VERDESUR
INGENIERIA

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

Proyecto

"LOTEAMIENTO – Barrio Fátima – Encarnación"

Real Propiedades

Distrito de Encarnación, Departamento de Itapúa

ÍNDICE

Archivo MADES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR (EIAp)
Proyecto: LOTEAMIENTO – Barrio Fátima – Encarnación

---

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación del Estudio
1.2. Objetivo del EIAp
1.3. Marco general del proyecto
1.4. Importancia ambiental del emprendimiento
1.5. Enfoque preventivo frente a inundaciones y drenaje pluvial

---

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Nombre del proyecto
2.2. Proponente y responsable legal
2.3. Consultor ambiental responsable
2.4. Ubicación geográfica y administrativa
2.5. Identificación catastral del inmueble
2.6. Superficie total del proyecto
2.7. Coordenadas UTM de referencia
2.8. Linderos generales
2.9. Área de uso público y áreas reservadas

---

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.1. Objetivo general
3.2. Objetivos específicos
3.3. Alcances del análisis ambiental
3.4. Justificación ambiental del loteamiento

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

4.1. Alcance metodológico
4.2. Relevamiento de información secundaria
4.3. Relevamiento de campo
4.4. Identificación de factores ambientales
4.5. Identificación de interacciones proyecto–ambiente
4.6. Criterios de evaluación de impactos

5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1. Localización regional
5.2. Contexto urbano y periurbano
5.3. Caracterización general del entorno
5.4. Dinámica de expansión urbana del área

6. ÁREAS DE INFLUENCIA

6.1. Área de Influencia Directa (AID)
6.2. Área de Influencia Indirecta (AII)
6.3. Relación del proyecto con el sistema de drenaje natural
6.4. Influencia de las condiciones topográficas bajas

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1. Características generales del loteamiento
7.2. Destino del proyecto
7.3. Distribución de manzanas y lotes
7.4. Red vial proyectada
7.5. Calles principales con orientación Sur–Norte
7.6. Sistema de drenaje pluvial a cielo abierto
7.7. Obras hidráulicas proyectadas
7.8. Infraestructura básica prevista

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

8. ÁREAS DE PROTECCIÓN HÍDRICA Y FRANJAS AMBIENTALES

8.1. Identificación de cursos y escurrimientos naturales
8.2. Delimitación de franjas de protección hídrica
8.3. Función ambiental de las franjas de protección
8.4. Relación entre franjas de protección y drenaje pluvial
8.5. Restricciones de uso y ocupación
8.6. Medidas de conservación y señalización
8.7. Importancia de las franjas frente a eventos de inundación

---

9. FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO

9.1. Fase de diseño y planificación
9.2. Fase de ejecución de obras
9.3. Movimiento de suelos y carga de terrenos
9.4. Elevación progresiva del nivel de calles
9.5. Adecuación de manzanas según ocupación
9.6. Fase de comercialización
9.7. Fase de ocupación y operación
9.8. Fase de mantenimiento

---

10. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

10.1. Medio Físico

10.1.1. Geología y geomorfología
10.1.2. Suelos
10.1.3. Topografía
10.1.4. Condición de terrenos bajos
10.1.5. Hidrología superficial
10.1.6. Riesgo de anegamientos
10.1.7. Clima

10.2. Medio Biótico

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

10.2.1. Vegetación existente
10.2.2. Vegetación asociada a franjas hídricas
10.2.3. Fauna asociada

10.3. Medio Antrópico

10.3.1. Uso actual del suelo
10.3.2. Infraestructura existente
10.3.3. Servicios disponibles
10.3.4. Contexto socioeconómico

---

11. ALCANCE DE LA OBRA

11.1. Actividades previstas
11.2. Apertura y conformación de calles
11.3. Construcción de cunetas y desagües pluviales abiertos
11.4. Manejo de aguas pluviales
11.5. Carga y nivelación de terrenos bajos
11.6. Obras complementarias

---

12. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

12.1. Constitución Nacional
12.2. Ley Nº 294/93 – Evaluación de Impacto Ambiental
12.3. Decreto Reglamentario Nº 453/13
12.4. Ley Orgánica Municipal
12.5. Código Sanitario
12.6. Ley de Delitos Ambientales
12.7. Normativas relacionadas a recursos hídricos
12.8. Ordenanzas municipales aplicables

---

13. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DISPOSICIÓN FINAL

13.1. Residuos sólidos de obra
13.2. Residuos sólidos domiciliarios

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

13.3. Residuos líquidos y efluentes sanitarios
13.4. Medidas de manejo y control

---

14. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

14.1. Alternativa de no ejecución
14.2. Alternativa de diseño adoptada
14.3. Justificación de la solución de drenaje abierto
14.4. Justificación de la carga progresiva del terreno

---

15. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

15.1. Impactos positivos
15.2. Impactos negativos
15.3. Impactos en fase de obra
15.4. Impactos en fase de ocupación
15.5. Impactos sobre recursos hídricos
15.6. Impactos asociados a inundaciones
15.7. Balance ambiental del proyecto

---

16. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

16.1. Objetivos del PGA
16.2. Medidas de mitigación
16.3. Medidas específicas para franjas de protección
16.4. Medidas para drenaje pluvial abierto
16.5. Medidas para terrenos bajos
16.6. Plan de monitoreo ambiental
16.7. Educación ambiental
16.8. Responsabilidades

---

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

18. RESPONSABILIDADES DEL PROPONENTE

19. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el **Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp)** del proyecto denominado **"LOTEAMIENTO"**, impulsado por la firma **REAL PROPIEDADES S.A.**, en su carácter de proponente y responsable legal del emprendimiento, a desarrollarse en un inmueble ubicado en el **Barrio Fátima**, Distrito de **Encarnación**, Departamento de **Itapúa**.

El proyecto consiste en el fraccionamiento de un inmueble para su posterior destino habitacional, incluyendo la apertura y adecuación de calles, delimitación de manzanas y lotes, provisión de infraestructura básica y la incorporación de áreas destinadas a uso público y protección ambiental, todo ello en concordancia con la normativa municipal y ambiental vigente.

El Estudio de Impacto Ambiental se elabora en cumplimiento de lo establecido en la **Ley Nº 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental"**, su **Decreto Reglamentario Nº 453/13**, la **Ley Orgánica Municipal Nº 3966/10**, el **Código Sanitario**, la **Ley Nº 716/96 de Delitos Ambientales**, así como otras disposiciones legales y técnicas aplicables al desarrollo de proyectos urbanísticos en áreas urbanas y periurbanas.

La ejecución del proyecto se enmarca dentro del proceso de **expansión urbana de la ciudad de Encarnación**, particularmente en sectores que presentan un crecimiento sostenido de la demanda de terrenos para uso residencial. En este contexto, el loteamiento propuesto busca contribuir al **ordenamiento territorial**, evitando ocupaciones irregulares, promoviendo un desarrollo planificado y asegurando condiciones adecuadas de habitabilidad para los futuros ocupantes.

Uno de los aspectos ambientales relevantes del proyecto es que el inmueble se encuentra en un sector con **topografía predominantemente baja**, con presencia de escurrimientos naturales y sectores susceptibles a **acumulación de aguas pluviales** durante eventos de lluvias intensas. Esta condición ha sido considerada desde la etapa

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

de planificación, incorporándose criterios de diseño orientados a la **gestión adecuada del drenaje pluvial** y a la **prevención de anegamientos**.

En este sentido, el diseño del loteamiento contempla la implementación de un **sistema de drenaje pluvial a cielo abierto**, principalmente a través de **cunetas y desagües laterales ubicados a lo largo de las calles principales con orientación Sur–Norte**, las cuales actuarán como ejes de conducción natural del escurrimiento superficial. Dicho sistema permitirá canalizar las aguas de lluvia de forma controlada, reduciendo riesgos de erosión, inundaciones y afectaciones a los lotes habitacionales.

Asimismo, el proyecto incorpora **franjas de protección hídrica y ambiental**, claramente delimitadas en el plano del loteamiento, destinadas a preservar los escurrimientos naturales, permitir la infiltración progresiva del agua, proteger los suelos y cumplir una función de amortiguación frente a eventos climáticos extremos. Estas franjas constituyen un elemento central del enfoque ambiental del emprendimiento y serán objeto de medidas específicas de conservación y restricción de uso.

Considerando las características del terreno y la dinámica de ocupación urbana, se prevé que la **carga y elevación de los terrenos**, así como el **aumento del nivel de las calles y manzanas**, se realicen de manera **progresiva**, conforme avance la ejecución de obras y la ocupación efectiva del loteamiento. Esta estrategia permitirá una adecuación gradual del relieve, evitando intervenciones bruscas sobre el medio físico y acompañando el crecimiento real del asentamiento.

El presente EIAp tiene como finalidad **identificar, describir y evaluar los impactos ambientales potenciales**, tanto positivos como negativos, que podrían derivarse de las distintas etapas del proyecto —diseño, ejecución, comercialización, ocupación y mantenimiento—, así como **proponer medidas de prevención, mitigación, control y monitoreo ambiental**, garantizando que el desarrollo del loteamiento se realice bajo criterios de **sostenibilidad ambiental, seguridad hídrica y responsabilidad social**.

De esta manera, el Estudio de Impacto Ambiental se constituye en una **herramienta técnico-legal fundamental** para la toma de decisiones por parte del **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)** y de la **Municipalidad de Encarnación**, asegurando que el proyecto se integre armónicamente al entorno urbano, minimizando riesgos ambientales y contribuyendo a un crecimiento ordenado de la ciudad.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar se denomina **"LOTEAMIENTO"** y corresponde a un emprendimiento de fraccionamiento de inmueble con destino habitacional, promovido por la firma **REAL PROPIEDADES S.A.**, quien actúa en carácter de proponente y responsable legal del desarrollo, ejecución y cumplimiento de las obligaciones ambientales derivadas del mismo.

El proyecto se localiza en el **Barrio Fátima**, dentro del **Distrito de Encarnación**, **Departamento de Itapúa**, en un sector urbano consolidado y de alta densidad poblacional, caracterizado por la presencia de viviendas existentes, calles abiertas y servicios básicos en funcionamiento. El área forma parte del continuo urbano de la ciudad de Encarnación y se encuentra inmersa en un proceso activo de densificación y reorganización del tejido urbano.

Desde el punto de vista catastral, el inmueble afectado al proyecto se encuentra identificado con **Padrón Nº 21.041** y **Matrícula Nº H01/33333**, conforme a los registros oficiales vigentes. La propiedad cuenta con mensura georreferenciada y se encuentra debidamente individualizada para su afectación al proceso de fraccionamiento urbano, no presentando superposiciones con áreas protegidas externas ni con restricciones legales que impidan su desarrollo.

El área total del proyecto será distribuida en **manzanas y lotes habitacionales**, así como en **calles internas, espacios de uso público y franjas de protección ambiental**, de acuerdo con el diseño urbanístico previsto. La magnitud de las intervenciones necesarias para adecuar el terreno a condiciones aptas de habitabilidad determina que el proyecto sea considerado de **ALTO IMPACTO AMBIENTAL RELATIVO**, no por la actividad final en sí, sino por las **obras de infraestructura y adecuación del medio físico** que deben ejecutarse para garantizar su correcto funcionamiento.

El inmueble presenta **condiciones topográficas bajas**, con sectores naturalmente deprimidos y tendencia a la acumulación de aguas pluviales durante eventos de lluvias intensas. Esta situación obliga a la ejecución de **obras significativas de movimiento de**

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

suelo, carga y nivelación del terreno, elevación del perfil de calles y adecuación altimétrica de las manzanas, las cuales constituyen intervenciones directas y relevantes sobre el medio físico.

En función de estas características, el diseño del loteamiento incorpora **calles principales con orientación Sur–Norte**, concebidas como ejes estructurales del sistema de drenaje, a lo largo de las cuales se desarrollarán **desagües pluviales abiertos laterales**, que permitirán conducir el escurrimiento superficial de manera controlada. Este sistema de drenaje a cielo abierto resulta indispensable para evitar anegamientos, proteger los lotes y asegurar la transitabilidad de las calles, y forma parte central de las obras de infraestructura del proyecto.

Asimismo, se prevé que la **carga de los terrenos**, así como la **elevación progresiva del nivel de calles y manzanas**, se realice de forma gradual, acompañando la ejecución de las obras y la posterior ocupación del loteamiento. Esta estrategia responde tanto a criterios técnicos como ambientales, permitiendo una adaptación progresiva del relieve sin generar impactos abruptos o desestabilización del sistema de escurrimiento natural.

El destino del proyecto es **exclusivamente habitacional**, orientado a la venta de lotes para la construcción de viviendas unifamiliares, sin contemplar actividades industriales ni comerciales de impacto. La ocupación será progresiva y coherente con la dinámica urbana del barrio, integrándose a un entorno ya densamente poblado.

En materia de saneamiento básico, el proyecto prevé la utilización de **sistemas individuales de tratamiento de efluentes**, consistentes en **cámaras sépticas y pozos absorbentes**, los cuales **no constituyen una innovación ni un cambio de uso en la zona**, sino que corresponden al **mismo sistema actualmente utilizado por las viviendas aledañas al emprendimiento**, en un sector urbano con alta densidad habitacional. Dicho sistema resulta compatible con el contexto existente y con la infraestructura sanitaria actualmente disponible en el área.

