RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley Nº 294/93 "Evaluación de Impacto Ambiental"
Decreto Reglamentario Nº 453/13 y Nº 954/13

PROYECTO:

"EDIFICIO TRIVIUM"

PROPONENTE:

ALVARO RAMON BATAGLIA FRUTOS

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Dirección: Rodolfo Zotti c/ Alberto de Sousa
Cuenta Corriente Catastral N.º 14-0160-01.
Distrito: Recoleta
Ciudad: Asunción

EMPRESA CONSULTORA:

Consultora de Gestión Ambiental S.A.
Registro MADES CTCA – E-135
Tel: (021) 512-950
Correo: cgasociedadanonima@gmail.com
Web: www.cga.com.py

-JULIO DE 2026-

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) corresponde al proyecto "EDIFICIO TRIVIUM", contempla la construcción de viviendas de uso residencial la cual consiste en un edificio ubicado sobre la Calle Rodolfo Zotti c/ Alberto de Sousa que contara con planta subsuelo, planta baja, entrepiso y planta tipo piso del 1 al nivel 7, con su respectiva azotea en el nivel 8.

Por otra parte, se menciona que, el proponente se encargará de las instalaciones para la provisión de energía eléctrica, agua potable, seguridad y manejo interno de los residuos urbanos.

Para la continuidad de los trámites se describen en el presente estudio todos los datos de acuerdo con las actividades a realizar y las características del lugar del proyecto, asimismo, se adjuntan imágenes satelitales y juego de mapas temáticos para una mejor ilustración, con el objeto de obtener el visto bueno y aprobación de los diferentes departamentos técnicos del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

1.1. MARCO JURÍDICO

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto propuesto es realizado en el marco del Decreto Nº 453/13 y su modificatorio o ampliatorio el Decreto Nº 954/13 que reglamenta la Ley Nº 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental", referido al Art. 2, **inciso r) edificios con más de tres mil metros cuadrados de superficie cubierta**. Por lo tanto, el proyecto será evaluado con un **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR (EIAp).**

FLUJOGRAMA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

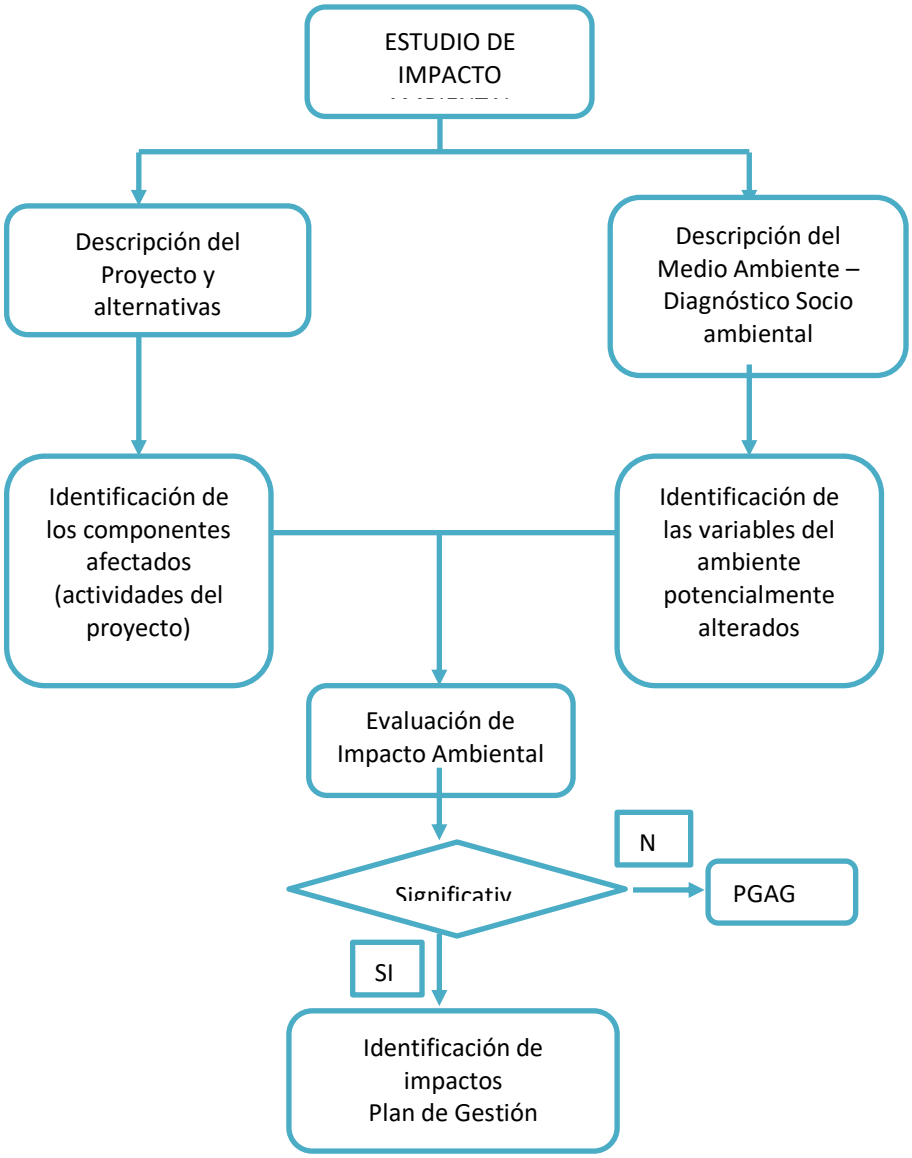


Figura 1 Flujograma del EIA

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL:

El Objetivo General del presente documento técnico, consiste en realizar el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar del presente proyecto, a fin de determinar los componentes naturales que serán afectados y en consecuencia formular recomendaciones para la mitigación o eliminación de los posibles impactos que podrían verificarse con la ejecución del Proyecto en concordancia a la Ley Nº 294/93 *"De Evaluación de Impacto Ambiental"* y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y Nº 954/13.

2.2. ESPECÍFICOS:

- Determinar los factores ambientales que son afectados por las actividades desarrolladas en el proyecto, capaces de generar efectos negativos sobre el medio ambiente físico, biológico y antrópico.
- Adecuar las actividades desarrolladas en el proyecto dentro del área de influencia directa e indirecta, y su interacción con el medio ambiente a nivel físico, biológico y antrópico.
- Determinar acciones que hagan posible mitigar, atenuar y reducir los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos, de manera a garantizar la sustentabilidad ambiental del proyecto.

CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

3. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

"EDIFICIO TRIVIUM"

3.2. TIPO DE ACTIVIDAD:

Según el Artículo N° 2 de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, el tipo de proyecto a desarrollar pertenece al Art. 2, **inciso r) edificios con más de tres mil metros cuadrados de superficie cubierta.**

3.3. DATOS DEL INMUEBLE (*):

Dirección:	Calle Rodolfo Zotti c/ Alberto de Sousa
Distrito:	Recoleta
Ciudad:	Asunción
Cta. Cte. Ctral Nº:	14-0160-01
Superficie del terreno:	495,92 m^2
Superficie a construir:	3.179,75 m^2 aproximadamente

(*) Los datos fueron proveídos por el proponente.

3.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El inmueble donde se desarrollará el proyecto se llevará a cabo en la dirección Calle Rodolfo Zotti c/ Alberto de Sousa, distrito Recoleta de la Ciudad de Asunción, Capital, con Cuenta Corriente Catastral Nº 14-0160-01.

En las siguientes coordenadas: 21J 441.094 mE, 7.201.819 m S.

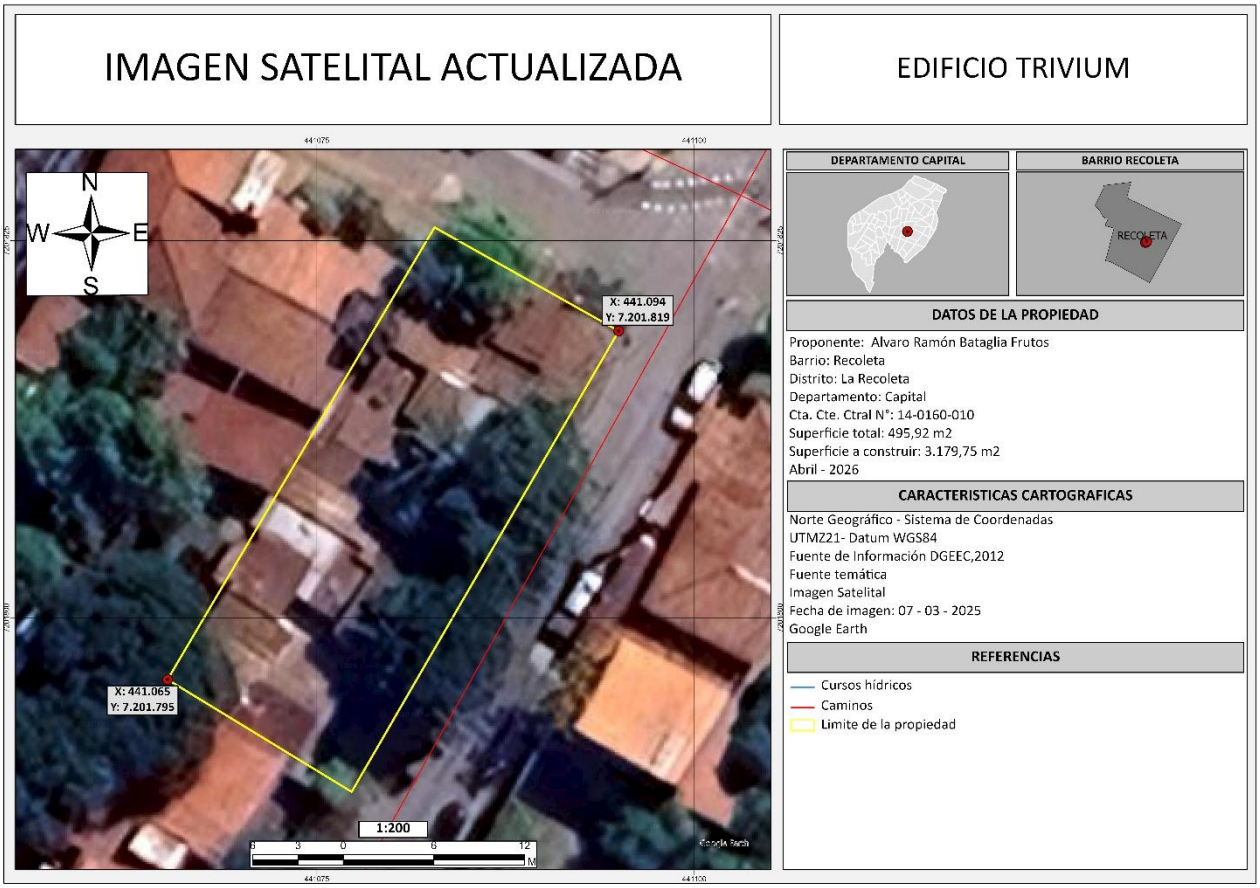


Figura 2. Imagen satelital actualizada
Fuente: Dirección de Cartografía CGA (2026)

