

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EXPLOTACION AGROPECUARIA ~ *Producción Ganadera*, A REALIZARSE EN LA PROPIEDAD DEL SR. **AGRIPINO LOPEZ CANTERO** SITUADA EN EL LUGAR DENOMINADO *Estancia Malvinas*, DISTRITO DE *Villa Hayes*, DEPARTAMENTO DE *Pdte. Hayes*.

INTRODUCCION

El presente Relatorio de Impacto Ambiental ha sido elaborado en base al Estudio de Impacto Ambiental respectivo, el cual prevé la realización de las actividades previstas en el Plan de Implantación de Pastura propuesto.

OBJETIVOS

General

El objetivo de toda evaluación ambiental es determinar qué recursos naturales van a ser afectados, para de este modo tomar las medidas tendientes a mitigar o eliminar los impactos negativos que podrían verificarse con el diseño, desarrollo, ejecución, o el abandono del proyecto de explotación agropecuaria.

En el marco de la mencionada expresión, el alcance de la evaluación ambiental que se entrega en este documento técnico, se circunscribe a estudiar el área a ser intervenida y sus incidencias en las adyacencias, en donde, aunque mínimas se podrían registrar influencias por las actividades que se van a ejecutar.

Específicos

- Presentar de manera semi detallada los principales componentes del *Plan de Implantación de pastura para uso Ganadero*, las inversiones previstas, los eventos de producción, los requerimientos financieros y la factibilidad física y económica.
- Identificar y estimar las alteraciones del medio ambiente local como consecuencia de la ejecución de las acciones previstas en el plan.
- Analizar las incidencias sobre los componentes ambientales, a corto y largo plazo, de las actividades a ejecutarse en las diferentes etapas del plan.
- Describir las medidas protectoras, correctoras o de mitigación a ser aplicadas ante diferentes tipos de impactos que podrían surgir con la ejecución del plan.
- Dar cumplimiento con las leyes vigentes sobre la protección de los recursos naturales.
- Identificar las limitaciones, si existen, relacionadas con la suficiencia de los datos de base existentes para la evaluación ambiental y las necesidades de programar la recolección adicional de los mismos (por Ej. durante varias

temporadas) y las actividades de evaluación, de modo que no interfieran con el programa de desarrollo del proyecto.

ÁREA DEL ESTUDIO

Basados en los documentos disponibles como título de propiedad, carta topográfica, imagen satelitaria, e identificaciones realizadas en gabinete y su posterior verificación en el campo, queda definido que la propiedad está ubicada en la cercanía del lugar conocido como *Estancia Malvinas*, Distrito de *Villa Hayes*, Departamento de *Pdte. Hayes*. Las coordenadas geográficas del vértice SUROESTE de la propiedad en UTM son aproximadamente las siguientes: E 262.800 y N 7.433.922.

ACCESO (ubicación): Se accede a la misma por la ruta Transchaco, siguiendo el tramo Asunción - Pozo Colorado, Del Cruce Pozo Colorado, se sigue aproximadamente unos 70 km al norte hasta llegar al lugar llamado Rio Verde a la altura del Km 320 y se debe de girar al oeste de la ruta asfaltada pasando por la Estancia de la Sra. **Astrid Victoria Gustafson** por el camino privado interno, lugar donde se encuentra el portón de acceso a la propiedad en las coordenadas UTM E 263.893 N 7.434.222.

Según escritura de titulación, la superficie total del predio es de 481,9045 Has.

Área de Influencia Directa

El área de influencia directa del proyecto está constituido, principalmente por las áreas de pasturas implantadas, naturales y área de **limpieza del Sotobosque para pasturas nuevas** en ciertos sector de la propiedad e implantación de gramíneas forrajeras mejorando la pastura y, otras áreas colindantes a estas, ya que en forma directa serán impactadas las especies vegetales en el área a intervenir mecánicamente, lo mismo ocurrirá con las especies animales que viven en la zona, por pérdida de territorio, aunque ésta trascendiendo un poco más el lugar mismo del proyecto. A pesar de los efectos negativos citados, **el plan también traerá beneficios significativos al área debidos, principalmente por la habilitación de fuentes de aguas en los bebederos a ser distribuidos en los diferentes potreros, dotando al área del elemento vital para la vida de los animales, tanto domésticos como silvestres.**

En el área del proyecto existe el cauce hidrico permanente definido, y limita la Propiedad con el *Rio Verde* que está al Norte de la Propiedad que sirve de desagües de aguas de lluvias en forma de cañadones, se definiría el área de la micro cuenca en la que se halla enclavada la propiedad, así como su divisoria de aguas, circunstancias que ha ayudado para establecer claramente el área de influencia directa; la que estaría dada principalmente por los espacios intervenidos y los de vegetación nativa adyacente.