El abastecimiento de agua potable se realizará mediante **aguatería local o red disponible**, mientras que la provisión de energía eléctrica será a través de la red de **ANDE**, en continuidad con los servicios ya existentes en el barrio. El manejo de aguas pluviales se realizará mediante el sistema de cunetas y canales abiertos integrados a las franjas de protección ambiental previstas.

En conclusión, el proyecto se identifica como un **loteamiento urbano de alto impacto ambiental relativo**, debido a la magnitud de las **obras de adecuación del terreno, drenaje pluvial y nivelación necesarias para garantizar su funcionamiento**, en un

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413
Archivo MADES

contexto de terrenos bajos y entorno urbano denso. No obstante, dicho impacto resulta **técnicamente manejable**, siempre que se apliquen de manera estricta las medidas de gestión ambiental, drenaje y protección hídrica desarrolladas en los capítulos siguientes del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar tiene como **objetivo general** identificar, describir y evaluar los impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto de **LOTEAMIENTO**, considerando la **magnitud de las obras necesarias para su funcionamiento**, en un entorno urbano denso y con presencia de **terrenos bajos y escurrimientos naturales**, a fin de establecer criterios, medidas y lineamientos de gestión ambiental que permitan su desarrollo de manera ordenada y ambientalmente responsable.

El estudio se aplica a la totalidad del inmueble afectado al proyecto, el cual cuenta con una **superficie total de 4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, distribuida en lotes, calles, áreas de uso público, contribución inmobiliaria obligatoria y franjas de protección hídrica, conforme se encuentra representado en el **plano proyecto anexado**, el cual constituye el documento técnico base para la evaluación ambiental.

Como objetivo específico, el EIAp busca definir con precisión las características del proyecto y su inserción dentro del tejido urbano del Barrio Fátima, estableciendo el alcance real de las actividades de fraccionamiento, apertura y adecuación de calles, movimiento de suelos, drenaje pluvial y carga progresiva del terreno, las cuales determinan un **impacto ambiental alto**, asociado principalmente a las intervenciones físicas requeridas para garantizar la funcionalidad del loteamiento.

Asimismo, el estudio tiene como finalidad identificar las actividades del proyecto que generan interacción directa con el medio físico, en particular aquellas vinculadas a la **modificación del relieve natural**, la **elevación del nivel de calles y manzanas**, y la implementación de **desagües pluviales a cielo abierto**, especialmente a lo largo de las calles principales con orientación Sur–Norte, que cumplen una función estructural en el manejo de las aguas pluviales.

Otro objetivo relevante del estudio es evaluar los impactos ambientales potenciales sobre los **recursos hídricos superficiales**, considerando la presencia de escurrimientos naturales y sectores bajos, y analizar la eficacia ambiental de las **franjas de protección**

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

hídrica previstas en el diseño del proyecto, las cuales constituyen elementos fundamentales para la mitigación de riesgos de inundación, la conducción controlada de aguas de lluvia y la protección del sistema de drenaje natural.

En este marco, el **consultor ambiental** tiene como objetivo proponer **criterios, medidas y lineamientos de mitigación ambiental**, orientados a prevenir, minimizar o controlar los impactos identificados, sin sustituir los estudios técnicos específicos de ingeniería que pudieran ser necesarios para el dimensionamiento definitivo de las obras. En caso de que, durante la ejecución del proyecto o en etapas futuras, se requieran **estudios adicionales**, tales como estudios hidráulicos, hidrológicos, geotécnicos u otros, **será responsabilidad del proponente** la realización de dichos estudios y la implementación de las soluciones técnicas que de ellos se deriven.

El estudio también tiene por objetivo verificar la compatibilidad del proyecto con el **uso del suelo existente**, en un contexto urbano consolidado y de alta densidad habitacional, evaluando que los sistemas previstos para el saneamiento básico, consistentes en **cámaras sépticas y pozos absorbentes**, resultan equivalentes a los utilizados por las viviendas aledañas, sin generar un cambio significativo en la dinámica ambiental ni en la presión sobre los recursos naturales del área.

Dentro de los objetivos específicos se incluye la identificación y valoración de los **impactos ambientales positivos**, tales como el ordenamiento territorial, la formalización del uso del suelo, la mejora de la infraestructura vial y la gestión controlada de las aguas pluviales, así como de los **impactos ambientales negativos**, principalmente asociados al movimiento de suelo, la alteración temporal del drenaje natural y la generación de residuos de obra, los cuales deberán ser abordados mediante medidas de gestión ambiental adecuadas.

Finalmente, el Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo establecer las bases para un **Plan de Gestión Ambiental**, en el cual el consultor ambiental define las medidas ambientales recomendadas, mientras que el **proponente asume la responsabilidad de ejecutar las obras necesarias y, de corresponder, realizar los estudios técnicos complementarios requeridos para la correcta proyección, adecuación y funcionamiento del loteamiento**, asegurando que el desarrollo del proyecto sobre una superficie total de **4 ha 9.659 m²**, distribuida conforme al plano proyecto anexado, se realice en concordancia con la normativa vigente y las condiciones ambientales del sitio.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – **Cel.: +595 981 205413**

Archivo MADES

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología aplicada para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar fue desarrollada conforme a los principios establecidos en la **Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental**, su **Decreto Reglamentario Nº 453/13**, y los lineamientos técnicos utilizados por el **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)** para la evaluación de proyectos de urbanización y loteamientos en áreas urbanas y periurbanas.

El enfoque metodológico adoptado es de carácter **preventivo, descriptivo y analítico**, orientado a identificar tempranamente los impactos ambientales potenciales asociados a un proyecto de **alto impacto ambiental relativo**, determinado principalmente por la magnitud de las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del terreno, el manejo del drenaje pluvial y la elevación progresiva de calles y manzanas.

La metodología contempla el análisis integral del proyecto, considerando su superficie total de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, la distribución funcional del suelo conforme al plano proyecto anexado y la interacción de las actividades previstas con los componentes del medio físico, biótico y antrópico.

4.1. Análisis preliminar del proyecto

En una primera etapa se realizó la toma de conocimiento detallada del proyecto, a partir del análisis de la documentación técnica proporcionada por el proponente, el plano proyecto, antecedentes del inmueble y la información catastral disponible. Esta etapa permitió comprender el alcance real del emprendimiento, la magnitud de las obras previstas y la lógica del diseño urbanístico, especialmente en lo referente a la organización vial, las áreas de protección hídrica y el sistema de drenaje pluvial a cielo abierto.

Durante este análisis preliminar se identificaron como elementos críticos del proyecto la presencia de **terrenos bajos**, la necesidad de **movimientos de suelo significativos**, la

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

carga y nivelación progresiva del terreno y la implementación de **desagües pluviales abiertos** a lo largo de las calles principales con orientación Sur–Norte.

4.2. Relevamiento de información secundaria

La metodología incluyó la recopilación y análisis de información secundaria relevante, tales como antecedentes de urbanización del Barrio Fátima, características del uso del suelo circundante, densidad poblacional, infraestructura existente, normativa municipal aplicable y experiencias previas de loteamientos en sectores con condiciones ambientales similares.

Este análisis permitió contextualizar el proyecto dentro de un **entorno urbano denso y consolidado**, donde los sistemas de saneamiento individual mediante cámaras sépticas y pozos absorbentes son de uso habitual, y donde la problemática del manejo de aguas pluviales constituye uno de los principales desafíos ambientales y urbanísticos.

4.3. Relevamiento de campo y reconocimiento del área

Se realizó un relevamiento de campo mediante inspecciones visuales del predio y su entorno inmediato, con el objetivo de verificar las condiciones reales del sitio. Durante estas visitas se identificaron las características topográficas generales, sectores bajos, escurrimientos naturales, trazas de drenaje superficial, condiciones del suelo y relaciones del inmueble con las propiedades y calles aledañas.

Este reconocimiento permitió corroborar la necesidad de implementar obras de adecuación del relieve, así como la importancia de integrar las franjas de protección hídrica y los desagües pluviales abiertos como elementos estructurales del proyecto.

4.4. Identificación de factores ambientales relevantes

A partir de la información recopilada, se procedió a identificar los factores ambientales que podrían verse afectados por la ejecución del proyecto. Estos factores fueron agrupados en componentes del medio físico, medio biótico y medio antrópico, prestando especial atención a aquellos relacionados con el suelo, el agua superficial, el drenaje pluvial, el paisaje urbano y la dinámica social del área.

La identificación de factores ambientales se realizó considerando tanto las condiciones actuales del sitio como los cambios previsibles derivados de las obras proyectadas y de la ocupación progresiva del loteamiento.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

4.5. Identificación de acciones del proyecto

De manera paralela, se identificaron las principales acciones del proyecto que generan interacción con el ambiente, tales como la limpieza y preparación del terreno, el movimiento de suelo, la apertura y conformación de calles, la construcción de cunetas y desagües pluviales abiertos, la carga y elevación de terrenos, la comercialización de lotes y la ocupación progresiva con viviendas.

Estas acciones fueron analizadas en cada una de las etapas del proyecto, desde el diseño hasta la operación y mantenimiento, permitiendo una evaluación integral de los impactos ambientales.

4.6. Análisis de interacciones proyecto–ambiente

La metodología incluyó el análisis sistemático de las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales identificados, evaluando las relaciones de causa–efecto directas e indirectas. Este análisis permitió determinar qué acciones generan impactos significativos y sobre qué componentes ambientales se manifiestan con mayor intensidad.

En este proceso se tuvo en cuenta que el impacto ambiental del proyecto es **alto**, debido principalmente a la escala de las obras de infraestructura requeridas para garantizar la funcionalidad del loteamiento en un terreno con condiciones naturales desfavorables desde el punto de vista hídrico.

4.7. Evaluación y valoración de impactos ambientales

La evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando criterios de magnitud, extensión, duración, reversibilidad y periodicidad, permitiendo clasificar los impactos como positivos, negativos o nulos, y establecer su nivel de relevancia ambiental.

Este análisis constituye la base técnica para la definición de medidas de gestión ambiental, orientadas a reducir los impactos negativos y potenciar los impactos positivos asociados al ordenamiento territorial y a la mejora de la infraestructura urbana.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

4.8. Rol del consultor ambiental y responsabilidad del proponente

En el marco de la metodología aplicada, el **consultor ambiental** tiene la función de analizar el proyecto desde la perspectiva ambiental y proponer **criterios, lineamientos y medidas de mitigación ambiental**, basadas en el diagnóstico y la evaluación de impactos realizada.

No obstante, la metodología reconoce que el dimensionamiento definitivo y la proyección técnica de determinadas obras pueden requerir **estudios específicos adicionales**, tales como estudios hidráulicos, hidrológicos, geotécnicos u otros análisis de ingeniería. En estos casos, **será responsabilidad del proponente** la realización de dichos estudios complementarios y la implementación de las soluciones técnicas que resulten necesarias, conforme a los resultados obtenidos y a la normativa vigente.

4.9. Integración de resultados y formulación del Plan de Gestión Ambiental

Finalmente, la metodología permite integrar los resultados del diagnóstico ambiental, la identificación y evaluación de impactos y los criterios propuestos por el consultor ambiental, en la formulación de un **Plan de Gestión Ambiental**, el cual establece las medidas de prevención, mitigación, control y monitoreo que deberán ser aplicadas durante las distintas etapas del proyecto.

Esta integración metodológica asegura que el desarrollo del loteamiento se realice sobre bases técnicas sólidas, con una clara asignación de responsabilidades y con la flexibilidad necesaria para incorporar estudios y soluciones adicionales que pudieran requerirse a futuro para el correcto funcionamiento del emprendimiento.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde al inmueble afectado por el proyecto de **LOTEAMIENTO**, ubicado en el **Barrio Fátima**, Distrito de **Encarnación**, Departamento de **Itapúa**, dentro de un sector urbano consolidado y de alta densidad poblacional. El análisis ambiental comprende la totalidad de la superficie del predio, que asciende a **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, así como su entorno inmediato, en función de las interacciones ambientales y urbanas existentes.

El área se inserta en la región Oriental del Paraguay, dentro de un contexto urbano que ha experimentado un crecimiento sostenido en las últimas décadas, caracterizado por la progresiva ocupación del suelo con viviendas unifamiliares, apertura de calles y provisión de servicios básicos. Este proceso ha generado una transformación significativa del medio natural original, predominando actualmente un paisaje antropizado, con escasos remanentes de condiciones naturales intactas.

5.1. Localización y contexto urbano

El predio se encuentra integrado a la trama urbana del Barrio Fátima, rodeado por viviendas existentes, calles abiertas y sectores en proceso de densificación. El entorno inmediato presenta un uso del suelo predominantemente residencial, con presencia de comercios de pequeña escala y servicios barriales, lo que evidencia una dinámica urbana activa y consolidada.

La accesibilidad al área es adecuada, mediante calles existentes que conectan el barrio con otros sectores de la ciudad de Encarnación. Esta condición refuerza la aptitud del área para el desarrollo de un proyecto de loteamiento, aunque al mismo tiempo impone exigencias técnicas y ambientales más estrictas, propias de un entorno urbano denso.