3.5. PROCEDIMIENTOS QUE SE APLICARÁN:

El proyecto se encuentra en fase operativa y consiste en la construcción de un EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DENOMINADO TRIVIUM, con una superficie a construir de compuesto 3.179,75 metros cuadrados aproximadamente, divididos en:

- Una planta subsuelo.
- Planta baja con recepción y estacionamiento de vehículos.
- Un (1) entrepiso.
- Un (7) niveles de departamentos.
- Una (1) Azotea con áreas comunes.

Aproximadamente, se contará con 33 departamentos de diferentes tipologías y 12 estacionamientos aproximadamente.

Cabe resaltar, que se realizará el desbroce vegetal arbóreo necesario y movimiento de suelo del terreno del área de localización del proyecto.

Cabe mencionar que, las acciones que conlleva el proyecto se realizarán con los medios idóneos que impliquen tales actividades.

3.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS Y FASES DEL PROYECTO:

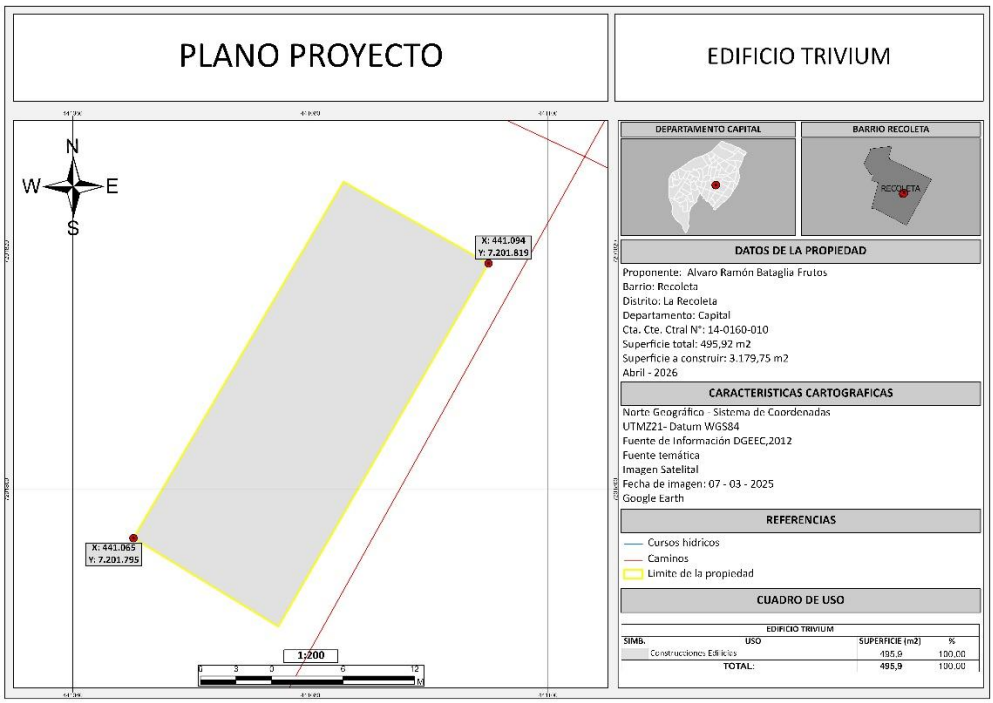


Figura 3. Plano Proyecto
Fuente: Dirección de Cartografía CGA (2026)

A. Etapa de Diseño y planificación del proyecto

B. Etapa Pre – Operativa:

1) Fase de demolición, extracción necesaria de la cobertura vegetal (árboles, malezas, arbustos) y limpieza general;
2) Fase de movimiento de suelo, nivelación, compactación, excavaciones;
3) Fase de construcción, equipamiento; y montaje.

C. Etapa de ocupación y mantenimiento.

A continuación, se describen las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto:

A. Etapa de diseño y planificación del proyecto:

Durante esta etapa se lleva a cabo la identificación del predio, el relevamiento topográfico del lugar, la elaboración de planos arquitectónicos y PCI del anteproyecto, elaboración del proyecto ejecutivo, y el cómputo métrico. Los mismos son utilizados como insumos para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental preliminar.

Conforme al diseño del proyecto realizado por el proponente, las áreas o lotes quedarán divididas de la siguiente manera:

B. Etapa pre – operativa:

1. Fase de demolición, extracción necesaria de la cobertura vegetal (árboles, malezas, arbustos) y limpieza general:

En esta etapa se realizaron demoliciones de infraestructuras teniendo en cuenta que el sitio correspondía a un particular.

Esta fase también representa la extracción y remoción necesaria de la cobertura vegetal existente y la limpieza del área para la construcción. Se observan árboles de porte variado, con predominancia de árboles nativos y frutales y de especies arbustivas. Se menciona también que La zona presenta rastros de actividad antrópica.

2. Fase de movimiento de suelo, nivelación, compactación, y excavaciones.

Esta fase comprende el movimiento, nivelación y compactación del suelo, que consiste en un conjunto de actividades en la que se incluye la excavación (fundaciones) de la infraestructura edilicia de los bloques del proyecto, así también se realizarán la nivelación y compactación del suelo con la misma tierra del inmueble. En caso necesario, se recibirán arenas para relleno de otros sitios.

3. Fase de construcción, equipamiento; y montaje.

El proyecto consiste en la construcción de una Torre para viviendas tipo apartamentos, con un total de 3.179,75 m^2 de área construida. El edificio tendrá como estructura dominante el hormigón armado, mampostería de ladrillo, Techo de hormigón, con terminación en materiales cerámicos, metálicos y vidrios. Así mismo, estará equipado para Prevención Contra Incendio (PCI).

El cuadro de áreas constructivas se compondrá de:

- Nivel Subsuelo (-) 1
- Nivel Planta Baja: Estacionamientos, recepción acceso al edificio;
- Entrepiso;
- Nivel 1 al nivel 7: Departamentos;
- Nivel 8: Azotea;

SISTEMA DE INSTALACIONES CONTRA EXTINCION CONTRA INCENDIO

El sistema contra incendios del edificio Trivium incluye: **detección electrónica** mediante un panel central de control, detectores de humo/calor y termovelocimétricos (por aumento brusco de temperatura), más pulsadores manuales por nivel y alarmas acústicas y visuales; **extintores** ABC de 4 y 6 kg y de CO_2 de 5 kg, ubicados cada 20 m como máximo y con cobertura de hasta 200 m^2; **iluminación de emergencia autónoma** en pasillos y escaleras; **señalización luminosa** de salidas; **disyuntores diferenciales** para evitar incendios eléctricos; **grupo electrógeno** en el subsuelo para respaldo del sistema hidráulico y de presurización de escalera; y **balde de arena fina** de 15 kg en el estacionamiento para derrames de combustible. Todo ello cumple las normativas municipales paraguayas (Ordenanzas Nº 26.104/90 y 468/14).

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se trata básicamente de la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de las instalaciones de:

- Ubicación según Plano Técnico.
- Montaje de tablero general con llaves TM tipo europeas y electroductos antillamas.

- Grupo Generador de 50 KVA de potencia equipado con tablero de control digital, cargador de batería y tanque de combustible incorporado en la base.
- Artefactos de Iluminación: artefactos de embutir en cielorraso con lámparas de bajo consumo.

4. Etapa Operación y Mantenimiento

a. Se ocuparán los apartamentos por los futuros propietarios.
b. Se utilizará el área de estacionamiento para los automóviles de los futuros propietarios;
c. Se generarán residuos sólidos y efluentes residuales en cada departamento del edificio habitado;
d. Se realizarán mantenimientos en el edificio y en las zonas comunes y verdes.

3.7. SERVICIOS DISPONIBLES:

- **Energía Eléctrica:** Se prevé la provisión de energía eléctrica proporcionada por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).
- **Agua Potable:** Se prevé suministro de agua potable provista inicialmente por la ESSAP. Eventualmente, se podrá utilizar pozo artesiano.
- **Telefonía:** La zona cuenta con señal para la utilización de teléfonos celulares.
- **Recolección de los residuos sólidos:** Se dispone en la zona la recolección municipal de residuos sólidos.

CAPÍTULO 4

MARCO LEGAL CONSIDERADO

4. MARCO LEGAL

4.1. VINCULACION CON LAS NORMATIVAS AMBIENTALES.

El marco legal e institucional dentro del cual se analizan los aspectos ambientales 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.

Es por ello que, a continuación, se mencionan las principales normas legislativas que tienen una estrecha relación con el proyecto citado (siguiendo el orden de prelación de las normativas).

