suelos provenientes de excavaciones se mantengan encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra



- Verificar que las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo, así como las salidas y vías de circulación para la evacuación en casos de emergencia, se mantengan libres de obstáculos
- **PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE LOS ARROYOS Y CAUCES.**

Como se pudo comprobar, en los cauces de los arroyos se vierten aguas servidas, cloacales además son transportados todo tipo de residuos sólidos, desechos industriales y domiciliarios, así mismo las salidas de drenaje pluvial que generalmente se encuentran contaminadas con aguas servidas de los alcantarillados sanitarios que se saturan y desbordan en épocas de lluvia.

Las aguas de los arroyos y cauces de la zona de intervención descargan en la bahía de Asunción y deben mantener las normas para distintos usos puesto que una gran masa poblacional se encuentra arraigada en sus alrededores. Además es de suma importancia recuperar la fauna ictícola y flora acuática que fueron desapareciendo paulatinamente a causa de la contaminación de sus aguas. Estas deberán estar clasificadas como Clase 2. De acuerdo a los análisis efectuados durante el monitoreo, actualmente no satisfacen los criterios para esta clasificación.

Con el propósito de verificar, cuantificar e ir documentando los cambios y/o los impactos de las actividades planteadas en el presente proyecto en la calidad del agua de los arroyos y cauces afectados, se propone efectuar un Subprograma de Monitoreo, a fin de controlar la calidad de las aguas en lo que hace a cuantificación de carga orgánica y sustancias tóxicas que podría recibir la bahía de Asunción.

Objetivos del Plan de Monitoreo.

El seguimiento de la ejecución del proyecto con indicadores de recuperación requiere de un programa de monitoreo que sea específico y dirigido a dar respuesta a las consideraciones de manejo planteadas por el componente ambiental del mismo. Por lo tanto se propone el monitoreo de los cursos de agua de los arroyos y cauces en dos puntos seleccionados: en la intersección de los cauces, Arroyo Antequera y brazo Tacuarí y en la desembocadura del cauce en la bahía.

El establecimiento de un programa de monitoreo de calidad de agua a largo plazo sería útil para:

- Proveer datos de base para entender las condiciones existentes.
- Proveer datos para analizar los patrones y cambios que ocurran a través del tiempo.
- Documentar los cambios en la calidad del agua de los arroyos Antequera, Perú y las Mercedes debidos a la ejecución de los



componentes ambientales del proyecto y documentar descargas ilegales o ilícitas.

- Comunicar a las autoridades competentes a cerca de los resultados obtenidos durante las actividades de monitoreo de la calidad de las aguas para que en caso de determinar aumento en el deterioro de las mismas se tomen las medidas correspondientes.

Responsable: La fiscalización del proyecto.

Periodicidad: Cada 2 (dos) meses como mínimo, 2 puntos por arroyo, desde el inicio de las obras de construcción hasta su culminación.

Actividades a realizarse durante la realización de las actividades de monitoreo.

- Los estudios deben de ser realizados en laboratorios debidamente autorizados y registrados.
- Fijar puntos georreferenciados de cada uno de los puntos de muestreo como mínimo en dos puntos por arroyo.
- Se deberá realizar mediciones de parámetros *in situ* y en laboratorio.

Parámetros a ser tomados *in-situ* (referencial).

- Descripción del lugar.
- Temperatura ambiental.
- pH.
- Oxígeno disuelto.
- Conductividad.
- Turbidez.

Parámetros a ser tomados en laboratorio (referencial).

- Alcalinidad total.
- Dureza.
- Nitrógenos y derivados.
- Sólidos totales disueltos.
- Sólidos suspendidos.
- Sólidos sedimentales.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO 5.
- Demanda Química de Oxígeno DQO 5.
- Coliformes totales.
- Coliformes fecales.
- Fósforo disuelto.
- Metales pesados.
- Arsénico.
- Mercurio.
- Cobre.
- Cromo
- Plomo.



LOGOS

Ingeniería - Consultoría

**CONSULTORES ENCARGADOS DE LA ELABORACIÓN DEL
ESTUDIO AMBIENTAL**

Ing. Amb. Soledad Torres (CTCA I-1016).

Ing. Ftal. Jorge Pinazzo.