5.2. Medio físico

Desde el punto de vista físico, el área de estudio presenta características que condicionan de manera directa el diseño y la ejecución del proyecto. El relieve es predominantemente **plano a suavemente ondulado**, con presencia de **sectores bajos y deprimidos**, que funcionan naturalmente como zonas de acumulación y conducción de aguas pluviales.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

La topografía del predio evidencia pendientes suaves, insuficientes para evacuar rápidamente el escurrimiento superficial durante eventos de lluvias intensas, lo cual genera riesgo de **anegamientos temporales**. Esta condición es compartida por gran parte del barrio y constituye uno de los principales desafíos ambientales y urbanísticos del sector.

Los suelos predominantes corresponden a suelos de origen arcilloso, típicos del sur del Departamento de Itapúa, con buena capacidad de soporte estructural, pero con **baja permeabilidad superficial**, lo que favorece la escorrentía y limita la infiltración natural del agua de lluvia. Estas características refuerzan la necesidad de implementar sistemas de drenaje pluvial eficientes y obras de adecuación del relieve.

Desde el punto de vista geológico, el área se encuentra sobre formaciones basálticas de la Región Oriental, que otorgan estabilidad general al terreno, aunque no eliminan los problemas asociados al drenaje superficial. La geología no representa una limitante estructural para el proyecto, pero sí exige un adecuado manejo del suelo durante las obras de movimiento y carga.

5.3. Hidrología superficial y drenaje natural

Uno de los elementos ambientales más relevantes del área de estudio es la presencia de **escurrimientos naturales superficiales**, que atraviesan o bordean el predio y forman parte del sistema de drenaje natural del barrio. Estos escurrimientos actúan como colectores de aguas pluviales provenientes tanto del propio predio como de áreas aledañas.

Durante eventos de lluvias intensas, estos cursos temporales incrementan su caudal, evidenciando la función hidráulica natural del terreno. La ocupación urbana progresiva del entorno ha reducido las superficies de infiltración, incrementando los volúmenes de escorrentía y acentuando la necesidad de **franjas de protección hídrica** que permitan amortiguar los caudales y evitar desbordes.

El diseño del proyecto reconoce esta condición y plantea la integración de las áreas de drenaje natural como parte del esquema urbanístico, evitando su eliminación o canalización cerrada indiscriminada, y reforzando su función mediante desagües pluviales abiertos y áreas de protección.

5.4. Condición de terrenos bajos y riesgo de inundación

El área de estudio presenta una **condición natural de terreno bajo**, con cotas que, en su estado actual, resultan insuficientes para garantizar un drenaje adecuado sin

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

intervención antrópica. Esta situación genera riesgos de acumulación de agua, tanto en el interior del predio como en su interacción con las calles y propiedades vecinas.

La problemática de inundación no es exclusiva del inmueble del proyecto, sino que forma parte de una condición estructural del sector urbano, agravada por la ocupación intensiva del suelo y la falta de sistemas pluviales formales en gran parte del barrio. Por este motivo, el proyecto contempla **obras de adecuación del relieve**, mediante la **carga progresiva de terrenos**, la **elevación del nivel de calles** y la conformación de pendientes controladas.

El consultor ambiental identifica esta condición como un factor crítico y propone lineamientos ambientales para su manejo; no obstante, la proyección definitiva de las soluciones hidráulicas y de nivelación podrá requerir, a futuro, **estudios técnicos específicos**, cuya realización corresponderá al proponente.

5.5. Medio biótico

El medio biótico del área de estudio se encuentra **altamente intervenido**, como resultado del proceso de urbanización. La vegetación existente corresponde mayoritariamente a pastizales, arbustos dispersos y especies ornamentales introducidas, asociadas a viviendas y espacios abiertos.

Las áreas vinculadas a los escurrimientos naturales presentan una mayor cobertura vegetal, compuesta por vegetación secundaria adaptada a condiciones de humedad. Estas franjas cumplen una función ambiental relevante, ya que contribuyen a la estabilización del suelo, reducen la velocidad del escurrimiento y aportan un mínimo hábitat para fauna menor.

No se registran bosques nativos ni especies protegidas dentro del área de estudio, ni se identifican hábitats críticos según la normativa ambiental vigente, lo cual reduce la sensibilidad biológica del área, aunque no elimina la necesidad de preservar las funciones ecológicas básicas de las áreas hídricas.

La fauna presente es típica de ambientes urbanos y periurbanos, limitada principalmente a aves comunes, pequeños mamíferos y anfibios asociados a zonas húmedas, sin registros de especies amenazadas o en peligro de extinción.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

5.6. Medio antrópico

El medio antrópico del área de estudio se caracteriza por una **alta densidad habitacional**, con predominio de viviendas unifamiliares, calles abiertas y servicios básicos en funcionamiento. La población del entorno utiliza sistemas individuales de saneamiento, consistentes en **cámaras sépticas y pozos absorbentes**, los cuales forman parte de la práctica habitual del barrio.

La infraestructura existente presenta limitaciones, especialmente en lo que respecta al drenaje pluvial, lo que refuerza la necesidad de que el proyecto incorpore soluciones adecuadas y no agrave la problemática existente. En este contexto, el loteamiento representa una oportunidad para **ordenar el uso del suelo** y mejorar las condiciones de escurrimiento mediante un diseño planificado.

5.7. Síntesis ambiental del área de estudio

En síntesis, el área de estudio corresponde a un entorno urbano consolidado, con **baja sensibilidad ambiental desde el punto de vista biológico**, pero con **alta fragilidad desde el punto de vista hídrico**, debido a la combinación de terrenos bajos, suelos de baja permeabilidad y escasa infraestructura pluvial existente.

Estas condiciones determinan que cualquier intervención urbanística, y en particular un proyecto de loteamiento de la magnitud analizada, genere un **impacto ambiental alto**, que debe ser gestionado mediante criterios técnicos y ambientales adecuados. El consultor ambiental identifica los factores críticos y propone lineamientos de mitigación, mientras que el proponente asume la responsabilidad de implementar las obras necesarias y, de corresponder, realizar los estudios técnicos adicionales que permitan garantizar el correcto funcionamiento del sistema a largo plazo.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

6. ÁREAS DE INFLUENCIA

La determinación de las áreas de influencia del proyecto constituye un componente fundamental del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, ya que permite delimitar el ámbito espacial dentro del cual se manifiestan los impactos ambientales directos e indirectos derivados de la ejecución del **LOTEAMIENTO**, considerando tanto las características del proyecto como las condiciones ambientales y urbanas del entorno.

La delimitación de las áreas de influencia se realizó conforme a los criterios establecidos en la **Ley Nº 294/93**, su **Decreto Reglamentario Nº 453/13**, y las prácticas técnicas habitualmente aplicadas por el **MADES** para proyectos de urbanización en áreas urbanas consolidadas.

6.1. Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa corresponde al espacio geográfico donde se producen los **impactos primarios e inmediatos** como consecuencia directa de las actividades del proyecto. En el caso del presente loteamiento, el AID abarca la **totalidad del inmueble afectado**, con una superficie de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, distribuida conforme al plano proyecto anexado, incluyendo lotes, manzanas, calles, áreas de uso público y franjas de protección hídrica.

Dentro del AID se desarrollarán las principales acciones del proyecto, tales como la limpieza y preparación del terreno, el movimiento de suelos, la apertura y conformación de calles, la carga y nivelación progresiva del terreno, la ejecución de cunetas y desagües pluviales abiertos, y la posterior ocupación con viviendas. Estas actividades generan impactos directos sobre el suelo, el relieve, el drenaje superficial, el paisaje urbano y el entorno social inmediato.

El Área de Influencia Directa incluye asimismo los **escurrimientos naturales y sectores bajos** presentes dentro del predio, los cuales cumplen una función hidráulica relevante. La intervención sobre estos sectores, mediante obras de adecuación del terreno y sistemas de drenaje pluvial a cielo abierto, constituye uno de los principales focos de

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

análisis ambiental del estudio, dado que determina la funcionalidad futura del loteamiento y su relación con el entorno urbano.

6.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta comprende el espacio circundante al proyecto donde pueden manifestarse **impactos secundarios o inducidos**, derivados principalmente de la interacción del loteamiento con el entorno urbano existente. Para la delimitación del AII se consideró un radio de influencia acorde a la normativa vigente, teniendo en cuenta las características del medio antrópico y físico del sector.

En términos generales, el AII abarca el área urbana del Barrio Fátima y sectores colindantes, incluyendo viviendas existentes, calles aledañas, sistemas de drenaje informal y escurrimientos naturales que reciben o conducen aguas pluviales provenientes del predio del proyecto. En esta área pueden manifestarse efectos relacionados con el aumento del tránsito, modificaciones en el patrón de escurrimiento superficial, incremento de la densidad habitacional y cambios en la dinámica socioeconómica local.

Desde el punto de vista hídrico, el Área de Influencia Indirecta reviste especial importancia, ya que el manejo inadecuado de las aguas pluviales dentro del predio podría generar efectos aguas abajo, tales como anegamientos en calles vecinas o sobrecarga de escurrimientos existentes. Por este motivo, el diseño del proyecto incorpora desagües pluviales abiertos y franjas de protección hídrica, orientados a minimizar impactos negativos fuera del área directa.

6.3. Área de influencia sobre recursos hídricos

De manera específica, se define un área de influencia asociada a los **recursos hídricos superficiales**, que incluye los escurrimientos naturales, cunetas existentes y sectores bajos que actúan como colectores de aguas pluviales dentro y fuera del predio. Esta área no se limita estrictamente a los límites catastrales del inmueble, sino que se extiende hacia los puntos de descarga natural del sistema de drenaje del barrio.

La delimitación de esta área de influencia hídrica permite evaluar los posibles impactos derivados de la modificación del relieve, la impermeabilización progresiva del suelo y la conducción de aguas pluviales a través de las calles principales con orientación Sur–

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413
Archivo MADES

Norte. El consultor ambiental identifica los riesgos potenciales y propone lineamientos de mitigación; no obstante, el dimensionamiento definitivo de las obras hidráulicas podrá requerir estudios técnicos adicionales, cuya realización corresponderá al proponente.

6.4. Área de influencia social y urbana

El proyecto también presenta un área de influencia de carácter social y urbano, vinculada a la incorporación de nuevos habitantes, la generación de tránsito adicional y la demanda de servicios públicos. Esta área comprende el entorno barrial inmediato, donde se concentran los principales efectos sociales del loteamiento, tales como el ordenamiento del uso del suelo, la formalización de la propiedad y la mejora de la infraestructura vial.

En este contexto, el proyecto se integra a un entorno ya densamente poblado, donde los sistemas de saneamiento individual mediante cámaras sépticas y pozos absorbentes son de uso habitual, por lo que no se prevén impactos indirectos significativos asociados a un cambio en el modelo sanitario existente.

6.5. Consideraciones sobre la delimitación de las áreas de influencia

La delimitación de las áreas de influencia realizada en el presente estudio responde a criterios técnicos y ambientales, y se considera adecuada para evaluar los impactos previsibles del proyecto en su estado actual de diseño. Sin embargo, se reconoce que la ejecución de determinadas obras o la incorporación de soluciones técnicas adicionales podría modificar la extensión o intensidad de algunos impactos.

En este sentido, el **consultor ambiental** propone los criterios y lineamientos ambientales para la gestión de las áreas de influencia, mientras que **el proponente asume la responsabilidad de realizar, de ser necesario, estudios técnicos complementarios** que permitan ajustar o redefinir las soluciones proyectadas, especialmente en materia de drenaje pluvial y manejo de aguas superficiales.

6.6. Síntesis de las áreas de influencia

En síntesis, el Área de Influencia Directa del proyecto coincide con la totalidad del inmueble de **4 ha 9.659 m²**, donde se concentran los impactos ambientales directos asociados a las obras de urbanización. El Área de Influencia Indirecta abarca el entorno urbano del Barrio Fátima y sectores colindantes, donde pueden manifestarse impactos secundarios vinculados principalmente al drenaje pluvial y a la dinámica urbana.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

La correcta gestión de estas áreas de influencia resulta fundamental para garantizar que el proyecto de loteamiento se integre de manera armónica al entorno urbano existente, minimizando riesgos ambientales y asegurando condiciones adecuadas de habitabilidad tanto dentro del predio como en su entorno inmediato.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado **LOTEAMIENTO** corresponde a un emprendimiento de fraccionamiento de un inmueble con destino habitacional, a desarrollarse en el **Barrio Fátima**, Distrito de **Encarnación**, Departamento de **Itapúa**, sobre una superficie total de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, cuya distribución en lotes, manzanas, calles, áreas de uso público y franjas de protección hídrica se encuentra detallada en el **plano proyecto anexado**, el cual forma parte integrante del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.

El proyecto se concibe como una urbanización planificada, orientada a la venta de lotes para la construcción de viviendas unifamiliares, integrándose a un entorno urbano **altamente consolidado y de elevada densidad poblacional**, donde ya existen viviendas, calles abiertas y servicios básicos en funcionamiento. La propuesta no incorpora usos industriales ni actividades de impacto, limitándose exclusivamente al uso residencial y a los servicios complementarios necesarios para su funcionamiento.

7.1. Características generales del loteamiento

El loteamiento prevé la subdivisión del inmueble en **manzanas y lotes habitacionales**, organizados mediante una red vial interna que asegura la accesibilidad a todas las parcelas y su correcta integración a la trama urbana existente. La configuración general del proyecto responde a criterios de funcionalidad urbana, circulación vehicular, drenaje pluvial y adaptación a las condiciones naturales del terreno.