La Constitución Nacional

La Constitución Nacional del 1.992 contiene varios Artículos que guardan relación con temas ambientales. Aquellos relevantes se indican a continuación:

Artículo N° 6 – De la Calidad de Vida:

Artículo N° 7 – Del derecho a un ambiente saludable:

Artículo N° 8 – De la Protección Ambiental:

Articulo N° 176 – De la política económica y de la promoción del desarrollo:

4.2. DE LOS TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES PRINCIPALES

Paraguay ha firmado y ratificado un importante número 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 el año 1992 en Río de Janeiro (Brasil), 172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, aprobaron tres grandes acuerdos en torno a la gestión mundial del medio ambiente: i) La Agenda 21, es un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible; ii) La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, consiste en un conjunto de principios en los que se definen los derechos civiles y obligaciones de los Estados; yiii) La Declaración de Principios relativos a los bosques, se refiere a 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 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 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 será asegurar su mejoramiento para las generaciones actuales y futuras.

4.3. PRINCIPALES LEYES AMBIENTALES

- ✓ Ley Nº 6.123/18 – "Que eleva al rango de ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible"
- ✓ Ley Nº 1.561/00 – "Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente, la Secretaría del Ambiente"
- ✓ Ley Nº 294/93 - "De evaluación de impacto ambiental"
- ✓ Ley Nº 836/80 - "Código Sanitario"
- ✓ Ley N° 1.160/97 – "Código Penal"
- ✓ Ley Nº 716/96 – "Delitos contra el medio ambiente"
- ✓ Ley Nº 6.676/2020 – "Que prohíbe las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques en la Región Oriental"
- ✓ Ley Nº 3.239/07 - "De los recursos hídricos del Paraguay"
- ✓ Ley N° 96/92 "De Vida Silvestre"
- ✓ Ley Nº 6.390/20 "Que regula la emisión de ruidos"

- ✓ Ley Nº 3.956/09 – "Gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay"
- ✓ Ley Nº 5.211/14 – "Calidad del Aire"
- ✓ Ley Nº 4.928/2013 – "De protección al arbolado urbano"
- ✓ Ley Nº 426/94 – "Orgánica Departamental"
- ✓ Ley Orgánica Municipal N° 3.966/10 y el Capítulo V de los conjuntos habitacionales y de la propiedad horizontal
- ✓ Ley Nº 1614/2000: "General del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario para la República del Paraguay"

4.4. DECRETOS

- ❖ Decreto Nº 10.579 – "Por el cual se reglamenta la Ley Nº 1.561/2.000 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente"
- ❖ Decreto Nº 453/13 – "Por el cual se reglamenta la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental".
- ❖ Decreto Nº 954/13 – "Por el cual se modifican y amplían los artículos 2°, 3°, 5°, 6° inciso e), 9°, 10, 14 y el anexo del decreto N° 453 del 8 de octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el decreto N° 14.281/1996.
- ❖ Decreto Nº 7.017/22 "Por la cual se reglamenta la Ley Nº 3239/2007 De los Recursos Hídricos del Paraguay"
- ❖ Decreto Nº 14.390/92 –"Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo"

4.5. RESOLUCIONES

- ➢ **Resolución MADES Nº 222/02;** Por el cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional.
- ➢ **Resolución MADES Nº 2155/05;** Por el cual se establece las especificaciones técnicas de construcción de pozos tubulares destinados a la captación de aguas subterráneas.

- **Resolución MADES Nº 281/19** – Por la cual se dispone el procedimiento sobre la implementación de los módulos: Agua, Proyectos de desarrollo, Biodiversidad y Cambio climático del Sistema de Información Ambiental (SIAM) del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- **Resolución MADES Nº 1.402/11** - Por el cual se establecen protocolos para el tratamiento de bifenilos de policlorados (PCB) en el marco de la implementación del Convenio de Estocolmo en la República del Paraguay.
- **Resolución MADES N°717/2007 –** Por la cual se establecen los términos oficiales de Referencia para la presentación de los proyectos, estudios ambientales de Estaciones de Servicios y Anexos en el marco de la Ley 294/93 De Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Resolución MADES Nº 244/2013;** Por la cual se establecen las tasas a ser percibidas, en el marco de la Ley Nº 294/93 de evaluación de impacto ambiental, en vista a la aplicación del Decreto Reglamentario Nº 453/13 a los proyectos ingresados a la Secretaría del Ambiente.
- **Resolución MADES N° 460/2022** "Por el cual se reglamenta la Gestión Integral de los aceites minerales lubricantes usados y Residuos de Hidrocarburos generados en el País de cumplimiento obligatorio para el proceso de Evaluación de los proyectos presentados en el marco de la Ley 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y sus Decretos reglamentarios y se crea el Registro Nacional de Personas Físicas o Jurídicas encargadas de la Gestión de Aceites Minerales Lubricantes usados".

- **ORDENANZAS MUNICIPALES**

- **Ordenanza Nº 26.104/90 –** "Que establece el Reglamento General de Construcción"

- **Ordenanza Nº 163/18 –** "Que unifica y actualizad el Plan Regulador de la ciudad de Asunción"

- **Ordenanza Nº 468/14** –"Reglamento General de Prevención contra Incendios para la Seguridad Humana"

- **Ordenanza N° 151/00 -** Que crea el registro de edificios, conjuntos arquitectónicos, áreas y sitios de interés de la ciudad de Asunción.

- **Ordenanza Nº 162/24 –"**Que Regula los ruidos molestos"

CAPÍTULO 5

DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

5. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

5.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (DENTRO DEL INMUEBLE)

El área de influencia directa (AID) corresponde a la zona en donde se desarrolla el proyecto, la cual se encuentra en un lugar estratégico para dicha actividad cuya área a ser construida será de **3.179,75 m²** aproximadamente.

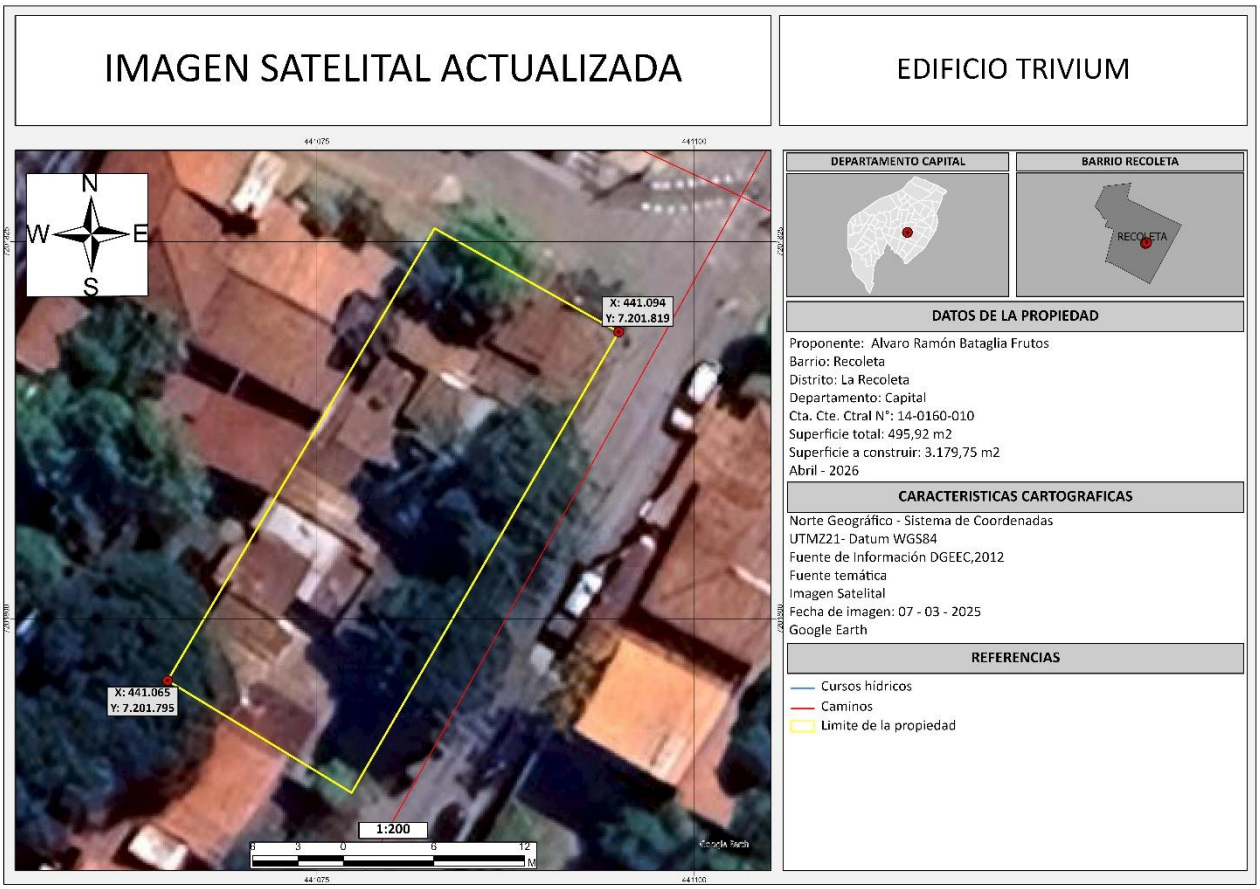


Figura 5: Área de influencia directa del proyecto.
Fuente: Imagen Satelital Landviewer - EOS. Google Earth 2026.

5.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (FUERA DEL INMUEBLE)

El área de influencia indirecta corresponde a un área o superficie de un radio de 1000 m a la redonda de los límites del inmueble (Figura 6). En el sitio se observan shoppings, centros comerciales, edificios de departamentos, viviendas, instituciones educativas, sede de importantes bancos, supermercados, estaciones de servicios, entre otros.