Área de Influencia Indirecta

Desde el punto de **vista biológico**, se puede indicar que indirectamente serán impactadas las especies animales del **Bioma B-4 "Punta Riel"**. Propuesta como Reserva Ecológica **Riacho Yacare**, por la cercanía del proyecto con el límite del bioma mencionado y por la presión que ejercerán las especies de animales por los

cazadores por mas que se prohíba, aumentan los inmigrantes impactadas directamente por pérdida de territorio, hacia estas áreas.

Desde el punto de vista socio económico, la actividad tendrá incidencia en forma indirecta hacia varios sectores de la población activa. Por un lado por la contratación de personales para trabajos varios, elaboración de postes, construcción de alambradas, limpieza del sotobosques para pasturas, Construcción de Tajamares (recuperación de pastura viejas), mantenimiento de pasturas etc.

En la etapa operativa, la contratación de personales para estancia, prestación de servicios, transporte de materiales varios y a grosso modo se puede indicar que con la puesta en marcha de este proyecto las localidades más beneficiadas serían Asunción, Tte. Irala Fernández y Villa Hayes por la adquisición de bienes y servicios, la comercialización de ganados, y varios sectores dispersos, por la redistribución de los ingresos generados.

En anexo se presentan el área de ubicación e informaciones adicionales de apoyo.

AICANCE DE LA OBRA

TAREA 1

Descripción del proyecto propuesto

PRODUCCIÓN GANADERA

El proyecto hace referencia a la implementación del Proyecto de Explotación Agropecuaria, específicamente a las actividades ganaderas en ejecución y a ejecutarse desarrollada en una superficie total de **481,9045 Hectáreas**, con el propósito de implementar a futuro inmediato en ella técnicas y actividades de producción en el marco de la equidad económico, social y ambiental a nivel local.

Actualmente en la propiedad, se desarrolla actividad ganadera de tipo tradicional a través de la cría, recría y engorde de ganado sustentado con pasturas naturales e implantadas y con aprovisionamiento de agua mediante tanques australianos alimentados de los tajamares y distribuidos a través de cañerías a bebederos ubicados en los potreros.

La propietaria del inmueble, pretenden de seguir con la explotación de este rubro, aumentando el hato ganadero e introduciendo cultivos de gramíneas adaptables a las condiciones del sitio (Estrella, humidicola, Gatón Panic y otros).

En relación a estas consideraciones expuestas, el proyecto hace referencia a un plan, consistente en este caso en la producción de ganado vacuno sustentado en pasturas implantadas y naturales de lugares *medios a altos*. Para este efecto serán sustituidas **el sotobosques por gramíneas implantadas** y se incurrirá también a la limpieza de pasturas viejas enmalezadas en campo palmar, minimizando en lo posible la alteración de la población de la especie vegetal, de tal manera a asegurar la continua existencia de ellos, lo cual redundará en beneficio para la protección de los animales, en especial de los días de intenso calor en el Chaco.

Esta modalidad será de menor proporción se busca que permanezca y se desarrollen conjuntamente los árboles y palmas y pastos implantados en un sistema de manejo integrado (**Sistema Silvopastoril**), cuyo principal objetivo es maximizar la carga animal por hectárea y así optimizar el beneficio neto por hectárea derivado de la inversión en la producción animal.

La implementación de las actividades previstas indudablemente traerá un impacto económico positivo para los Distritos de Benjamín Aceval y Villa Hayes, en particular y para el país en general, pues significará mano de obra e ingresos de divisas.

En síntesis entre las actividades previstas con el proyecto se destacan la modernización de la Producción **Ganadera** y la alteración mínima del ecosistema con el propósito de realizar a futuro en la propiedad las actividades de producción en el marco de la equidad económico, social y ambiental a nivel local.

Al respecto se entregan informaciones de la distribución y superficie del uso actual de la propiedad basada en imagen satelital del lugar y visita de campo, las cuales han servido de base para la formulación del uso propuesto (futuro). En la Tabla siguiente se presenta la **distribución de uso**.