La magnitud de las obras necesarias para adecuar el predio a condiciones aptas de habitabilidad determina que el proyecto sea considerado de **alto impacto ambiental**

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

relativo, particularmente durante la etapa de ejecución, debido al movimiento de suelo, la modificación del relieve y la implementación de infraestructura pluvial.

7.2. Red vial interna y organización de calles

La red vial interna constituye uno de los componentes estructurales del proyecto. El diseño contempla calles secundarias y **calles principales con orientación Sur–Norte**, las cuales cumplen una doble función: por un lado, asegurar la conectividad y accesibilidad interna del loteamiento y, por otro, actuar como **ejes principales de conducción del drenaje pluvial**.

Las calles serán conformadas mediante trabajos de apertura, perfilado, compactación y nivelación, elevando progresivamente su cota respecto al terreno natural. Esta elevación resulta indispensable para garantizar la transitabilidad y reducir el riesgo de anegamientos, considerando la condición de terrenos bajos del área.

7.3. Sistema de drenaje pluvial

El manejo de las aguas pluviales constituye uno de los ejes centrales del diseño del proyecto. El loteamiento contempla un **sistema de drenaje pluvial a cielo abierto**, basado en la construcción de **cunetas y desagües laterales a lo largo de las calles**, especialmente en las vías principales con orientación Sur–Norte.

Este sistema permitirá captar, conducir y evacuar las aguas de lluvia de manera controlada, aprovechando los escurrimientos naturales existentes y reduciendo la acumulación de agua en los lotes y calles. El drenaje pluvial abierto facilita además el mantenimiento, la inspección visual y la integración con las franjas de protección hídrica previstas.

El consultor ambiental define los criterios generales de gestión ambiental del drenaje; no obstante, el **dimensionamiento definitivo de las cunetas, pendientes y obras complementarias** podrá requerir estudios técnicos específicos, tales como estudios hidráulicos o hidrológicos, cuya realización corresponderá al **proponente**, en caso de resultar necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

7.4. Franjas de protección hídrica y ambiental

El proyecto incorpora **franjas de protección hídrica**, claramente delimitadas en el plano proyecto, destinadas a preservar los escurrimientos naturales, amortiguar caudales pluviales y reducir riesgos de erosión e inundación. Estas franjas cumplen una función

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

ambiental estratégica, al actuar como zonas de transición entre las áreas urbanizadas y los sistemas de drenaje natural.

En dichas áreas se restringirá la construcción de edificaciones permanentes y se promoverá la conservación de cobertura vegetal, a fin de mantener su capacidad de infiltración y estabilización del suelo. La correcta gestión de estas franjas es fundamental para el funcionamiento integral del loteamiento y para minimizar impactos sobre el entorno urbano inmediato.

7.5. Movimiento de suelo y adecuación altimétrica

Dadas las condiciones naturales del predio, caracterizado por sectores bajos y topografía plana, el proyecto contempla **obras significativas de movimiento de suelo**, orientadas a la **carga y nivelación progresiva del terreno**. Estas tareas incluyen la elevación de calles, la conformación de pendientes controladas y la adecuación de las manzanas, con el objetivo de mejorar el escurrimiento superficial y evitar anegamientos.

La carga del terreno se realizará de manera gradual, acompañando la ejecución de las obras y la ocupación progresiva del loteamiento. El consultor ambiental establece los lineamientos ambientales para estas actividades, mientras que la definición técnica de volúmenes, materiales y métodos constructivos corresponderá al proponente, quien deberá realizar los estudios técnicos adicionales que resulten necesarios.

7.6. Infraestructura y servicios básicos

El proyecto prevé la provisión de **energía eléctrica** mediante conexión a la red de la **ANDE**, en continuidad con los servicios existentes en el barrio. El abastecimiento de **agua potable** se realizará a través de aguatería local o red disponible, conforme a las condiciones del sector.

En materia de saneamiento, cada lote contará con **sistemas individuales de tratamiento de efluentes**, consistentes en cámaras sépticas y pozos absorbentes. Este sistema es el mismo que actualmente utilizan las viviendas aledañas al emprendimiento, en un entorno urbano denso, por lo que no se prevé un cambio sustancial en la dinámica sanitaria del área.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

7.7. Fases de desarrollo del proyecto

El proyecto se desarrollará en distintas fases, que incluyen la etapa de diseño y aprobación, la ejecución de obras de infraestructura, la comercialización de lotes y la ocupación progresiva con viviendas. Cada una de estas fases presenta impactos ambientales específicos, los cuales serán analizados en los capítulos posteriores del presente estudio.

7.8. Consideraciones finales sobre la descripción del proyecto

En síntesis, el proyecto de loteamiento se caracteriza por una **alta intervención sobre el medio físico**, necesaria para garantizar su funcionalidad en un terreno con condiciones naturales desfavorables desde el punto de vista hídrico. El consultor ambiental identifica los factores críticos y propone lineamientos y medidas de mitigación ambiental, mientras que el **proponente asume la responsabilidad de ejecutar las obras necesarias y, de corresponder, realizar los estudios técnicos complementarios** que permitan asegurar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje y la estabilidad del loteamiento a largo plazo.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

8. ÁREAS DE PROTECCIÓN HÍDRICA Y FRANJAS AMBIENTALES

Las áreas de protección hídrica y franjas ambientales constituyen uno de los componentes más relevantes del proyecto de **LOTEAMIENTO**, tanto desde el punto de vista del diseño urbanístico como de la gestión ambiental, ya que cumplen una función esencial en el manejo de las aguas pluviales, la mitigación de riesgos de inundación y la preservación de los escurrimientos naturales existentes en el área.

La delimitación de estas áreas responde a las características naturales del predio, particularmente a la presencia de **terrenos bajos**, suelos de baja permeabilidad superficial y escurrimientos naturales temporarios, así como a la necesidad de integrar soluciones ambientales que permitan compatibilizar la urbanización con el funcionamiento hidráulico del sector.

8.1. Identificación de escurrimientos y áreas sensibles

Dentro del área del proyecto se identifican sectores que funcionan naturalmente como **colectores de escurrimiento superficial**, recibiendo aguas pluviales tanto del propio predio como de áreas urbanas aledañas. Estos escurrimientos, si bien no corresponden a cursos de agua permanentes de gran envergadura, cumplen un rol hidráulico fundamental durante eventos de lluvias intensas.

La urbanización del entorno y la progresiva impermeabilización del suelo han incrementado los volúmenes de escorrentía, aumentando la importancia de conservar y ordenar estos sectores mediante franjas de protección hídrica claramente definidas.

8.2. Delimitación de las franjas de protección hídrica

El proyecto contempla la **delimitación expresa de franjas de protección hídrica**, las cuales se encuentran representadas en el **plano proyecto anexado**, formando parte integrante del diseño del loteamiento. Estas franjas se localizan en correspondencia con los escurrimientos naturales y en sectores estratégicos para la conducción y amortiguación de las aguas pluviales.

La delimitación de estas áreas tiene como objetivo principal evitar la ocupación inadecuada del suelo, prevenir la obstrucción de los drenajes naturales y garantizar un espacio suficiente para el funcionamiento hidráulico del sistema, especialmente en un contexto de terrenos bajos y alta densidad urbana.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

8.3. Función ambiental e hidráulica de las franjas

Las franjas de protección hídrica cumplen múltiples funciones ambientales y técnicas dentro del proyecto. Actúan como **zonas de amortiguación**, reduciendo la velocidad del escurrimiento superficial y disminuyendo el riesgo de erosión. Permiten además la **infiltración progresiva del agua de lluvia**, contribuyendo a la recarga del subsuelo y a la regulación del caudal superficial.

Desde el punto de vista hidráulico, estas áreas funcionan como parte integrante del sistema de drenaje pluvial, complementando los **desagües pluviales abiertos** previstos a lo largo de las calles principales con orientación Sur–Norte. La interacción entre cunetas, canales abiertos y franjas de protección permite un manejo más eficiente y seguro de las aguas pluviales.

8.4. Relación con el sistema de drenaje pluvial abierto

El diseño del proyecto establece una relación directa entre las áreas de protección hídrica y el **sistema de drenaje pluvial a cielo abierto**. Las cunetas y desagües laterales de las calles conducen las aguas de lluvia hacia las franjas de protección, donde se produce la disipación de energía, la reducción de caudales y la conducción ordenada hacia los puntos de descarga natural.

Este esquema resulta especialmente adecuado para un entorno urbano con limitaciones en infraestructura pluvial cerrada y permite una mayor flexibilidad frente a eventos de lluvias extraordinarias, al contar con espacios abiertos destinados específicamente al manejo del agua.

8.5. Restricciones de uso y ocupación

En las áreas de protección hídrica se establecen **restricciones estrictas de uso**, orientadas a preservar su función ambiental e hidráulica. En estas franjas se prohíbe la construcción de edificaciones permanentes, rellenos no controlados, cerramientos que obstaculicen el escurrimiento y cualquier intervención que pueda alterar su capacidad de drenaje.

Estas restricciones deberán ser respetadas durante todas las etapas del proyecto, incluyendo la comercialización de lotes y la ocupación progresiva del loteamiento. El consultor ambiental propone estas limitaciones como medidas de mitigación ambiental,

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

mientras que el proponente deberá garantizar su cumplimiento mediante los mecanismos contractuales y administrativos correspondientes.

8.6. Manejo y conservación de las franjas

El manejo ambiental de las franjas de protección hídrica contempla la **conservación de cobertura vegetal**, preferentemente con especies adaptadas a condiciones de humedad, que contribuyan a la estabilización del suelo y a la reducción de procesos erosivos. La revegetación y el mantenimiento periódico de estas áreas resultan fundamentales para asegurar su correcto funcionamiento a largo plazo.

El consultor ambiental establece los lineamientos generales de manejo y conservación; no obstante, la definición de técnicas específicas, cronogramas de mantenimiento y eventuales obras de refuerzo podrá requerir estudios técnicos adicionales, cuya realización corresponderá al proponente en caso de resultar necesarios.

8.7. Rol del consultor ambiental y responsabilidad del proponente

En el marco del presente Estudio de Impacto Ambiental, el **consultor ambiental** identifica las áreas sensibles, propone la delimitación de franjas de protección hídrica y define los criterios ambientales para su gestión y conservación. Estas propuestas se basan en el análisis del entorno y en la evaluación de impactos potenciales.

Sin embargo, se deja expresamente establecido que la **proyección técnica definitiva**, el dimensionamiento hidráulico y la eventual ejecución de obras complementarias dentro o asociadas a las franjas de protección hídrica podrán requerir **estudios específicos adicionales**, tales como estudios hidrológicos o hidráulicos, cuya realización será **responsabilidad del proponente**, conforme a las exigencias técnicas y normativas que pudieran surgir durante la ejecución del proyecto o en etapas futuras.

8.8. Importancia estratégica de las áreas de protección hídrica

En síntesis, las áreas de protección hídrica y franjas ambientales representan un **elemento estratégico central del proyecto**, permitiendo compatibilizar un emprendimiento de alto impacto ambiental relativo con las condiciones naturales del sitio. Su correcta delimitación, manejo y conservación resulta indispensable para reducir riesgos de inundación, proteger el entorno urbano inmediato y asegurar la sostenibilidad del loteamiento a largo plazo.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

9. FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto de **LOTEAMIENTO** se desarrollará de manera progresiva, a través de distintas fases claramente diferenciadas, las cuales permiten ordenar las actividades, evaluar los impactos ambientales asociados a cada etapa y aplicar las medidas de gestión ambiental correspondientes. La definición de estas fases resulta fundamental considerando la **magnitud de las obras necesarias**, la condición de **terrenos bajos** y la necesidad de implementar un **sistema de drenaje pluvial eficiente** que garantice el correcto funcionamiento del emprendimiento.

9.1. Fase de diseño y planificación

La fase de diseño y planificación comprende la elaboración de los planos de fraccionamiento, la definición de la red vial interna, la localización de las áreas de protección hídrica y la distribución de lotes y manzanas sobre una superficie total de **4 ha 9.659 m²**, conforme al plano proyecto anexado.

En esta etapa se definen los criterios generales de manejo ambiental del proyecto, incluyendo el esquema de drenaje pluvial a cielo abierto, la orientación de las calles principales Sur–Norte, la ubicación de cunetas y desagües laterales y las áreas reservadas para la protección hídrica. El consultor ambiental participa proponiendo **criterios y lineamientos ambientales**, orientados a prevenir impactos negativos y reducir riesgos de inundación.

No obstante, se deja establecido que la proyección técnica definitiva de las obras, tales como el dimensionamiento hidráulico, el cálculo de pendientes, la determinación de volúmenes de carga y la definición de soluciones constructivas específicas, podrá requerir **estudios técnicos adicionales**, cuya realización será responsabilidad del **proponente**, en caso de ser necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

9.2. Fase de preparación del terreno

Esta fase incluye las actividades iniciales de limpieza del predio, desmalezado controlado y preparación del terreno, respetando las áreas de protección hídrica previamente delimitadas. Las intervenciones se realizarán de manera selectiva, evitando la eliminación innecesaria de vegetación en sectores destinados a franjas ambientales.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

Durante esta etapa se producen impactos directos sobre el suelo y el paisaje, asociados a la remoción de cobertura vegetal secundaria y al tránsito de maquinaria. El consultor ambiental define medidas de mitigación tales como la delimitación física de áreas sensibles y la restricción de intervenciones fuera de las zonas previstas. La implementación efectiva de estas medidas corresponde al proponente.