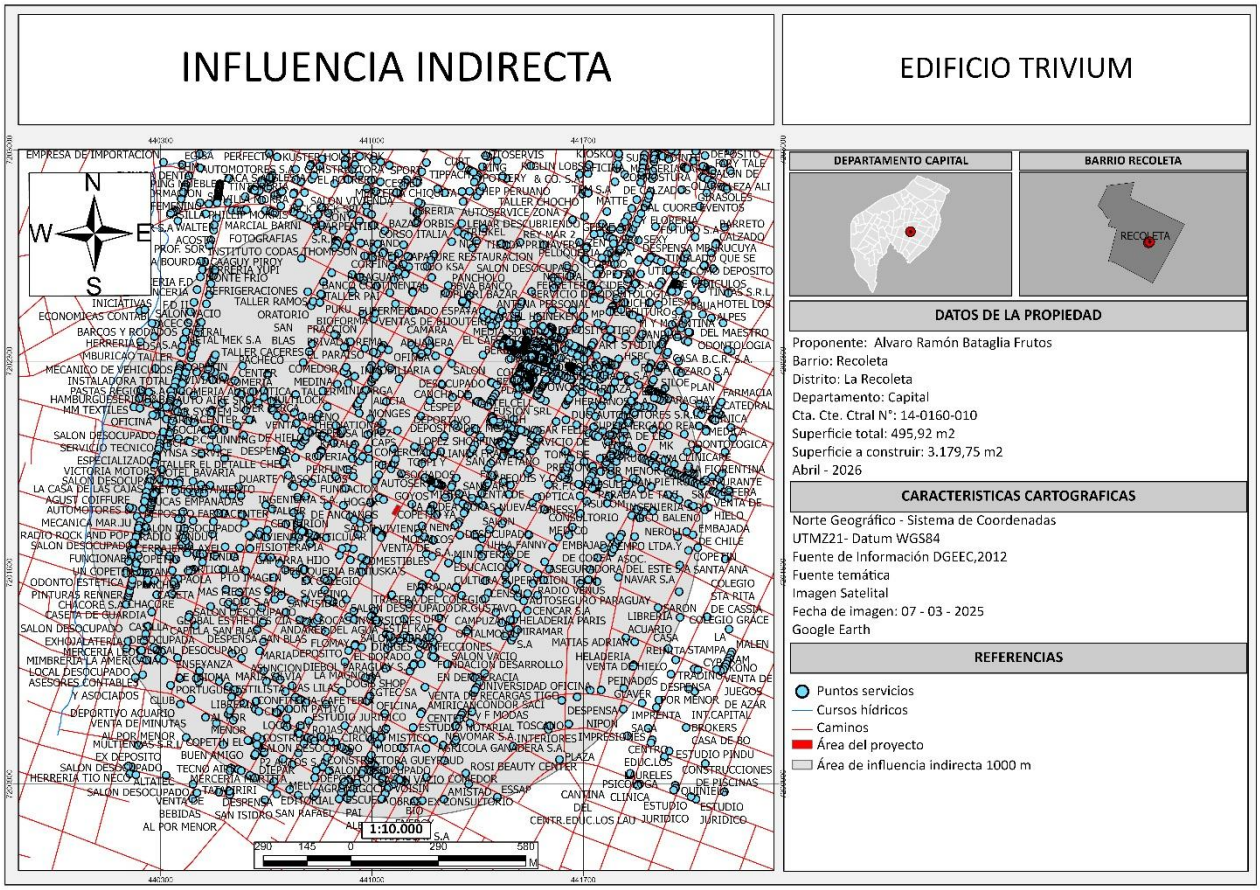


Figura 6: Área de influencia indirecta del proyecto.
Fuente: Imagen Satelital Landviewer - EOS. Google Earth 2026.

5.3. DESCRIPCIÓN DE FACTORES FÍSICOS

La siguiente descripción presenta los factores físicos que corresponde a la ***ECORREGION LITORAL CENTRAL*** en donde se localiza el departamento Central en la región oriental del país y, por ende, la ubicación del proyecto.

La Ecorregión Litoral Central como se indica en el mapa, comprende una superficie de 26.310 km2. Dicha zona, pertenecía antiguamente al Chaco Húmedo y al Bosque Atlántico del Alto Paraná, cuyos remanentes arbóreos se observan hasta la actualidad. Sin embargo, la urbanización y la actividad humana, como las industrias, la agricultura y la ganadería causaron el desplazamiento del bosque original, sobre todo en la zona donde será implantado el proyecto.

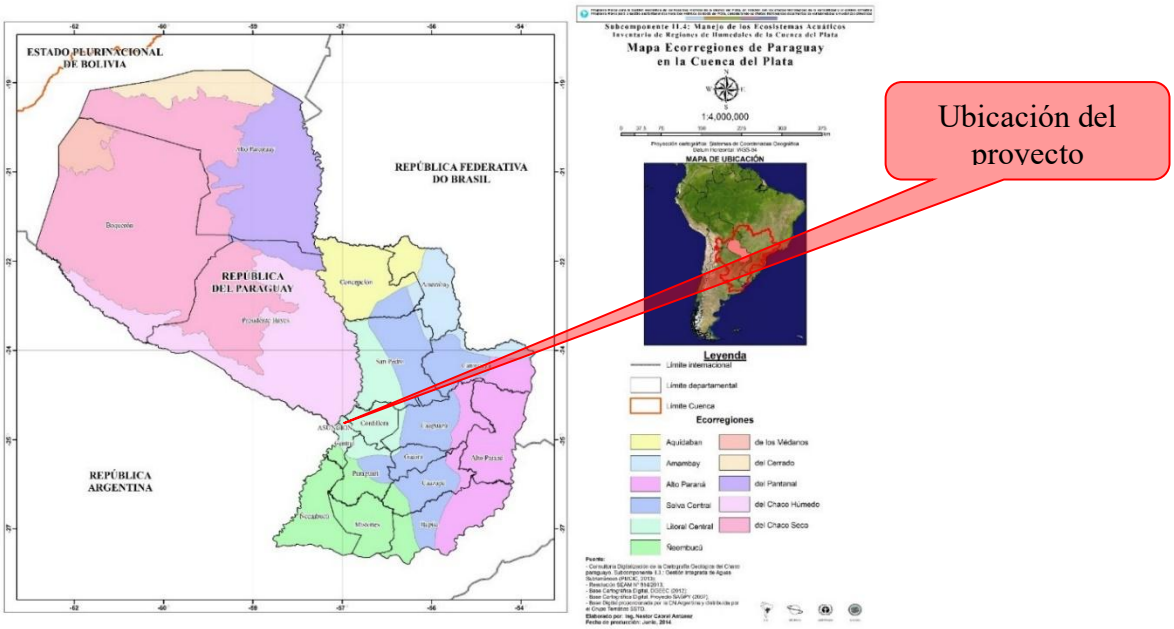


Figura 7. Mapa de ecorregiones del Paraguay.
Fuente: MADES (2022).

5.3.1. Clima

La temperatura máxima de la Ciudad de Asunción se produce en el verano, llegando a los 39º C (temperatura máxima absoluta fue del orden de 41, 7º C en diciembre de 1985), la cual puede subir aún más en ocasiones. La temperatura mínima del invierno es de 0º C (mínima absoluta en agosto de 1984), aunque la sensación térmica puede llegar a los -10º C. La temperatura media anual es de 22º C. Las lluvias oscilan en 1433 mm anuales aproximadamente. La época que registra mayor cantidad de precipitaciones es entre los meses de enero y abril, siendo éstas más escasos en el período comprendido entre los meses de junio a agosto.

La ciudad de Asunción es la capital iberoamericana más calurosa en términos absolutos, debido a su posición geográfica y la gran cantidad de construcciones registrando temperaturas altas casi todo el año. La sensación térmica alcanza fácilmente los 45ºC en los meses de verano.

La humedad promedio fluctúa entre el 60% (septiembre y octubre) y el 80% (mayo y junio), la precipitación anual llega a 1.420 mm. Octubre y noviembre, suelen ser los meses con más días de lluvia, y septiembre suele ser el mes más seco.

La suma de las condiciones climáticas, dada por la cantidad de lluvias, la topografía y las características de la roca, produce la erosión del subsuelo, formándose cauces muy profundos en cuanto mayor sea el desnivel. Aparecen así los arroyos Jaén, Ycua Sati, Pozo Colorado y de Los Patos, que en su recorrido hasta desembocar en la bahía reciben agua de afluentes más pequeños regando el suelo capitalino.

5.3.2. Aire

La contaminación del aire se genera por los efectos del tráfico debido a las emisiones de gases y material particulado de los vehículos automotores. Se estima que en las horas pico se generan contaminantes de partículas y óxido de azufre en cantidades límites para la salud según los parámetros permisibles según Resolución MADES 259/15 y las guías de calidad del aire de la organización mundial de la salud. Teniendo en cuenta que diariamente se movilizan alrededor de 400.000 vehículos por el Área Metropolitana de Asunción, el consumo de combustible y el aporte de las emisiones vehiculares representan un factor importante.

El país importa el 97% de la energía utilizada para el transporte urbano y por otra parte el estímulo del uso del vehículo privado constituye un desacierto político, cuyos efectos nocivos se revierten en la estructura de la ciudad. En efecto, el aumento del parque automotor privado no fue orientado mediante planes de organización del tránsito urbano, y sumado a la falta de adecuados medios de transporte público, han generado la compra en forma masiva de vehículos de segunda mano traídos generalmente vía Chile, y provenientes en primera instancia de los países orientales.