Tabla 1. Tabla de distribución de Uso de la tierra

Uso actual			Uso alternativo		
Categoría	Ha	%	Categoría	Ha	%
Bosque	329,4	68,3	Bosque de reserva	84,3	17,5
Isletas	1,9	0,4	Isletas	1,9	0,4
Franjas de separación	5,2	1,1	Bosques protectores de cauce hídrico	47,1	9,8
Uso agropecuario	79,5	16,5	Zonas de protección de cauce hidrico	8,3	1,7
Campo natural	56,4	11,7	Areas en regeneración para protección de cauces	1,0	0,2
Caminos	5,1	1,1	Areas en regeneración para franjas	11,6	2,4
Abastecimiento de agua	0,7	0,1	Franjas de separación	56,6	11,7
Infraestructura, sede	3,7	0,8	Uso agropecuario	213,5	44,3
			Campo natural	48,1	10,0
			Caminos	5,1	1,1
			Abastecimiento de agua	0,7	0,1
			Infraestructura, sede	3,7	0,8
Total	481,9	100,0	Total	481,9	100,0

OBS.: La propiedad tiene una superficie Según Titulo de 481,9045 Has. y de las cuales el Bosque de Reserva corresponde a 25,8% del bosque original del año 1987 (326,8 Has.)

Esta distribución de uso está enmarcada dentro de las estipulaciones técnicas y legislativas (forestales y ambientales) vigentes en el país.

1.2. Actividades de construcción (mantenimiento)

Por tratarse de un establecimiento en operación, no se tiene previsto ningunas construcciones nuevas, excepto el mantenimiento de los caminos, bebederos y otros existentes.

-Galpón (con techo y abierto lateralmente)

-Galpón cerrado (utilizado en caso de necesidad, guardando insumos como semillas de pastos, fertilizantes, reconstituyentes, vacunas y antiparasitarios, sal).

-Oficina administrativa.

Viviendas: -Mayoría
 -Personales

-Retiros

-Bebederos de animales

1.3. Actividades de operación de la unidad de producción

a). En el proyecto de explotación ganadera, que se encuentra en fase de operación, se prevén realizar las siguientes operaciones específicas objeto del estudio:

- Manejo y conservación de la pastura y del suelo.
- Construcción y mantenimiento de alambradas.
- Bebederos.
- Distribución del rebaño.
- Marcación y carimbaje de los terneros.
- Castración.
- Control de parición.
- Rotación.
- Señalización del ternero.
- Sanitación.
- Vacunación.
- Desmamantaje.
- Rodeo.
- Cuidado de los animales contra abigeos.

*b). En el proyecto de implantación de pasturas, (será sustituida **el sotobosque por gramíneas implantadas** y se incurrirá también a la limpieza de pasturas viejas enmalezadas en campo palmar), que se encuentra en fase de planificación, se tiene programado realizar las siguientes operaciones de implementación:*

- Planificación de las actividades previas.
- Delimitación del área a intervenir.

- Destronque de algunas especies vegetales arbustivas y de gramíneas naturales (Se realizará de acuerdo a necesidad de ampliar potreros).
- Apilado y acomodo de los restos de vegetación para su descomposición natural.
- Preparación de terreno para siembra.
- Siembra y manejo del suelo para la pastura.
- Construcción nueva de alambradas de potreros.
- Construcción de bebederos.
- Cría y manejo del ganado.
- Comercialización.
- Transporte.
- Mantenimiento de caminos e infraestructura en general.

1.4. Características zootécnicas del ganado

El tipo de ganado a ser criado será predominantemente de raza **Brangus**. Esta raza es el resultado de la cruce del ganado Cebú con el ganado Angus en proporción de 3/8 y 5/8 de sangre respectivamente. Este ganado combina en forma ideal tamaño y resistencia al calor y a las enfermedades, así como también la madurez precoz del ganado cebú y la forma y ausencia de cuernos del ganado Angus.

Al ganado Brangus le crece todo el pelaje necesario en las regiones con inviernos fríos cuando se les cría en esos climas y también retiene la tolerancia al calor del cebú, en las regiones tropicales y subtropicales.

Esta cruce al igual que las otras cruces, da por resultado un cierto grado de vigor híbrido, característica está altamente deseable en el ganado destinado a la producción de carne. Los brangus toro aproximadamente de tres años de edad sobrepasa la tonelada de peso.