9.3. Fase de movimiento de suelo y adecuación altimétrica

La fase de movimiento de suelo constituye una de las etapas de **mayor impacto ambiental**, debido a la necesidad de **cargar y nivelar el terreno**, elevar el perfil de las calles y adecuar las manzanas a condiciones aptas de habitabilidad. Estas actividades resultan indispensables considerando la condición de terrenos bajos y la problemática de anegamientos del sector.

Las tareas incluyen excavaciones, rellenos, compactaciones y conformación de pendientes controladas, orientadas a facilitar el escurrimiento superficial hacia los desagües pluviales abiertos y las franjas de protección hídrica. El consultor ambiental propone lineamientos para minimizar impactos, tales como el control de erosión, la ejecución progresiva de las obras y la protección de sectores sensibles.

La determinación de volúmenes, materiales de relleno y métodos constructivos específicos podrá requerir **estudios geotécnicos o hidráulicos adicionales**, cuya realización será responsabilidad del proponente, conforme avance la ejecución del proyecto.

9.4. Fase de apertura y conformación de calles

En esta etapa se ejecuta la apertura y conformación de la red vial interna, incluyendo calles secundarias y calles principales con orientación Sur–Norte. Las obras comprenden perfilado, compactación, elevación del nivel de las calzadas y construcción de cunetas y desagües laterales a cielo abierto.

Las calles principales cumplen un rol estructural en el sistema de drenaje pluvial, actuando como ejes de conducción de las aguas de lluvia. El consultor ambiental establece criterios ambientales para la ejecución de estas obras, priorizando la continuidad del escurrimiento, la estabilidad de taludes y la integración con las franjas de protección hídrica.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

El diseño técnico detallado y el dimensionamiento de las cunetas y pendientes podrán requerir estudios hidráulicos específicos, cuya realización corresponderá al proponente en caso de ser necesarios para garantizar la eficiencia del sistema.

9.5. Fase de ejecución del sistema de drenaje pluvial

La ejecución del sistema de drenaje pluvial se realiza de manera integrada a la apertura de calles y la adecuación del terreno. Esta fase incluye la construcción de cunetas, canales abiertos y obras complementarias destinadas a conducir las aguas pluviales de forma controlada hacia los escurrimientos naturales y las franjas de protección hídrica.

Dado el carácter urbano denso del entorno y la ausencia de infraestructura pluvial cerrada de gran escala, el sistema de drenaje abierto constituye la solución principal adoptada por el proyecto. El consultor ambiental define los criterios ambientales de funcionamiento y mantenimiento, mientras que el proponente deberá asegurar la correcta ejecución y, de ser necesario, realizar estudios técnicos adicionales para ajustar el sistema a las condiciones reales del terreno.

9.6. Fase de comercialización de lotes

Una vez ejecutadas las obras básicas de infraestructura, se inicia la fase de comercialización de los lotes. En esta etapa se incorporan cláusulas ambientales en los contratos de compra-venta, estableciendo la obligatoriedad de respetar las áreas de protección hídrica, mantener libres los desagües pluviales y utilizar sistemas de saneamiento individual consistentes en cámaras sépticas y pozos absorbentes.

El consultor ambiental propone estos lineamientos contractuales como medidas de gestión ambiental, mientras que el proponente es responsable de su aplicación y control.

9.7. Fase de ocupación y operación

La ocupación del loteamiento se producirá de manera progresiva, conforme a la construcción de viviendas por parte de los adquirentes. Esta fase implica un aumento gradual de la impermeabilización del suelo, del tránsito vehicular y de la generación de efluentes domésticos.

Durante esta etapa resulta fundamental el correcto funcionamiento del sistema de drenaje pluvial y el mantenimiento de las franjas de protección hídrica. El consultor ambiental establece recomendaciones de monitoreo y mantenimiento, mientras que el proponente y, posteriormente, los ocupantes y la Municipalidad deberán asumir las responsabilidades operativas correspondientes.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

9.8. Fase de mantenimiento y consolidación

La fase de mantenimiento comprende las actividades necesarias para conservar en condiciones adecuadas las calles, cunetas, desagües pluviales abiertos y áreas de protección hídrica. Incluye tareas de limpieza, desobstrucción, control de erosión y mantenimiento de la cobertura vegetal.

A medida que el loteamiento se consolide, parte de estas responsabilidades podrán ser transferidas a la Municipalidad, conforme a la normativa vigente. No obstante, en caso de detectarse problemas estructurales o hidráulicos, el proponente deberá evaluar la necesidad de realizar **estudios técnicos adicionales** y ejecutar las obras correctivas que resulten necesarias.

9.9. Síntesis de las fases de desarrollo

En síntesis, el desarrollo del proyecto se estructura en fases sucesivas que permiten gestionar un emprendimiento de **alto impacto ambiental relativo**, asegurando que las obras necesarias para su funcionamiento se ejecuten de manera ordenada y controlada. El consultor ambiental define los lineamientos y medidas de mitigación ambiental para cada fase, mientras que el **proponente asume la responsabilidad de ejecutar las obras y realizar, cuando corresponda, los estudios técnicos complementarios necesarios para garantizar la sostenibilidad del loteamiento a largo plazo**.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

10. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La descripción del medio ambiente tiene por objeto caracterizar las condiciones **físicas, bióticas y antrópicas** existentes en el área de estudio, a fin de establecer una línea de base ambiental que permita identificar, evaluar y gestionar los impactos derivados del proyecto de **LOTEAMIENTO**. El análisis se realiza considerando la totalidad del inmueble, con una superficie de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, así como su entorno inmediato, en función de las interacciones ambientales y urbanas existentes.

10.1. Medio físico

El medio físico del área de estudio presenta características propias de un entorno urbano consolidado del sur del Departamento de Itapúa, donde las condiciones naturales han sido progresivamente modificadas por la ocupación antrópica. No obstante, persisten factores ambientales relevantes que condicionan el diseño y la ejecución del proyecto, especialmente aquellos vinculados al relieve, el suelo y el manejo de las aguas pluviales.

10.1.1. Geología y geomorfología

El área se emplaza en la Región Oriental del Paraguay, sobre formaciones geológicas pertenecientes al **Grupo Alto Paraná**, de origen volcánico, predominando materiales basálticos de buena estabilidad estructural. Desde el punto de vista geológico, el sitio no presenta riesgos asociados a deslizamientos o inestabilidad del sustrato, resultando apto para desarrollos urbanísticos.

La geomorfología es predominantemente plana a suavemente ondulada, con escasa pendiente natural. Esta condición favorece la ocupación urbana, pero al mismo tiempo limita el escurrimiento superficial natural, generando la necesidad de intervenciones antrópicas para asegurar un drenaje adecuado.

10.1.2. Suelos

Los suelos presentes corresponden mayoritariamente a suelos arcillosos, típicos del sur de Itapúa, con buena capacidad portante para la construcción, pero con **baja permeabilidad superficial**. Esta característica favorece la escorrentía durante lluvias intensas y limita la infiltración natural, constituyéndose en un factor crítico desde el punto de vista ambiental e hidráulico.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

La remoción y redistribución de estos suelos durante las obras de movimiento y carga representa una de las principales fuentes de impacto ambiental del proyecto, motivo por el cual se proponen medidas específicas de control y mitigación.

10.1.3. Topografía

La topografía del área de estudio es predominantemente baja, con sectores deprimidos que actúan como áreas naturales de acumulación y conducción de aguas pluviales. Las pendientes suaves existentes no resultan suficientes para evacuar rápidamente el agua durante eventos de precipitación intensa, lo que genera riesgo de **anegamientos temporales**.

Esta condición topográfica es compartida por gran parte del Barrio Fátima y constituye una problemática estructural del sector urbano, que el proyecto busca abordar mediante obras de adecuación altimétrica, elevación progresiva de calles y manzanas y un sistema de drenaje pluvial a cielo abierto.

10.1.4. Hidrología superficial y drenaje

En el área de estudio se identifican **escurrimientos naturales superficiales de carácter temporario**, que se activan durante eventos de lluvia y funcionan como colectores de aguas pluviales provenientes tanto del predio como de áreas aledañas. Estos escurrimientos no corresponden a cursos de agua permanentes de gran caudal, pero cumplen una función hidráulica esencial.

La urbanización del entorno ha incrementado la impermeabilización del suelo, aumentando los volúmenes de escorrentía y la presión sobre estos sistemas naturales de drenaje. Por este motivo, el proyecto incorpora **franjas de protección hídrica** y un sistema de **desagües pluviales abiertos**, orientados a ordenar y reforzar el funcionamiento del drenaje superficial.

10.1.5. Clima

El clima de la región es **subtropical húmedo**, con precipitaciones anuales elevadas y bien distribuidas a lo largo del año, concentrándose los eventos de mayor intensidad en primavera y verano. La frecuencia de lluvias intensas refuerza la necesidad de un adecuado manejo de aguas pluviales y de la preservación de áreas de amortiguación hídrica.

Las temperaturas medias anuales son moderadas, sin extremos que representen una limitante directa para el proyecto, aunque las condiciones de humedad influyen en la dinámica del suelo y el escurrimiento superficial.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

10.2. Medio biótico

El medio biótico del área de estudio se encuentra **altamente intervenido**, como consecuencia del proceso de urbanización y ocupación del suelo. No obstante, subsisten elementos bióticos de relevancia ambiental, especialmente asociados a las áreas húmedas y escurrimientos naturales.

10.2.1. Vegetación

La vegetación existente corresponde principalmente a pastizales, arbustos dispersos y especies introducidas de uso ornamental, propias de entornos urbanos. No se registran bosques nativos ni formaciones vegetales continuas de valor de conservación dentro del predio.

Las áreas vinculadas a los escurrimientos naturales presentan una mayor cobertura vegetal, compuesta por vegetación secundaria adaptada a condiciones de humedad, que cumple funciones importantes de estabilización del suelo y regulación del escurrimiento.

10.2.2. Fauna

La fauna presente es típica de ambientes urbanos y periurbanos, limitada a especies comunes de aves, pequeños mamíferos, reptiles y anfibios asociados a zonas húmedas. No se han identificado especies amenazadas ni en peligro de extinción según los listados oficiales vigentes.

La intervención del proyecto puede generar perturbaciones temporales sobre esta fauna, principalmente durante la fase de obras, por lo que se proponen medidas de mitigación orientadas a minimizar estos efectos.

10.3. Medio antrópico

El medio antrópico constituye el componente predominante del área de estudio, dado su carácter urbano consolidado y la alta densidad poblacional existente.

10.3.1. Uso actual del suelo

El uso del suelo en el área de estudio y su entorno inmediato es predominantemente **residencial**, con viviendas unifamiliares, calles abiertas y pequeños comercios barriales. El inmueble del proyecto se integra a este tejido urbano, sin generar cambios sustanciales en el patrón de uso del suelo.

10.3.2. Infraestructura y servicios

El área cuenta con infraestructura básica en funcionamiento, incluyendo red de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable mediante aguatería local y sistemas individuales de saneamiento. No existe un sistema de alcantarillado sanitario

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

centralizado, por lo que el uso de **cámaras sépticas y pozos absorbentes** es generalizado en el barrio.

10.3.3. Dinámica social y urbana

La zona presenta una dinámica urbana activa, con crecimiento sostenido de la población y progresiva densificación. El proyecto de loteamiento se inserta en esta dinámica, contribuyendo al ordenamiento del uso del suelo y a la formalización de la propiedad.

10.4. Síntesis ambiental del medio

En síntesis, el área de estudio presenta **baja sensibilidad ambiental desde el punto de vista biótico**, pero **alta fragilidad desde el punto de vista hídrico**, debido a la combinación de terrenos bajos, suelos de baja permeabilidad y elevada urbanización.

Estas condiciones determinan que el proyecto genere un **impacto ambiental alto**, asociado principalmente a las obras necesarias para su funcionamiento. El consultor ambiental identifica los factores críticos y propone medidas y lineamientos de mitigación, mientras que el **proponente asume la responsabilidad de ejecutar las obras necesarias y, de corresponder, realizar estudios técnicos adicionales** que permitan garantizar la sostenibilidad ambiental del loteamiento a largo plazo.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

11. ALCANCE DE LA OBRA

El alcance de la obra del proyecto de **LOTEAMIENTO** comprende el conjunto de actividades, intervenciones y obras necesarias para la adecuación del inmueble a condiciones aptas de urbanización y habitabilidad, considerando la superficie total de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, conforme a la distribución de lotes, manzanas, calles, áreas de uso público y franjas de protección hídrica establecidas en el plano proyecto anexado.

El proyecto contempla la ejecución de obras de infraestructura básica orientadas a permitir el fraccionamiento del inmueble y su posterior ocupación con viviendas unifamiliares, integrándose de manera funcional al entorno urbano del Barrio Fátima y atendiendo las particularidades ambientales del sitio, especialmente la condición de terrenos bajos y la problemática asociada al manejo de aguas pluviales.

El alcance de la obra incluye las tareas de **limpieza y preparación del terreno**, consistentes en desmalezado controlado, retiro de vegetación secundaria no protegida y acondicionamiento inicial del predio, respetando las áreas destinadas a protección hídrica y ambiental. Estas actividades se ejecutarán de manera selectiva, evitando intervenciones innecesarias fuera de las zonas previstas para urbanización.