5.3.3. Suelo

De acuerdo con el estudio de suelo (geotécnico), se ha encontrado la siguiente estratigrafía en el inmueble del proyecto:

Desde la superficie y hasta profundidades que varían entre 0,40 m y 0,60 m se ha encontrado una capa inicial constituida de material de relleno y de arena limosa de color marrón. Seguidamente y hasta profundidades entre 4,00 m y 5,00 m se detectó la presencia de arcilla limo arenosa de color marrón rojizo, de baja capacidad portante. A partir de allí y hasta el final de las perforaciones se ha detectado arena limosa de color marrón rojizo, en ocasiones con manchas amarillentas y grisáceas y presencia de concreciones. Por último, cabe resaltar que se han alcanzado suelos de rechazo en todos los sondeos efectuados, a profundidades que varían entre 8.15 m y 10 m.

De acuerdo con el mapa taxonómico del suelo de la Región Oriental del Paraguay (figura 8), la zona donde se implementará el proyecto se encuentra sobre suelos que corresponde al subgrupo Alfisol, formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc; que han permanecido estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas, cuando menos a lo largo del último milenio.

En general, la ecorregión del Litoral Central tiene predominancia de alfisoles, los cuales son suelos de regiones húmedas, por lo que se encuentran húmedos la mayor parte del año y presentan: un porcentaje de saturación de bases superior al 35%; horizontes subsuperficiales muestran evidencias claras de traslocación de partículas de arcilla (Clayskins) que provienen posiblemente de molisoles; en los trópicos se presentan con pendientes mayores de 8 a 10% y vegetación de bosque refleja su alta fertilidad; suelos jóvenes, comúnmente bajo bosques de hoja caediza.

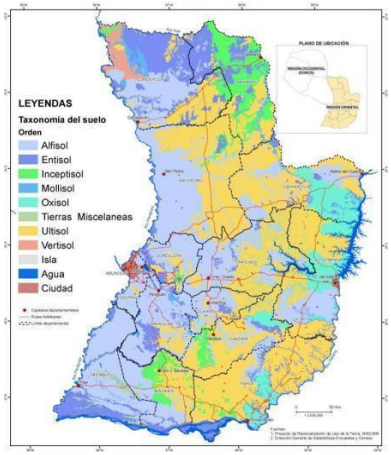


Figura 8. Mapa taxonómico del suelo de la Región Oriental del Paraguay.

Fuente: Mapa de taxonomía del suelo – Facultad de Ciencias Agrarias UNA.

5.3.4. Geología

Asunción está ubicada en el punto extremo de la eco-región selva central. Geológicamente, pertenece a la era Mesozoico – Fanerozoico del periodo Cretácico y Jurásico. Por su orografía, podemos decir que Asunción está emplazada sobre varias elevaciones denominadas colinas, entre las que se destacan Cavará, Clavel, Tarumá, Cachinga y Tacumbú, entre otras.

Existen cuerpos basálticos en el área ocupada actualmente por la ciudad de Asunción, como causantes de la elevación del bloque de Asunción sobre el nivel actual y que por efecto de la erosión pluvial adquiriera el relieve que hoy presenta. Las intrusiones magmáticas del Terciario metamorfizan las zonas de contacto y sus proximidades transformándolas en areniscas cuarcíticas (Vera Morínigo G, 1997).

5.3.5. Orografía

La orografía de la ciudad 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.

5.3.6. Hidrología

El sitio del proyecto se encuentra en la Gran Cuenca del río Paraguay y en la Subcuenca del Arroyo Ytay. Por lo tanto, los niveles freáticos varían en función a los regímenes pluviales por ser aguas superficiales de infiltración.

El río Paraguay, cuyo cauce desciende desde el norte, bordea el pequeño cabo Itá Pytã Punta, para luego dirigirse hacia el sur. A su paso, hacia la orilla izquierda, se forma la Bahía de Asunción, donde se encuentra el puerto más importante del país, seguido del puerto naval de Sajonia.

El rio Paraguay posee una superficie de cuenca de 1.095.000 km^2, de la que el 35% pertenece al territorio paraguayo, manteniendo un caudal medio de 3.500 m^3/s; atraviesa el centro del territorio paraguayo dividiéndolo en dos regiones; la Región Occidental o Chaco, que por la naturaleza de su suelo y la diversidad de sus pasturas la hace apta para el engorde de ganado vacuno; y la Región Oriental que ofrece un enorme potencialidad para el uso múltiple, especialmente en la región central donde se concentran la mayor población y las actividades industriales como las agropecuarias.

La oscilación de precipitación que ocurren en períodos bien definidos, teniendo el pico de precipitación en dos épocas, o sea, de abril a mayo y de noviembre a diciembre, registrándose los valores ligeramente menores en el período de abril a mayo en relación con el de noviembre a diciembre.

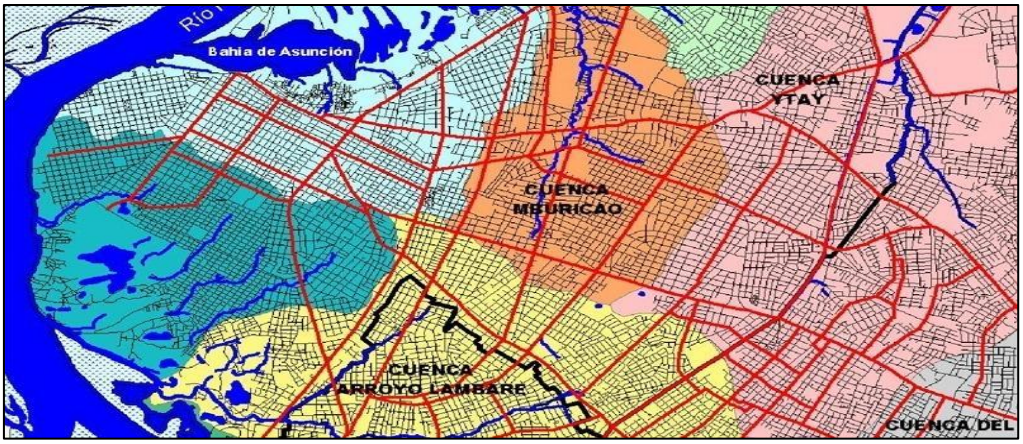


Figura 9. Mapa de las principales cuencas hidrográficas de la ciudad de Asunción. El inmueble en el que está ubicado el proyecto corresponde a la gran cuenta del Rio Paraguay.

En Asunción se encuentran varios arroyos, que en su mayoría se han convertido en aguas que recorren los subsuelos por acción de terraplenes, empedrados y asfaltos. Ellos son: Mburicaó, Cará Cará, Jaén, Salamanca o Paraguarí, Ferreira, Zanja Morotí, San Vicente, Leandro y otros. Además de los citados arroyos, algunas lagunas son: Pytã, Radea, Pucú, Cateura y otras menores. Las aguas, buscando el camino más corto para llegar al río, escurren por dos pendientes, al noreste, hacia la bahía, y, al suroeste, hacia el río.

5.3.6.1. Aguas Subterráneas

A través de datos recopilados que toman valores de proyección tanto de viviendas como de población con datos de conexiones de ESSAP, ERSSAN, etc., se tiene la estimación del consumo de agua tanto de la ciudad de Asunción, como del área metropolitana. De esta manera, es posible determinar que existe una interrelación entre el área metropolitana de Asunción y la propia ciudad capital en cuanto al consumo general de agua. El mayor consumo de agua de la ciudad de Asunción se realiza por el uso y posterior tratamiento de aguas superficiales, aunque existe un gran número de pozos profundos o pozos artesianos que no son controlados (viviendas particulares o industrias), de los que toman directamente agua del **Acuífero Patiño.**

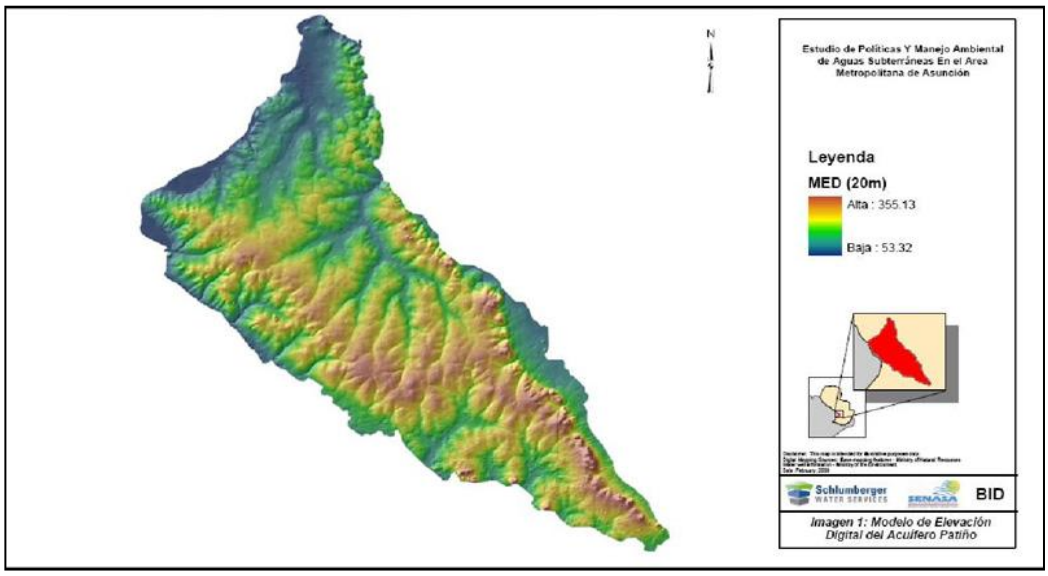


Figura 10. Mapa de las aguas subterráneas en el área metropolitana de Asunción.
Fuente: estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el área metropolitana de Asunción.

El área que abarca el Acuífero Patiño es de 1.176 km^2, y Asunción con sus 11.344,37 has, se encuentra bajo la influencia de este acuífero en su 100% de extensión; a lo que hay que sumarle toda el área de la zona conurbana de ciudades lindantes, cuando se realiza una proyección no solo del consumo, sino también de la disponibilidad futura del agua.