Asimismo, el proyecto comprende **obras de movimiento de suelo**, necesarias para la **carga y nivelación progresiva del terreno**, la adecuación de las manzanas y la elevación del nivel de las calles. Estas intervenciones resultan indispensables para mejorar el escurrimiento superficial, reducir el riesgo de anegamientos y garantizar condiciones mínimas de transitabilidad y habitabilidad en un terreno con características topográficas bajas.

Dentro del alcance de la obra se incluye la **apertura y conformación de la red vial interna**, abarcando calles secundarias y calles principales con orientación Sur–Norte. Las obras viales comprenden perfilado, compactación, conformación de pendientes, elevación de calzadas y adecuación de taludes, conforme a las condiciones del terreno y a las exigencias de uso urbano.

Un componente central del alcance del proyecto es la **ejecución del sistema de drenaje pluvial**, el cual se desarrollará principalmente mediante **cunetas y desagües pluviales a cielo abierto**, ubicados a lo largo de las calles y conectados a las franjas de protección hídrica y escurrimientos naturales existentes. Este sistema permitirá captar y conducir las aguas de lluvia de manera controlada, evitando acumulaciones y reduciendo impactos sobre los lotes y calles.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

El alcance de la obra incluye también la **delimitación y conservación de las áreas de protección hídrica**, las cuales deberán mantenerse libres de edificaciones permanentes y de rellenos no controlados, garantizando su función hidráulica y ambiental. Estas áreas forman parte integral del diseño del loteamiento y su correcta gestión es fundamental para el funcionamiento del sistema pluvial.

En cuanto a los servicios básicos, el alcance del proyecto contempla la **provisión de energía eléctrica** mediante conexión a la red existente, el **abastecimiento de agua potable** a través de aguatería local o red disponible y la implementación de **sistemas individuales de saneamiento** en cada lote, consistentes en cámaras sépticas y pozos absorbentes, en concordancia con el modelo sanitario utilizado en las viviendas aledañas del entorno urbano.

El proyecto no incluye, dentro de su alcance inmediato, la construcción de viviendas ni edificaciones privadas, las cuales serán ejecutadas de manera individual por los futuros propietarios de los lotes. Tampoco se contemplan obras de infraestructura sanitaria centralizada, tales como redes de alcantarillado cloacal, ni sistemas de drenaje pluvial cerrado de gran escala, sin perjuicio de que dichas obras puedan ser evaluadas a futuro en función de la evolución urbana del sector.

El alcance de la obra comprende además la implementación de medidas de señalización y ordenamiento durante la ejecución de las obras, a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y de los vecinos, así como la aplicación de medidas de control ambiental orientadas a minimizar impactos negativos temporales, tales como generación de polvo, ruidos y alteración del paisaje.

Finalmente, el alcance del proyecto se limita a las obras y actividades necesarias para la habilitación del loteamiento conforme a la normativa vigente, reconociendo que, en función de la evolución del proyecto o de requerimientos técnicos específicos, podrían ser necesarias obras complementarias o estudios adicionales a futuro, los cuales deberán ser evaluados y ejecutados conforme a las disposiciones legales y técnicas aplicables.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

12. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar se elabora en cumplimiento del marco legal y normativo vigente en la **República del Paraguay**, aplicable a proyectos de urbanización y loteamiento en áreas urbanas, particularmente en lo relativo a la protección del medio ambiente, el ordenamiento territorial, el manejo de recursos hídricos y la gestión de impactos ambientales.

El marco legal considerado establece las obligaciones del proponente, define las competencias de las autoridades ambientales y municipales, y regula los procedimientos necesarios para la obtención de la **Declaración de Impacto Ambiental**, así como para la ejecución de las obras previstas en el proyecto.

12.1. Constitución Nacional de la República del Paraguay

La Constitución Nacional establece en su **Artículo 7°** el derecho de toda persona a vivir en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado, así como la obligación del Estado de promover la protección, conservación y recuperación del medio ambiente. Asimismo, el **Artículo 8°** dispone que las actividades susceptibles de producir alteraciones ambientales deben ser reguladas por ley, estableciendo la base constitucional del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

12.2. Ley Nº 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”

La Ley Nº 294/93 regula el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y actividades públicas y privadas que puedan producir impactos sobre el ambiente. El proyecto de loteamiento se encuentra comprendido dentro de las actividades sujetas a evaluación ambiental, por lo que debe contar con la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental emitida por la autoridad competente.

Esta ley establece la obligación de identificar, evaluar y mitigar los impactos ambientales, así como la responsabilidad del proponente respecto al cumplimiento de las medidas establecidas en el estudio aprobado.

12.3. Decreto Reglamentario Nº 453/13

El Decreto Nº 453/13 reglamenta la Ley Nº 294/93 y define los procedimientos administrativos, técnicos y legales para la tramitación del Estudio de Impacto Ambiental. Asimismo, establece la responsabilidad solidaria del proponente y del consultor respecto a la veracidad de la información presentada, así como las etapas de evaluación, fiscalización y seguimiento ambiental por parte del MADES.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

12.4. Ley Nº 3966/10 Orgánica Municipal

La Ley Orgánica Municipal establece las competencias de los gobiernos municipales en materia de ordenamiento territorial, habilitación de fraccionamientos, apertura de calles y control del uso del suelo. En el marco de esta ley, la Municipalidad de Encarnación tiene atribuciones para autorizar el proyecto de loteamiento, aprobar los planos correspondientes y fiscalizar el cumplimiento de las ordenanzas municipales aplicables.

12.5. Ley Nº 716/96 "Que Sanciona Delitos Contra el Medio Ambiente"

Esta ley establece sanciones para las conductas que causen daños significativos al ambiente, incluyendo la alteración de cursos de agua, la contaminación del suelo y la ejecución de obras sin la debida autorización ambiental. Su consideración resulta pertinente para el proyecto, en tanto obliga al cumplimiento estricto de las medidas ambientales previstas.

12.6. Código Sanitario – Ley Nº 836/80

El Código Sanitario regula aspectos relacionados con la salud pública y el saneamiento ambiental, incluyendo la disposición de efluentes domiciliarios y el manejo de residuos. En el contexto del proyecto, resulta aplicable en lo relativo al uso de **sistemas individuales de saneamiento**, tales como cámaras sépticas y pozos absorbentes, los cuales deberán cumplir con las condiciones técnicas y sanitarias establecidas.

12.7. Legislación sobre recursos hídricos

Son aplicables al proyecto las disposiciones legales relacionadas con la protección de los recursos hídricos y el manejo de aguas superficiales, incluyendo principios generales de preservación de cauces naturales, escurrimientos y áreas de amortiguación hídrica. Estas normas fundamentan la necesidad de delimitar y respetar **franjas de protección hídrica**, así como de implementar sistemas adecuados de drenaje pluvial.

12.8. Normativa ambiental complementaria

Se consideran asimismo las resoluciones, decretos y disposiciones administrativas emitidas por el **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible**, vinculadas a la evaluación ambiental de proyectos urbanísticos, la gestión de residuos, el control de emisiones y la fiscalización ambiental durante la ejecución de obras.

12.9. Normativa municipal aplicable

El proyecto deberá ajustarse a las ordenanzas y reglamentaciones vigentes de la **Municipalidad de Encarnación**, en materia de fraccionamiento de inmuebles, apertura

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

y conformación de calles, contribución inmobiliaria, uso del suelo, drenaje pluvial y provisión de servicios básicos. El cumplimiento de esta normativa resulta indispensable para la habilitación y consolidación del loteamiento.

12.10. Cumplimiento normativo

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar se elabora considerando de manera integral el marco legal y normativo aplicable, constituyéndose en un instrumento técnico que permite verificar la compatibilidad del proyecto con las disposiciones vigentes y establecer las condiciones ambientales bajo las cuales podrá ejecutarse el loteamiento.

13. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DISPOSICIÓN FINAL

La ejecución del proyecto de **LOTEAMIENTO**, así como su posterior ocupación y operación, conlleva la generación de distintos tipos de residuos, los cuales deben ser gestionados de manera adecuada a fin de evitar impactos negativos sobre el suelo, el agua, el aire y la salud de la población. La identificación de los residuos generados y la definición de su disposición final constituyen un aspecto fundamental de la gestión ambiental del proyecto.

La generación de residuos se analiza considerando las diferentes etapas del proyecto, desde la fase de obras de infraestructura hasta la fase de ocupación con viviendas, teniendo en cuenta el entorno urbano denso en el que se inserta el emprendimiento.

13.1. Residuos sólidos durante la fase de obra

Durante la fase de ejecución de las obras de infraestructura se generarán residuos sólidos asociados principalmente a las actividades de limpieza del terreno, movimiento de suelo, apertura y conformación de calles, construcción de cunetas y adecuación del drenaje pluvial.

Entre los residuos sólidos previstos se incluyen restos de vegetación secundaria, tierra excedente producto de excavaciones, escombros derivados de la conformación de cunetas y materiales inertes tales como piedras, restos de hormigón y materiales de construcción. Estos residuos, por su naturaleza, no presentan características peligrosas, pero requieren una gestión adecuada para evitar obstrucciones del drenaje y alteraciones del paisaje.

La disposición de la tierra excedente se realizará preferentemente dentro del propio predio, en sectores destinados a la carga y nivelación del terreno, evitando su

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

disposición en áreas de protección hídrica o en lugares que puedan afectar el escurrimiento natural.

13.2. Residuos sólidos urbanos

Una vez iniciada la fase de ocupación del loteamiento, se generarán residuos sólidos urbanos de origen domiciliario, tales como restos orgánicos, envases, papel, cartón y plásticos, similares a los generados por las viviendas existentes en el entorno urbano.

La gestión de estos residuos se realizará conforme al sistema de recolección municipal vigente en la ciudad de Encarnación, debiendo los ocupantes disponer los residuos en recipientes adecuados y en los horarios establecidos por la Municipalidad. No se prevé la generación de residuos industriales ni especiales asociados al uso del suelo proyectado.

13.3. Residuos líquidos y efluentes sanitarios

Durante la fase de obras, los efluentes líquidos generados serán mínimos y estarán asociados principalmente a las necesidades sanitarias del personal afectado a las tareas, debiendo disponerse sanitarios provisorios en condiciones adecuadas, evitando descargas directas al suelo o a los escurrimientos naturales.

En la fase de ocupación, los efluentes líquidos domiciliarios serán tratados mediante **sistemas individuales de saneamiento**, consistentes en cámaras sépticas y pozos absorbentes, los cuales constituyen el sistema habitualmente utilizado en el Barrio Fátima y en las viviendas aledañas al proyecto. Este sistema resulta compatible con el contexto urbano existente y con la ausencia de red de alcantarillado sanitario centralizado.

13.4. Residuos peligrosos

No se prevé la generación significativa de residuos peligrosos durante la ejecución del proyecto ni durante la fase de operación del loteamiento. Eventualmente, durante la fase de obra podrían generarse pequeñas cantidades de residuos tales como envases de lubricantes, aceites o combustibles, derivados del mantenimiento de maquinaria.

Estos residuos deberán ser gestionados de manera diferenciada, evitando su disposición en el suelo o en los desagües pluviales, y serán entregados a gestores autorizados o dispuestos conforme a la normativa ambiental vigente.

13.5. Manejo y almacenamiento temporal de residuos

Durante la ejecución de las obras, los residuos sólidos serán acopiados de manera temporal en sectores definidos del predio, evitando su dispersión y el arrastre por

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

acción del viento o del agua de lluvia. Se deberán adoptar medidas para impedir que los residuos obstruyan cunetas, desagües pluviales abiertos o áreas de protección hídrica.

El almacenamiento temporal de residuos deberá realizarse en condiciones adecuadas de seguridad e higiene, minimizando riesgos para los trabajadores y el entorno.

13.6. Disposición final

La disposición final de los residuos generados durante la fase de obra y la fase de ocupación se realizará conforme a las disposiciones municipales y ambientales vigentes. Los residuos sólidos urbanos serán retirados mediante el servicio de recolección municipal y dispuestos en los sitios habilitados por la Municipalidad de Encarnación.

Los residuos inertes y excedentes de suelo serán reutilizados dentro del proyecto cuando sea técnicamente posible, o dispuestos en sitios autorizados, evitando su vertido en áreas sensibles o no habilitadas.

13.7. Consideraciones finales sobre la gestión de residuos

La correcta gestión de los residuos generados constituye una medida esencial para minimizar los impactos ambientales del proyecto, especialmente en un entorno urbano denso y con presencia de sistemas de drenaje pluvial a cielo abierto. El cumplimiento de las medidas de manejo y disposición final permitirá evitar la contaminación del suelo y del agua, así como la obstrucción de los desagües pluviales y las franjas de protección hídrica.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

14. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas constituye una etapa fundamental del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, ya que permite evaluar distintas opciones de desarrollo del proyecto y justificar la alternativa finalmente adoptada, en función de criterios ambientales, técnicos, sociales y urbanísticos. Este análisis se realiza considerando las condiciones particulares del área de estudio, la superficie total de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, y el contexto urbano denso del Barrio Fátima.

14.1. Alternativa de no ejecución del proyecto

La alternativa de no ejecución implica la no realización del proyecto de loteamiento, manteniendo el inmueble en su estado actual. Esta opción, si bien evitaría los impactos ambientales asociados a las obras de urbanización, no contribuye a resolver la problemática existente de uso del suelo ni a mejorar las condiciones de drenaje y ordenamiento del área.

La permanencia del terreno sin un proyecto planificado favorece la ocupación informal, el relleno no controlado de sectores bajos y la obstrucción de escurrimientos naturales, situaciones que podrían generar impactos ambientales negativos de mayor magnitud a largo plazo, especialmente en un entorno urbano en proceso de densificación.

14.2. Alternativa de desarrollo sin adecuación hidráulica

Otra alternativa considerada corresponde a la ejecución del loteamiento sin la realización de obras significativas de adecuación del terreno ni la implementación de un sistema de drenaje pluvial estructurado. Esta opción presenta desventajas ambientales y técnicas importantes, ya que incrementaría el riesgo de anegamientos, afectaciones a lotes y calles, y generación de conflictos con propiedades vecinas.

La ausencia de un sistema de drenaje pluvial a cielo abierto y de franjas de protección hídrica haría inviable el funcionamiento del loteamiento en un terreno con condiciones naturales desfavorables desde el punto de vista hídrico, por lo que esta alternativa fue descartada.

14.3. Alternativa de drenaje pluvial cerrado

Se analizó la posibilidad de implementar un sistema de drenaje pluvial cerrado, mediante conductos subterráneos. Si bien esta alternativa podría reducir la ocupación superficial de espacio, presenta limitaciones técnicas y económicas en un entorno urbano sin infraestructura pluvial centralizada y con alta variabilidad de caudales durante eventos de lluvia intensa.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

Además, los sistemas cerrados requieren un mantenimiento especializado y presentan mayores riesgos de obstrucción en contextos de urbanización progresiva. Por estas razones, esta alternativa no resulta la más adecuada para el área de estudio.

14.4. Alternativa adoptada: drenaje pluvial abierto e integración de franjas de protección

La alternativa finalmente adoptada consiste en el desarrollo del loteamiento con un **sistema de drenaje pluvial a cielo abierto**, integrado a la red vial interna y complementado con **franjas de protección hídrica** claramente delimitadas. Esta solución permite una gestión más flexible y visible de las aguas pluviales, facilita el mantenimiento y se adapta mejor a las condiciones de terrenos bajos y suelos de baja permeabilidad.

La orientación de las calles principales Sur–Norte y la disposición de cunetas y desagües laterales favorecen el escurrimiento natural y reducen el riesgo de inundaciones, constituyéndose en la alternativa más adecuada desde el punto de vista ambiental y técnico.

14.5. Alternativa de adecuación progresiva del terreno

Dentro de la alternativa adoptada, se opta por una **adecuación progresiva del terreno**, mediante la carga y elevación gradual de calles y manzanas, acompañando la ejecución de obras y la ocupación del loteamiento. Esta estrategia permite reducir impactos abruptos sobre el medio físico y adaptar las intervenciones a las condiciones reales del terreno y del entorno urbano.

La adecuación progresiva resulta especialmente adecuada en un contexto urbano denso, donde las intervenciones deben coordinarse con las condiciones existentes y minimizar afectaciones a propiedades vecinas.

14.6. Justificación de la alternativa seleccionada

La alternativa adoptada se justifica por su capacidad para compatibilizar un proyecto de loteamiento de **alto impacto ambiental relativo** con las condiciones naturales y urbanas del sitio. La combinación de drenaje pluvial abierto, franjas de protección hídrica y adecuación progresiva del terreno permite mitigar los riesgos asociados a inundaciones y garantizar la funcionalidad del proyecto a largo plazo.

Asimismo, esta alternativa se integra al modelo urbano existente, utiliza sistemas de saneamiento individual ya adoptados en el entorno y contribuye al ordenamiento del uso del suelo, constituyéndose en la opción más viable desde el punto de vista ambiental, técnico y social.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

15. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto de **LOTEAMIENTO** se realiza considerando la totalidad de las actividades previstas en las distintas fases de desarrollo, la superficie total del emprendimiento de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, y las condiciones ambientales y urbanas del área de estudio. El análisis se enfoca en determinar los efectos potenciales, tanto positivos como negativos, que el proyecto puede generar sobre los componentes del medio físico, biótico y antrópico.

Dada la magnitud de las obras necesarias para adecuar el terreno y garantizar la funcionalidad del loteamiento, el proyecto se clasifica como de **alto impacto ambiental relativo**, especialmente durante la fase de ejecución de obras. No obstante, dicho impacto resulta gestionable mediante la aplicación de medidas de mitigación y control ambiental adecuadas.

15.1. Metodología de identificación de impactos

Los impactos ambientales fueron identificados a partir del análisis de las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales presentes en el área de estudio. Para su evaluación se consideraron criterios de magnitud, extensión, duración, reversibilidad y periodicidad, permitiendo clasificar los impactos según su relevancia ambiental.

El análisis se realizó diferenciando los impactos asociados a cada fase del proyecto, a fin de establecer medidas de gestión ambiental específicas y acordes a la naturaleza de las intervenciones.

15.2. Impactos durante la fase de preparación del terreno

Durante la fase de limpieza y preparación del terreno se prevén impactos negativos de carácter **temporal**, asociados a la remoción de vegetación secundaria, alteración del paisaje y generación de material particulado. Estos impactos se limitan al área del proyecto y no afectan componentes ambientales sensibles de alto valor de conservación.

La magnitud de estos impactos se considera **media**, su duración es corta y su reversibilidad es alta, siempre que se respeten las áreas de protección hídrica y se eviten intervenciones innecesarias fuera de las zonas previstas.

15.3. Impactos durante la fase de movimiento de suelo y adecuación altimétrica

La fase de movimiento de suelo representa uno de los momentos de **mayor impacto ambiental**, debido a la carga y nivelación del terreno, la elevación del perfil de calles y la conformación de pendientes. Los principales impactos negativos identificados incluyen

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

la alteración del relieve natural, el riesgo de erosión superficial y la modificación temporal del patrón de escurrimiento.

La magnitud de estos impactos se considera **alta**, su extensión se limita al predio del proyecto y su duración es temporal, concentrándose durante la ejecución de las obras. La reversibilidad es parcial, dado que el relieve será modificado de manera permanente, aunque con una finalidad funcional y planificada.

15.4. Impactos sobre el suelo

Los impactos sobre el suelo están asociados principalmente a la remoción, compactación y redistribución de materiales durante las obras. Se prevé una pérdida temporal de estructura superficial del suelo y un aumento del riesgo de erosión en sectores intervenidos.

Estos impactos se consideran **negativos, temporales y controlables**, siempre que se implementen medidas adecuadas de manejo del suelo, control de escorrentías y estabilización de superficies, especialmente en sectores cercanos a las franjas de protección hídrica.

15.5. Impactos sobre los recursos hídricos superficiales

El proyecto genera impactos relevantes sobre los recursos hídricos superficiales, principalmente por la modificación del drenaje natural y la concentración de escurrimientos durante eventos de lluvia. Sin embargo, estos impactos son abordados mediante la implementación de un **sistema de drenaje pluvial a cielo abierto** y la delimitación de **franjas de protección hídrica**.

Durante la fase de obra, pueden producirse impactos negativos temporales, tales como aumento de turbidez o arrastre de sedimentos, cuya magnitud se considera **media a alta**, pero de corta duración. En la fase de operación, el impacto esperado es **positivo**, al mejorar el ordenamiento y la conducción de las aguas pluviales respecto a la situación actual.

15.6. Impactos por generación de residuos

La generación de residuos durante la fase de obra y ocupación genera impactos negativos de **baja a media magnitud**, asociados principalmente al riesgo de disposición inadecuada y obstrucción de desagües pluviales. Estos impactos son temporales y fácilmente mitigables mediante una gestión adecuada de residuos sólidos y líquidos.

No se prevé la generación de residuos peligrosos en cantidades significativas ni impactos persistentes sobre el ambiente.

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

15.7. Impactos sobre el medio biótico

Los impactos sobre la flora y fauna son **bajos**, debido al alto grado de intervención previa del área y a la ausencia de ecosistemas naturales de valor significativo. La remoción de vegetación secundaria genera un impacto negativo localizado y temporal, mientras que la conservación de las franjas de protección hídrica contribuye a mantener funciones ecológicas básicas.

No se identifican impactos críticos sobre especies protegidas ni sobre hábitats sensibles.

15.8. Impactos sobre el paisaje

El paisaje experimentará una transformación permanente, pasando de un terreno parcialmente abierto a un entorno urbano organizado. Este impacto se considera **negativo pero esperado**, propio de un proceso de urbanización, y se compensa con el ordenamiento del uso del suelo, la apertura de calles y la incorporación de infraestructura básica.

La magnitud del impacto paisajístico es **media**, con extensión local y carácter permanente.

15.9. Impactos sobre el medio antrópico

Los impactos sobre el medio antrópico son mayoritariamente **positivos**, incluyendo la formalización del uso del suelo, la mejora de la infraestructura vial, el ordenamiento del drenaje pluvial y la valorización del entorno urbano.

Durante la fase de obra pueden generarse impactos negativos temporales, tales como aumento de ruidos, polvo y tránsito de maquinaria, cuya magnitud es baja a media y cuya duración es limitada al período de ejecución de las obras.

15.10. Impactos acumulativos y sinérgicos

Considerando el contexto urbano denso del área, se evaluaron los posibles impactos acumulativos derivados de la urbanización progresiva del sector. El proyecto, al incorporar soluciones de drenaje y franjas de protección hídrica, no agrava significativamente los impactos acumulativos existentes y, por el contrario, contribuye a mejorar el manejo de aguas pluviales en el entorno inmediato.

15.11. Balance ambiental del proyecto

El balance ambiental del proyecto resulta **favorable**, siempre que se implementen de manera adecuada las medidas de mitigación y gestión ambiental propuestas. Si bien el

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

proyecto presenta un **alto impacto ambiental relativo** durante la fase de obras, dichos impactos son mayormente temporales, localizados y controlables.

En la fase de operación, los impactos positivos asociados al ordenamiento territorial, la mejora del drenaje pluvial y la integración urbana superan a los impactos negativos, permitiendo concluir que el proyecto es **ambientalmente viable** bajo las condiciones establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.

CUADRO RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Componente ambiental	Actividad / Fase del proyecto	Tipo de impacto	Magnitud	Extensión	Duración	Reversibilidad	Observaciones relevantes
Suelo	Limpieza y preparación del terreno	Negativo	Media	Local	Temporal	Alta	Asociado a remoción de vegetación secundaria y tránsito de maquinaria
Suelo	Movimiento de suelo y carga del terreno	Negativo	Alta	Local	Temporal	Parcial	Impacto significativo por modificación del relieve natural
Suelo	Compactación por apertura de calles	Negativo	Media	Local	Permanente	Parcial	Necesario para garantizar transitabilidad y estabilidad

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Componente ambiental	**Actividad / Fase del proyecto**	**Tipo de impacto**	**Magnitud**	**Extensión**	**Duración**	**Reversibilidad**	**Observaciones relevantes**
Recursos hídricos superficiales	Movimiento de suelo y obras pluviales	Negativo	Media–Alta	Local	Temporal	Alta	Riesgo de arrastre de sedimentos durante lluvias
Recursos hídricos superficiales	Funcionamiento del drenaje pluvial abierto	Positivo	Alta	Local–Barrial	Permanente	No aplica	Mejora el escurrimiento respecto a la situación actual
Recursos hídricos superficiales	Franjas de protección hídrica	Positivo	Alta	Local	Permanente	No aplica	Amortiguación de caudales y reducción de riesgo de inundaciones
Medio biótico (flora)	Limpieza del terreno	Negativo	Baja	Local	Temporal	Alta	Vegetación secundaria sin valor de conservación relevante
Medio biótico (fauna)	Ejecución de obras	Negativo	Baja	Local	Temporal	Alta	Fauna urbana común, sin especies protegidas

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Componente ambiental	Actividad / Fase del proyecto	Tipo de impacto	Magnitud	Extensión	Duración	Reversibilidad	Observaciones relevantes
Paisaje	Urbanización del predio	Negativo	Media	Local	Permanente	No	Transformación esperada del entorno
Paisaje	Ordenamiento urbano y vial	Positivo	Media	Local	Permanente	No aplica	Mejora visual y funcional del área
Medio antrópico	Ejecución de obras	Negativo	Baja–Media	Local	Temporal	Alta	Ruidos, polvo y tránsito de maquinaria
Medio antrópico	Loteamiento y ocupación	Positivo	Alta	Barrial	Permanente	No aplica	Ordenamiento del uso del suelo y valorización del entorno
Residuos sólidos	Fase de obra	Negativo	Baja	Local	Temporal	Alta	Mitigable con gestión adecuada
Residuos sólidos urbanos	Fase de ocupación	Negativo	Baja	Barrial	Permanente	Parcial	Similar a la situación actual del barrio
Impactos acumulativos	Urbanización progresiva del sector	Negativo	Media	Barrial	Permanente	Parcial	Controlable mediante drenaje y

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Componente ambiental	Actividad / Fase del proyecto	Tipo de impacto	Magnitud	Extensión	Duración	Reversibilidad	Observaciones relevantes
							planificación
Impactos acumulativos	Sistema pluvial planificado	Positivo	Alta	Barrial	Permanente	No aplica	

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

16. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

El Plan de Gestión Ambiental tiene por objeto establecer el conjunto de **medidas preventivas, correctivas, de mitigación, control y seguimiento**, destinadas a minimizar los impactos ambientales negativos identificados y potenciar los impactos positivos del proyecto de **LOTEAMIENTO**, considerando su carácter de **alto impacto ambiental relativo**, derivado principalmente de la magnitud de las obras necesarias para su correcto funcionamiento.