5.4. DESCRIPCIÓN DE FACTORES BIOLÓGICOS

5.4.1. Fauna

La zona donde se desarrollará el proyecto se halla altamente modificada debido a que corresponde a un barrio residencial con un importante crecimiento en infraestructura y centros comerciales. Las especies faunísticas que se pueden encontrar en la zona corresponden únicamente a algunas domésticas: lagartijas Phrynosomadouglassi y sobre todo aves habituales de zonas urbanas: tortolitas Scardafella inca, pitogue Pitangussulphuratus entre otros.

5.4.2. Flora

La contaminación, imposibilita el crecimiento de muchas especies vegetales, porque la presencia de sustancias en el suelo altera los procesos vitales de las plantas. No existe una gran variedad de especies, como ocurre en los sectores no urbanos, donde el ser humano ha tenido un menor grado de influencia y son menores los niveles de contaminación.

La vegetación general de la ciudad de Asunción es de carácter arbustivo y arbóreo, las que se encuentran son originarias de la zona, como ser el Lapacho (Tabebuia heptaphylla), el samu'ú (Chorisiainsignis), el YbyráPytá (Peltofórum dubium), el Jacaranda (Jacaranda mimosifolia) entre

otros que se han visto afectados por la intervención del hombre, además de ello se pueden ver árboles y arbustos frutales, los que abundan en las calles.

CAPÍTULO 6

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

6. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

6.1. FORMACIÓN DEL EQUIPO CONSULTOR:

El presente estudio fue elaborado por la empresa Consultora de Gestión Ambiental S.A. registrada en el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) con el Catastro Técnico de Consultores Ambientales CTCA E-135, en conjunto con el equipo técnico compuesto por:

- ✓ Lic. Amb. Samuel Jara, Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental, Consultor Ambiental con Registro MADES CTCA - I – 761
- ✓ Ing. Amb. Ana Verón, Técnica ambiental

6.2. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

La metodología del Presente estudio comprendió un conjunto de actividades, investigaciones y tareas técnicas que se llevaron a cabo con la finalidad de cumplir acabadamente con los objetivos propuestos en el estudio, en el marco del Decreto Nº 453/13 que reglamenta la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

El contenido del mismo está basado en el Art. 3 de la Ley N° Nº 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental", por la cual se establecen los términos oficiales de referencia para la presentación de estudios que requieren someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental según los Decretos N° 453/13 y Nº 954/13 que reglamentan la Ley N° 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental". El trabajo se desarrolló en las siguientes etapas:

Etapa 1: Recopilación de la Información

Esta etapa se dividió en las siguientes tareas:

- **Trabajo de campo:** Se realizó una visita al predio donde se desarrollará el proyecto. La visita al sitio del proyecto y del entorno se realizó con la finalidad de obtener informaciones relevantes sobre las variables ambientales que puedan verse afectadas a consecuencia del proyecto, tales como entorno físico (suelo, agua, aire), el entorno biológico (fauna, flora, ecosistemas) y el entorno social, así como de las actividades que se desarrollan en el entorno inmediato.

- **Recolección y verificación de datos:** Se llevó a cabo la recolección de datos relacionados con la actividad a ser desarrollada. Igualmente se realizó una recopilación de las normas y disposiciones legales relacionadas al medio ambiente.

- **Procesamiento de la información:** Una vez obtenida toda la información se procedió al ordenamiento y análisis de estas con respecto al proyecto objeto de estudio.

- **Definición del entorno del proyecto:** Fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada por las acciones del proyecto; se describió el proyecto y también el medio físico, biológico y social en el cual se halla inmerso.

- **Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes:** Las mismas fueron identificadas en las distintas fases del proyecto.

- **Identificación de los factores del medio potencialmente impactados:** También se determinaron en las distintas fases del proyecto.

Etapa 2: Identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales del proyecto

La evaluación de los impactos ambientales del proyecto se realiza a partir del conocimiento tanto de los procesos y/o acciones que se realizan durante la operación del proyecto, como de los factores ambientales susceptibles de ser afectados, en el área de influencia directa e indirecta del proyecto. Para la evaluación de los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, se consideraron dos métodos: La matriz de identificación de impactos o lista de chequeo y la matriz de importancia de impactos. La metodología utilizada para la elaboración de cada matriz se describe a continuación:

- **Matriz de identificación de impactos o lista de chequeo:**

La matriz de identificación de impactos o lista de chequeo permite comprobar los principales impactos de las acciones de un proyecto específico. Para la elaboración de la matriz primero se identifican las actividades realizadas en el proyecto y los potenciales factores ambientales que podrían verse afectados por el desarrollo de estas, posteriormente se realiza una verificación de las variables que serían afectadas por cada una de las actividades identificadas previamente.

Por lo tanto, la Lista de Chequeo, consiste en una matriz causa – efecto, con la simple interrelación, inicialmente sin emitir un juicio de valor, entre las acciones del proyecto y los factores

de ambiente que se consideran que podrían estar afectados. Está conformada por cuadros de doble entrada, reflejando en las columnas las acciones potencialmente productoras de impactos y en las filas los factores ambientales susceptibles de afectación.

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

Se trata de una forma sencilla de interaccionar las acciones o actividades que forman parte del proyecto con los efectos, pero, por su simplicidad, solo permite identificar cuál de las actividades produce mayores impactos tanto ambientales como sociales e identificar cual sería el medio más afectado.

- **Matriz de importancia para la valoración de impactos**

Para la valoración de los impactos generados en el proyecto se utilizó un modelo adaptado de Matriz de Valoración de Impactos o Matriz de Importancia de V. Conesa Fernández – Vítora y V. Conesa Ripoll (modificada) que se caracteriza por ser un método de valoración cualitativa de los impactos mediante la utilización de una escala de puntuación.

Los elementos de la matriz de importancia identifican los impactos ambientales generados por una acción simple de una actividad, sobre un factor ambiental considerado. El impacto ambiental será medido en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

Importancia del Impacto (I)

La importancia de un impacto se define a través de una serie de atributos que son puntuados por medio de una escala. La fórmula para el cálculo de la importancia está dada por:

Importancia del Impacto (I) = ± NA (3 IN + 2 EX + PE + RV + EF)

La importancia del impacto toma valores entre el 13 % y 100 % de la cantidad total de acciones causantes de impacto (ACI) identificadas. Se pueden valorar con la siguiente fórmula:

a) La importancia de los impactos sobre el factor ambiental, y

b) La importancia de los impactos totales del proyecto sobre el entorno.

La fórmula o cálculo está dado por:

Importancia de los impactos del proyecto = (∑I/ACI)

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son considerados de bajo impacto. Los impactos moderados presentan una importancia entre valores de 25 y 50. Los valores que se encuentran entre 50 y 75 serán considerados como severos y cuando la importancia resulte en un valor superior a 75 será considerado como crítico. El siguiente cuadro muestra la valoración de los impactos:

Cuadro 1. Escala de Indicador de Importancia del Impacto.

Indicador de Importancia	
Bajo	<25
Moderado	25 ≥ I < 50
Severo	50 ≥ I < 75
Crítico	I ≥ 75
Los impactos con valores positivos se consideran de impacto nulo, por lo tanto, no son considerados en el PGA.	

Fuente: Fernández – Vítora (2002)

A continuación, se describen cada uno de los atributos considerados para la valoración de un impacto (Fernández – Vítora, 2002). En el siguiente cuadro se presentan los valores atribuidos a cada atributo para valorar los impactos del proyecto. La definición de cada atributo se presenta más abajo.

Cuadro 2. Escala de atributos considerados para la determinación de la importancia del impacto.

Atributo de los Impactos			
Naturaleza (NA)		**Intensidad (IN)**	
Impacto Positivo Impacto Negativo	+ -	Baja	1
		Media Baja	2
		Media Alta	3
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		**Persistencia (PE)**	
Puntual	1	Fugaz	1
Parcial	2	Temporal (entre 1 y 10 años)	2
Extensa	4	Permanente (duración mayor a 10 años)	4
Total	8		

Efecto (EF)		Reversibilidad (RV)	
Indirecto o Secundario	1	Corto Plazo (menos de 1 año)	1
Directo o Primario	4	Medio Plazo (1 a 5 años)	2
		Irreversible (más de 10 años)	4

Fuente: Adaptado de Fernández – Vítora (2002)

Naturaleza (NA)

La naturaleza hace referencia al signo de impacto y por tanto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX)

La extensión de un impacto consiste en la cantidad del factor ambiental afectado por una acción. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter "Puntual" (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada, el impacto es "Total" (8), considerando las situaciones intermedias, según graduación como impacto "Parcial" (2) y "Extenso" (4).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción de un proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Etapa 3: Elaboración de un cuadro de mitigación y monitoreo de los impactos ambientales

Luego de identificar y valorar los impactos negativos, se realiza la definición de las medidas correctoras, preventivas y se recomiendan las medidas de mitigación para cada uno de ellos, en relación a las actividades del proyecto, así como el plan de monitoreo y costos aproximados.

6.3. DESCRIPCIÓN DE FACTORES AMBIENTALES:

Los factores ambientales de especial interés se han determinado en base a las características ambientales según sus componentes. En el cuadro que se presenta a continuación constan las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo con el componente que pertenece y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental.

Factor Ambiental	Variable	Definición
COMPONENTE FÍSICO		
Aire	Calidad del aire	Hace referencia a la presencia en el aire de sustancias que alteran su calidad, tantos gases, humos, partículas y otros.
	Ruido	Incremento de los niveles de presión sonora en el área del proyecto.
Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo por incorporación de sustancias contaminantes y/o por erosión de la capa superficial.
	Estructura del suelo	Alteración de la estructura del suelo por excavaciones o por compactación.
	Erosión	Arrastre de la capa superficial del suelo por agentes externos como viento, agua, entre otros.
Agua	Aguas superficiales y subterráneas	Alteración de la calidad del agua superficial ante el riesgo de contacto con residuos o efluentes.
Paisaje	Paisaje	Alteración del paisaje natural del sitio de emplazamiento.
COMPONENTE BIOLÓGICO		
Flora	Cobertura vegetal	Alteración de la cobertura vegetal existente, la cual será retirada para la apertura de calles, así mismo como para la construcción de las viviendas por parte de los futuros propietarios.
Fauna	Especies de fauna	Alteración de las especies existentes en el lugar (avifauna, microfauna).
COMPONENTE ANTRÓPICO		
Social	Calidad de vida y bienestar	Afectación de la calidad de vida y el bienestar de quienes viven cerca del área del proyecto.

6.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

En el siguiente cuadro se describen las diferentes acciones y actividades del proyecto que potencialmente podrían ocasionar impactos ambientales durante las etapas Pre – Operativa y de Ocupación y mantenimiento.

Etapa 1: Pre – Operativa	
Actividades	**Descripción**
1) Fase de diseño y planificación del proyecto;	Durante esta etapa se lleva a cabo la identificación del predio, la elaboración de planos del anteproyecto y elaboración del proyecto ejecutivo, el cual incluye el cómputo métrico y el presupuesto. Además, se llevan a cabo los trámites Municipales para la aprobación del proyecto, y los correspondientes trámites para la obtención de la Licencia Ambiental a ser expedida por el MADES.
2) Fase de demolición de infraestructura existente, extracción necesaria de la cobertura vegetal (árboles, malezas, arbustos) y limpieza general	
Demolición de la infraestructura existente	Comprende la demolición de la infraestructura existente dentro del área del proyecto.
Extracción de cobertura vegetal (árboles, malezas, arbustos)	Comprende el retiro de los árboles y los residuos vegetales generados de esta actividad desde la zona de intervención y hacia lugares autorizados por la autoridad ambiental y cumpliendo con la normativa vigente.
Movimiento de maquinarias y/o camiones.	Consiste en la circulación de maquinarias y/o camiones necesarios para la demolición y extracción arbórea, desbroce y limpieza del lugar de intervención del proyecto.
Limpieza.	Comprende las actividades de limpieza de restos de escombros provenientes de la demolición, como así también del barrido y cepillado del suelo y posterior extracción de material vegetal del lugar donde se realizará el proyecto, hacia lugares autorizados por la autoridad ambiental y cumpliendo con la normativa vigente.
3) Fase de movimiento de suelo, nivelación, compactación, y excavaciones.	
Movimiento de suelo	Se refiere a la remoción, nivelación y compactación del suelo para la realización posteriormente las fundaciones y la construcción misma de los Edificios.
Nivelación y compactación	Se refiere a la nivelación y compactación de tierra que se realizará en el área del proyecto con el fin de rebajar la rasante del terreno, reduciendo así su cota y logrando formar un plano nivelado de apoyo adecuado para ejecutar la obra.
4) Fase de construcción, equipamiento; y montaje.	
Construcción de la obra, equipamiento y montaje	Se refiere a la construcción de los edificios, instalación de las conexiones eléctricas, hidrosanitarias, entre otros.

Utilización de las maquinarias operativas y de camiones transportadores de elementos de la construcción.	Circulación de maquinarias pesadas dentro del inmueble a ser intervenido para la transportación de elementos a ser utilizados para la construcción
Etapa 2: Etapa de Ocupación y mantenimiento.	
Ocupación de las áreas construidas del Edificio.	Corresponden a todas las actividades propias del proyecto. Ocupación del Edificio.
Área de estacionamiento	Consiste en el ingreso y salida de vehículos del Edificio.
Mantenimiento	Consiste en el mantenimiento que cada propietario realiza a su vivienda, áreas verdes y las áreas comunes del Edificio.

6.5. MATRIZ CAUSA – EFECTO O LISTA DE CHEQUEO DE LAS ACTIVIDADES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE:

En base a la identificación de las actividades que serán llevadas a cabo, se identifica a continuación una matriz o lista de chequeo la cual identifica aquellas actividades que podrían impactar a los factores ambientales:

Referencias:

XX = Negativo X = Positivo

Componente / Actividades	Entorno físico			Entorno Biológico		Entorno Antrópico	
	Aire	Suelo	Agua	Fauna	Flora	Salud y seguridad ocupacional	Socioeconómico
Etapa Pre – Operativa							
Demolición de la infraestructura existente y limpieza.	XX	XX	XX	XX		XX	X
Extracción de cobertura vegetal necesaria (árboles, malezas, arbustos) y limpieza.	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X
Movimiento de suelo, nivelación, compactación y excavaciones.	XX	XX	XX	XX		XX	X
Construcción, equipamiento; y montaje.	XX	XX	XX			XX	X

Componente / Actividades	Entorno físico			Entorno Biológico		Entorno Antrópico	
	Aire	**Suelo**	**Agua**	**Fauna**	**Flora**	**Salud y seguridad ocupacional**	**Socioeconómico**
Etapa de ocupación de vividas y mantenimiento							
Ocupación de las áreas construidas del Edificio.	XX	XX	XX	XX		XX	X
Área de estacionamiento	XX	XX				XX	
Mantenimiento	XX	XX	XX		XX	XX	X

Nota 1: *La matriz causa – efecto o lista de chequeo no refleja la intensidad del potencial del impacto que pudiera ocurrir sobre los factores ambientales.*

Se comenta a continuación las implicancias de las actividades sobre los factores ambientales para luego ser valoradas y evaluadas mediante la matriz de valoración.

6.6. ANÁLISIS Y COMENTARIOS ACERCA DE LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Etapa pre-operativa

Los principales impactos ambientales identificados en esta etapa son la posible alteración de la calidad del suelo en caso de gestión inadecuada de residuos sólidos generados. (De construcción y del tipo urbano) y la posible afectación del manto freático superficial por la disminución en caso de depresión de la napa al realizar las fundaciones en suelo secos. En base a los resultados obtenidos de la matriz de valoración de impactos para esta etapa (ver Anexos), se puede concluir que los impactos que se generarán serán del TIPO MODERADO con una calificación de: 28, esto es sin aplicar las medidas de prevención, mitigación. Esto significa que, al implementar las medidas con su respectivo monitoreo, la afectación al medio ambiental será menor y controlada. Así mismo, terminará con la conclusión de la obra. Esto se debe a que el edificio está en un solo terreno, tiene una sola torre de 8 pisos y, por tanto, la afectación no es comparable con proyectos de múltiples torres o de gran altura con muchos departamentos.

Etapa de Ocupación y mantenimiento

En base a la matriz de valoración de impactos de la etapa de ocupación y mantenimiento del proyecto, los principales impactos ambientales sin aplicación de medidas de prevención, mitigación y monitoreo potencialmente serian la posible afectación a la calidad del agua

subterránea por la generación de efluentes sanitarios y de cocina y la posible disminución del volumen disponible de las aguas subterráneas por el uso dentro de los edificios. El resultado obtenido permite concluir que los impactos que se generarán en la etapa operativa serán también del TIPO BAJO con una calificación de: 22. Esto significa que, al implementar las medidas con su respectivo monitoreo, la afectación al medio ambiental será menor y controlada.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES:

Ver documento en DOCUMENTOS ADICIONALES en la plataforma del Sistema de Información Ambiental (SIAM).

Cálculos de la matriz (Etapa pre – operativa):

Cálculo de la matriz	
De acuerdo con la metodología explicada anteriormente, se procedió a realiza la siguiente ecuación:	
{∑(+/-)(3IN + 2EX +PE +RV+ EF) /ACI } =	**28**

Cálculos de la matriz (Etapa de Ocupación y Mantenimiento):

Cálculo de la matriz	
De acuerdo con la metodología explicada anteriormente, se procedió a realiza la siguiente ecuación:	
{∑(+/-)(3IN + 2EX +PE +RV+ EF) /ACI } =	**22**

Conclusión:

La realización del proyecto valorado indica un valor de 38 (Moderado) para la etapa pre – operativa y 22 (Bajo) para la etapa de ocupación y mantenimiento, lo cual indica que la afectación del medio precisa de medidas preventivas y mitigadoras de los impactos negativos.

En ese sentido, en el siguiente capitulo se plantea una PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA) para las actividades causantes de posibles impactos negativos.

CAPÍTULO 7

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

7.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN:

El plan de Gestión Ambiental se refiere a las acciones del proponente para conseguir el máximo cuidado ambiental en sus actividades y entorno. Una correcta gestión ambiental permite decidir sobre qué actividades realizar, cómo realizarlas, en qué plazos y en último término, posibilita la selección de las opciones ambientales y sociales más adecuadas en el proceso de desarrollo del proyecto, previo a la identificación de los potenciales impactos que el mismo pueda generar sobre el medio ambiente.

El Plan de Gestión Ambiental debe contener:

- Control de la aplicación de las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales significativos.
- Plan de monitoreo con el fin de verificar los resultados esperados.

La responsabilidad de la ejecución de las medidas de prevención o mitigación estará a cargo del proponente del proyecto, como así mismo la verificación del cumplimiento de estas, sujeto a la fiscalización de las autoridades competentes.

En el proceso de aplicar la metodología del Plan de Gestión Ambiental se identificaron los impactos con efectos negativos que se generarán en todas las fases del proyecto y de las medidas de mitigación para controlar, reponer y fortalecer los efectos ambientales que podrían presentarse en el proceso de ejecución de este.

7.2. PLAN DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

El Plan está dirigido a prevenir o mitigar aquellos impactos que pueden provocar alteraciones y riesgos en cada uno de los componentes ambientales. La estrategia de conservación del ambiente debe ir en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Por consiguiente, el plan de mitigación será aplicado durante y después de las obras de cada proyecto.