El presente PGA se aplica a la totalidad del área del proyecto, con una superficie de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, y abarca todas las fases del emprendimiento, desde la preparación del terreno hasta la ocupación y consolidación del loteamiento.

16.1. Objetivos del Plan de Gestión Ambiental

Los objetivos del Plan de Gestión Ambiental son prevenir y minimizar los impactos negativos sobre el suelo, los recursos hídricos y el entorno urbano, garantizar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje pluvial a cielo abierto, proteger las franjas de protección hídrica, asegurar el manejo adecuado de residuos y establecer criterios claros de control y seguimiento ambiental durante todas las etapas del proyecto.

16.2. Estrategia general de gestión ambiental

La estrategia del PGA se basa en la **planificación anticipada de las obras**, la ejecución progresiva de las intervenciones, el respeto estricto de las áreas sensibles y la adopción de soluciones acordes a las condiciones reales del terreno, particularmente su carácter bajo y su tendencia al anegamiento.

Se prioriza un enfoque **preventivo**, evitando intervenciones innecesarias, y un enfoque **correctivo**, permitiendo ajustes técnicos en caso de que las condiciones del terreno o del entorno lo requieran durante la ejecución u operación del proyecto.

16.3. Medidas de gestión ambiental por componente

A continuación se presentan las medidas de gestión ambiental organizadas por componente ambiental y fase del proyecto.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Cuadro de Medidas de Gestión Ambiental

Impacto identificado	Fase del proyecto	Medida de gestión ambiental	Tipo de medida	Responsable	Observaciones defensivas
Alteración del relieve natural	Movimiento de suelo	Ejecución progresiva de cargas y nivelaciones	Preventiva / Correctiva	Proponente	Evita cambios bruscos del drenaje natural
Riesgo de erosión	Obras viales y pluviales	Conformación de pendientes controladas	Preventiva	Proponente	Reduce arrastre de sedimentos
Anegamientos temporales	Diseño y obra	Implementación de drenaje pluvial abierto	Preventiva	Proponente	Solución acorde al contexto urbano
Saturación de escurrimientos	Operación	Conservación de franjas hídricas	Preventiva	Proponente / Municipalidad	Función amortiguadora de caudales
Arrastre de sedimentos	Fase de obra	Limpieza periódica de cunetas	Correctiva	Proponente	Evita obstrucciones
Generación de polvo	Fase de obra	Humectación de superficies	Preventiva	Proponente	Medida estándar urbana
Generación de residuos de obra	Fase de obra	Acopio y disposición controlada	Preventiva	Proponente	Evita contaminación y obstrucciones

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

Impacto identificado	Fase del proyecto	Medida de gestión ambiental	Tipo de medida	Responsable	Observaciones defensivas
Residuos domiciliarios	Operación	Recolección municipal	Preventiva	Ocupantes / Municipalidad	Sistema ya existente en el barrio
Impacto paisajístico	Post-obra	Ordenamiento urbano y vial	Correctiva	Proponente	Impacto esperado y aceptable
Impactos acumulativos	Operación	Mantenimiento del sistema pluvial	Preventiva	Proponente / Municipalidad	No agrava situación preexistente

16.4. Medidas específicas para drenaje pluvial y terrenos bajos

Dada la fragilidad hídrica del área, se establecen medidas específicas y prioritarias:

- Ejecución y mantenimiento permanente de **cunetas y desagües pluviales a cielo abierto**
- Prohibición de rellenos no controlados que alteren el escurrimiento
- Limpieza periódica de canales y franjas hídricas
- Elevación progresiva de calles y manzanas conforme avance la ocupación
- Adecuación de pendientes para asegurar la conducción natural del agua

Estas medidas permiten reducir significativamente el riesgo de inundaciones y garantizar la funcionalidad del loteamiento.

16.5. Medidas para áreas de protección hídrica

Las franjas de protección hídrica deberán mantenerse:

- libres de edificaciones permanentes
- libres de residuos
- con cobertura vegetal adecuada
- accesibles para tareas de mantenimiento

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

Estas áreas no constituyen superficies residuales, sino elementos estructurales del proyecto, esenciales para su sostenibilidad ambiental.

16.6. Plan de control y seguimiento ambiental

El control ambiental contempla inspecciones periódicas durante la fase de obras y evaluaciones visuales durante la fase de ocupación, enfocadas en:

- estado de cunetas y desagües
- integridad de las franjas de protección hídrica
- presencia de erosión o sedimentación
- correcta disposición de residuos

La frecuencia de control podrá ajustarse conforme al avance del proyecto y a las condiciones climáticas.

16.7. Medidas ante contingencias

En caso de eventos climáticos extraordinarios o situaciones no previstas, se deberán adoptar medidas correctivas inmediatas, tales como limpieza de desagües, refuerzo de taludes o adecuaciones del sistema pluvial, sin perjuicio de la eventual necesidad de estudios técnicos adicionales para redefinir soluciones.

16.8. Consideración sobre estudios técnicos adicionales

El presente Plan de Gestión Ambiental establece lineamientos ambientales claros y suficientes para la gestión del proyecto. No obstante, se reconoce que la evolución del loteamiento o la ocurrencia de eventos particulares podría requerir la realización de **estudios técnicos específicos adicionales**, especialmente en materia hidráulica o geotécnica, los cuales deberán ser gestionados y ejecutados por el proponente conforme a las exigencias técnicas y normativas aplicables.

16.9. Síntesis del Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental propuesto resulta **adecuado, proporcional y suficiente** para gestionar un proyecto de loteamiento de **alto impacto ambiental relativo**, asegurando que los impactos negativos sean controlados y que los impactos positivos asociados al ordenamiento territorial y la mejora del drenaje pluvial se consoliden a largo plazo.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar permitió analizar de manera integral el proyecto de **LOTEAMIENTO**, a desarrollarse sobre una superficie total de **4 hectáreas con 9.659 metros cuadrados**, en el Barrio Fátima del Distrito de Encarnación, considerando las características del entorno urbano, las condiciones naturales del terreno y la magnitud de las obras necesarias para su funcionamiento.

Del análisis realizado se concluye que el proyecto presenta un **impacto ambiental alto de carácter relativo**, asociado principalmente a las obras de adecuación del terreno, movimiento de suelo, apertura y conformación de calles, elevación progresiva de manzanas y ejecución del sistema de drenaje pluvial. Dichos impactos se concentran fundamentalmente en la fase de ejecución de obras y tienen un carácter mayoritariamente **temporal, localizado y controlable**.

Se concluye asimismo que el área de emplazamiento corresponde a un **entorno urbano consolidado y de alta densidad habitacional**, con un medio biótico previamente intervenido y sin presencia de ecosistemas sensibles o especies protegidas, lo cual reduce la vulnerabilidad ambiental del sitio desde el punto de vista biológico. No obstante, el área presenta una **alta fragilidad hídrica**, derivada de su condición de terrenos bajos, suelos de baja permeabilidad y escasa pendiente natural, situación que ha sido correctamente identificada y abordada en el diseño del proyecto.

El proyecto incorpora como elementos estructurales un **sistema de drenaje pluvial a cielo abierto**, integrado a la red vial interna, y la delimitación de **franjas de protección hídrica**, destinadas a preservar los escurrimientos naturales, amortiguar caudales pluviales y reducir riesgos de anegamientos. Estas soluciones resultan adecuadas y compatibles con el contexto urbano existente y representan una mejora respecto a la situación actual del área.

Las alternativas analizadas permiten concluir que la opción adoptada —basada en drenaje pluvial abierto, adecuación progresiva del terreno y conservación de áreas hídricas— constituye la **alternativa ambientalmente más viable**, descartándose opciones que podrían generar mayores riesgos ambientales o resultar técnicamente inaplicables en el contexto del proyecto.

El Plan de Gestión Ambiental propuesto establece medidas claras, específicas y proporcionales a la magnitud del proyecto, orientadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales identificados, garantizando la correcta ejecución de las obras, la

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

protección de las áreas sensibles y el mantenimiento del sistema de drenaje pluvial durante la fase de operación.

En función de lo expuesto, se concluye que el proyecto de **LOTEAMIENTO** resulta **ambientalmente viable**, siempre que se cumplan las medidas establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar y en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente, y que las obras se ejecuten conforme a la normativa ambiental y municipal vigente.

Como recomendaciones finales, se establece la necesidad de ejecutar las obras de manera progresiva y planificada, priorizando la adecuación del drenaje pluvial y la protección de las franjas hídricas desde las primeras etapas del proyecto. Asimismo, se recomienda realizar controles periódicos del estado de las cunetas, desagües y áreas de protección, a fin de garantizar su correcto funcionamiento y prevenir impactos acumulativos sobre el entorno urbano.

Se recomienda además que, en caso de que durante la ejecución del proyecto o su fase de operación se identifiquen condiciones no previstas o situaciones que requieran ajustes técnicos específicos, se evalúe oportunamente la necesidad de realizar **estudios técnicos complementarios**, especialmente en materia hidráulica o geotécnica, a fin de asegurar la sostenibilidad y estabilidad del loteamiento a largo plazo.

Finalmente, se recomienda la aprobación del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar por parte del **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible**, considerando que el proyecto cumple con los requisitos legales y técnicos exigidos, incorpora medidas adecuadas de gestión ambiental y contribuye al ordenamiento territorial y al desarrollo urbano planificado de la ciudad de Encarnación.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

18. RESPONSABILIDADES DEL PROPONENTE

El proponente del proyecto de **LOTEAMIENTO**, en su carácter de responsable legal del emprendimiento, asume el compromiso de cumplir con todas las disposiciones ambientales, técnicas y administrativas establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, así como con la normativa vigente aplicable a proyectos de urbanización en áreas urbanas.

El proponente será responsable de ejecutar las obras de infraestructura previstas en el proyecto conforme a los planos aprobados, respetando las áreas de uso público, las franjas de protección hídrica y las condiciones ambientales establecidas, garantizando que las intervenciones se realicen de manera ordenada, progresiva y compatible con el entorno urbano existente.

Asimismo, el proponente asume la responsabilidad de implementar en forma efectiva todas las **medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento ambiental** establecidas en el Plan de Gestión Ambiental, durante las distintas fases del proyecto, desde la preparación del terreno hasta la ocupación y consolidación del loteamiento.

Será responsabilidad del proponente asegurar el correcto funcionamiento y mantenimiento inicial del **sistema de drenaje pluvial a cielo abierto**, incluyendo cunetas, desagües y áreas de protección hídrica, evitando su obstrucción, alteración o uso indebido, especialmente durante la fase de obras y los primeros años de operación del loteamiento.

El proponente deberá garantizar que las actividades de movimiento de suelo, carga y nivelación del terreno se realicen de manera controlada, evitando rellenos no autorizados, intervenciones fuera de las áreas previstas y alteraciones que puedan afectar negativamente el escurrimiento natural de las aguas pluviales o generar impactos sobre propiedades vecinas.

En materia de gestión de residuos, el proponente será responsable de asegurar una adecuada disposición de los residuos generados durante la fase de obras, evitando la contaminación del suelo, del agua y la obstrucción de los sistemas de drenaje pluvial, y coordinando la disposición final conforme a las disposiciones municipales y ambientales vigentes.

El proponente deberá además incorporar y hacer cumplir, en los procesos de comercialización de los lotes, las restricciones de uso vinculadas a las áreas de protección

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413

Archivo MADES

hídrica, el respeto a los desagües pluviales y la utilización de sistemas individuales de saneamiento acordes al contexto urbano del proyecto.

En caso de que, durante la ejecución del proyecto o en etapas posteriores, se identifique la necesidad de realizar **ajustes técnicos**, obras complementarias o redefiniciones del sistema de drenaje o de la adecuación del terreno, el proponente será responsable de gestionar y ejecutar los **estudios técnicos adicionales** que resulten necesarios, conforme a las exigencias técnicas, ambientales y municipales aplicables.

Finalmente, el proponente asume la responsabilidad de permitir y facilitar las tareas de fiscalización y control por parte de las autoridades competentes, brindando la información requerida y adoptando las medidas correctivas que pudieran ser indicadas, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

19. BIBLIOGRAFÍA

Constitución Nacional de la República del Paraguay.
Ley Nº 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”.
Decreto Nº 453/13, por el cual se reglamenta la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.
Ley Nº 3966/10 Orgánica Municipal.
Ley Nº 716/96 “Que Sanciona Delitos Contra el Medio Ambiente”.
Ley Nº 836/80 Código Sanitario.

Normativas municipales vigentes de la Municipalidad de Encarnación relacionadas con fraccionamiento de inmuebles, apertura de calles, uso del suelo
Planos del proyecto de loteamiento y documentación técnica proporcionada por el proponente.
Antecedentes técnicos y urbanísticos del Barrio Fátima, Distrito de Encarnación, Departamento de Itapúa.

Archivo MADES

Villarrica N°83 c/ Gral. Aquino, Encarnación, Paraguay.
verdesurconsultora@hotmail.com – Cel.: +595 981 205413