7.2.1. Objetivo General

Las acciones del plan buscan la implementación eficiente de las medidas de prevención o mitigación recomendadas, en forma oportuna, a fin de que las actividades desarrolladas en el proyecto se realicen respetando normas técnicas de conservación de los recursos naturales y protección al medio ambiente en general.

7.2.2. Objetivos Específicos

- Controlar la aplicación oportuna y adecuada de las medidas de prevención o mitigación.

7.2.3. Propuesta para la implementación de las medidas de prevención o mitigación

Las recomendaciones apuntan a establecer medidas para contrarrestar los efectos ambientales negativos producidos en el ambiente físico, biológico y antrópico, que apuntan a la sustentabilidad ambiental del proyecto en ejecución.

- **Manejo y control de polvos**

En el proyecto mencionado se generarán polvo dentro del área en las fases de demolición, excavación y construcción, no así en la etapa de funcionamiento. En casos necesario, (fuertes vientos y mucha sequia) se humedecerán las estructuras existentes previo a la demolición y los materiales de la construcción que se encuentren en la intemperie (escombros, arena). Así mismo, se verá el uso de mallas tipo media sombra en sectores que puedan afectar a vecinos a fin de evitar que el polvo pueda ingresar en sus viviendas en las condiciones climáticas mencionadas. En todos los casos, los camiones que salen de la obra cubrirán con lonas las cargas para evitar la caída de materiales por el camino.

- **Manejo en la generación de ruidos**

En el proyecto mencionado se generarán ruidos en la etapa pre-operativa. Al respecto, los trabajos se realizarán en horarios adecuados a fin de no perturbar la tranquilidad de los vecinos. Se dispondrá de un número de teléfono u oficina del profesional responsable para la recepción de quejas a fin de que se puedan tomar las medidas en tiempo y forma.

- **Manejo de los residuos sólidos**

Los residuos sólidos se generarán en todas las etapas del proyecto. Los residuos vegetales generados ocurrirán en la **etapa Pre – Operativa**, y en la etapa de ocupación y mantenimiento. Estos residuos vegetales serán dispuestos en un lugar temporal para su degradación, o bien podrán ser retirados de la propiedad a sitios autorizados por la Municipalidad local.

En la etapa de **demolición** y **construcción** de viviendas estos residuos se dispondrán temporalmente en contenedores. Luego serán retirados por la municipalidad local o empresa tercerizada en sitios designados por los fiscalizadores de la obra. los residuos inorgánicos, como botellas de plástico, bolsas de cemento, serán retirados para su reciclaje.

En la etapa de **Ocupación de viviendas y mantenimiento** se generarán residuos inorgánicos, y el edificio contempla un espacio de almacenamiento colectivo y temporal en las condiciones establecidos en el Art. 35 del Decreto Reglamentario N° 7391/17 que reglamenta la Ley N° 3956/2009 *"Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Republica del Paraguay"* en la que, posteriormente serán retirados por la Municipalidad Local y/o tercerizado

- **Manejo de Drenaje de aguas de lluvias o subterráneas**

Serán construidos de acuerdo con lo establecido en los planos, de tal manera que puedan dar un adecuado desagüe a las aguas pluviales que precipiten sobre los techos de las casas. Consta básicamente de las siguientes partes: canaletas metálicas de desagües, rejillas de techo para la colección de la precipitación pluvial que cae sobre los techos inclinados (chapa), tramos de tuberías horizontales colgados bajo techo, bajadas en ductos o embutidas hasta nivel de piso, y tramos horizontales bajo pisos y enterrados en suelo natural.

La descarga de las casas se dará a la calle interna, la descarga final de los caudales pluviales se dispone en las calles contiguas y canales pluviales existentes.

- **Manejo de Efluentes**

En la **Etapa preoperativa** se generarán desechos de sanitarios del obrador como así mismo de las oficinas administrativas del contratista, para lo cual se contará con el servicio tercerizado de baños portátiles químicos. En esta etapa, no habrá necesidad de tener instalado un sistema de decantadores y separadores de grasas porque no se prevé que existan comedores temporales en la obra.

Los efluentes de la cocina de las viviendas pasarán por cajas sifonadas, luego al sistema de alcantarillado sanitario.

Los efluentes sanitarios y de la ducha pasaran directamente al sistema de alcantarillado sanitario.

- **Manejo de derrame accidental de hidrocarburos.**

Para la fase constructiva, el manejo de derrames accidentales de hidrocarburos (combustible y/o aceites) al momento de la provisión de combustibles a las maquinarias, se tendrá disponible material absorbente para extraer el material contaminado y luego depositarlo en un recipiente habilitado para el efecto.

Para la **etapa de Ocupación y Mantenimiento**, se dispondrá de elementos (arena) para absorber el aceite de hidrocarburo que puedan caerse de los vehículos que acceden a la zona de estacionamiento. Así mismo, se tendrá disponible material absorbente para extraer el material contaminado y luego depositarlo en un recipiente habilitado para el efecto.

- **Manejo de Ruidos en la fase constructiva**

Al tiempo de los trabajos a ser realizados en la etapa Preoperativa, se tomará en cuenta los parámetros de los decibeles generados por los ruidos establecidos y recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) considerando que no existe actualmente dentro de la Ley N° 6.390/2020 "*Que regula la emisión de ruidos"*, los parámetros de decibeles a ser cumplidos. Eventualmente, la Municipalidad local podría tener homologado los parámetros de la Ley N° 1.100/97 "De la prevención de la Polución Sonora" en su Ordenanza Municipal y en ese sentido se tomarán en cuenta para la aplicación de dichos parámetros en la obra.

7.3. PLAN DE MONITOREO:

El Monitoreo es el seguimiento rutinario del programa de prevención, mitigación y/o compensación utilizada para atenuar los potenciales impactos ambientales usando los datos de los insumos de los procesos y los resultados obtenidos. Se utiliza para evaluar si las actividades programáticas se están llevando o no a cabo en el tiempo y forma establecidos. Las actividades de monitoreo revelan el grado de progreso del programa hacia las metas identificadas.

La Evaluación de los procesos de monitoreo se utiliza para medir la calidad e integridad de la implementación del programa de mitigación y evaluar su cobertura. Los resultados de la evaluación de los procesos están dirigidos a informar correcciones a mediano plazo para mejorar la eficacia de los programas.

El Monitoreo contempla los siguientes puntos:

- Introducción correcta implementación de las medidas precautorias o correctoras.
- Identificación de otros impactos no previstos y de posterior aparición.
- Control y monitoreo del manejo correcto de los residuos sólidos.
- Control y monitoreo del manejo correcto de los efluentes.
- Control y monitoreo del manejo correcto del sistema de seguridad ocupacional.
- Control y monitoreo de la situación del suelo con relación a posible erosión pluvial.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

Los resultados de la evaluación ambiental en cuanto a la ubicación del emprendimiento no afectan a la comunidad vecina, y se tomarán las medidas necesarias para evitar molestias a la misma.

En el análisis y evaluación ambiental del Estudio de Impacto Ambiental de las distintas etapas y fases del proyecto, se identifica cada acción o actividades que presumiblemente podrían causar potenciales impactos con efectos negativos, dando como resultado un impacto moderado en la etapa Pre – operativa y un impacto bajo en la etapa de ocupación y mantenimiento. Así mismo, se tendrán en cuenta las medidas de mitigación pertinentes que los responsables deberán implementar para hacer que dicho emprendimiento sea sustentable.

Igualmente, el Estudio de Impacto Ambiental considera que la aplicación en tiempo y forma del proyecto en el sitio identificado y seleccionado para operar genera también impactos con efectos positivos, específicamente en la dinamización de la economía de manera transversal a todos los rubros.

Se entiende que el Proyecto es factible de realizar desde el enfoque socio, ambiental y económico, debido a que los potenciales impactos negativos pueden ser mitigados adecuadamente con la aplicación de las medidas ambientales y que el emprendimiento tiene un aspecto social y económico, y es de carácter potencialmente positivo porque contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Por lo tanto, se concluye en base al Estudio de Impacto Ambiental que el Proyecto será **SOSTENIBLE** en cuanto a la equidad social, viabilidad económica y protección ecológica.

En ese sentido, se dará un énfasis al seguimiento o monitoreo de todas las acciones señaladas en las distintas fases del proyecto, para que el Plan de Gestión Ambiental propuesto sea eficaz y eficiente.

CAPÍTULO 9

BIBLIOGRAFÍAS

9. BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

a) Atlas Cartográfico del Paraguay. INE, 2012.

b) Pueblos Indígenas del Paraguay. STP/ DGEEC. III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas, 2012.

c) Compendio Estadístico Ambiental. DGEEC, 2018.

d) Ecorregiones del Paraguay. MADES, 2020

e) Cartografía Digital. Departamento de Central. DGEEC (2020)

f) Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. SINASIP - Plan estratégico del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas. MAG, DPNVS, Fundación Moisés Bertoni, 1993.

g) Libro de consulta para Evaluación Ambiental. Volumen ll. Lineamientos vectoriales, Banco Mundial. Washington DC.

h) Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. Documento Base sobre la Biodiversidad. SSERNMA/MAG/GTZ, Paraguay, 1995.

i) Canter, Larry W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los Estudios de Impactos Mc. Graw Hill., Wachington DC. 1998.

j) Plan de Tareas para la Elaboración del Programa de Estudios del Impacto Ambiental. Dr. Carlos Adlerstein, Ing. Víctor Cesar Vidal, Buenos Aires - Argentina. Agosto de 1982.

k) Atlas Ambiental de la región Oriental del Paraguay. Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal-Universidad Nacional de Asunción. Volumen II. San Lorenzo. Paraguay. Febrero 1995.