Es de destacar que recientemente la propietaria ha incorporado la raza de vacunos **Senepol** el cual representa uno de los *Bostaurus* mejor adaptados a las condiciones de clima de nuestro país actualmente.

La distribución del rebaño será de la siguiente manera:

- ♦ Potrero de cría, representadas por los vientres, los terneros y los toros.
- ♦ Potrero de toros: el apartaje de toros se hará entre marzo y setiembre para luego volver al potrero de vientres.
- ♦ Potrero de desmamantes: los desmamantes (vaquillas y toritos) serán separados en potreros diferentes.
- ♦ Potreros de terminación: los animales en terminación (novillos), serán manejados en pasturas independientes.

1.6. Personal e inversiones

Conforme a las actividades en el marco del desarrollo del Proyecto de Explotación Ganadera, y en lo referente a datos sobre personales e inversiones las mismas son detalladas a continuación:

La inversión total que se refiere específicamente a la acción objeto de ampliación del Proyecto asciende aproximadamente a la suma de US\$ 90.000 (Dólares

americanos NOVENTA MIL). Se incurriría a los gastos en forma gradual de acuerdo a la demanda.

♦ Recursos humanos

Descripción	Cantidad		
	Actual	Proyectado	Total
Directivo	1		1
Administrativos			
Veterinario	1		1
Asesor veterinario	1		1
Operadores permanentes			
▪ Mayordomo	1		1
▪ Comisario	1		1
▪ Estancieros	3		3
▪ Tractorista	1		1
▪ Cocinera	1		1
Operadores transitorios	4		4
TOTAL	14		14

♦ Materia prima

- Pastura cultivada, natural y asociada con palmares para el ganado.
- Se dispone en total de 137,8 hectáreas de pasturas entre campo palmar e implantado.

♦ Insumos

- Semillas de pastos, fertilizantes, reconstituyentes, vacunas y antiparasitarios, sal, agua para el ganado en cantidades indeterminadas.
- Las semillas empleadas corresponden a la variedad de Brachiaria humidicola aplicadas en 6 kg/ha, estrellita y otras adaptadas a las condiciones del lugar.

♦ Servicios

Celular, Teléfono, Radio comunicación, Energía eléctrica, agua de aljibe.

♦ Infraestructura, maquinarias y equipos**Infraestructura**

Galpón abierto
Galpón cerrado
Oficina administrativa
Viviendas -Mayoría
 -Personales

Maquinarias y Equipos

Tractor, arado, rastra, rastrón
Motosierras
Cachapé
Rotativa

1.8. Inversiones fuera del sitio

No se tiene previsto realizar ninguna inversión fuera del sitio del proyecto, pero si se puede mencionar que se contratara mano de obra local del asentamiento más cercana o aledaña a propiedad.

TAREA 2**Descripción del medio ambiente**

En este apartado se reúnen y evalúan datos de línea de base sobre los rasgos pertinentes del medio ambiente del área de estudio.

2.1. Medio físico**■ Topografía**

Como otras áreas chaqueñas esta, se presenta sin ningún accidente topográfico de relevancia, excepto pequeñas depresiones donde en las partes más deprimidas se acumulan agua por un período de tiempo de entre 3 a 4 meses al año.

La superficie del terreno es bastante plana con pequeños declives orientados de Sur Norte a Noreste. El área boscosa se encuentra asentado sobre suelos con pequeñas variaciones de altura en donde en las áreas más bajas se encuentran especies de menor valor comercial como lo son el guaimi pire, yukeri entre otros.

■ Geología

El gran Chaco es una cuenca epicontinental que fue llenado en el transcurso del desarrollo histórico de la tierra con diferentes sedimentos. La capa más baja está compuesta por sedimentos marinos de más de 2.000 m. de espesor, depositadas durante el Silurico y el Devonico , encima de los cuales siguen sedimentos continentales rojizos de 500 a 2.500 m. de espesor que se denomina Red Beds.(cama roja). Encima de estos Red Beds, se encuentran jóvenes piedras continentales semi o no compactadas del Neozoico, con un espesor de hasta 500 m. que representan el actual material base del suelo chaqueño.

El área de estudio está comprendida dentro de una planicie de posición permanente de sedimentos transportados por agua, cuyo origen, edad y características son homogéneas.

El valle actual y cauces temporarios reciben continuamente sedimentos depositados por las aguas de las crecientes de ríos y arroyos. Esto indica que los sedimentos de las citadas posiciones son de edad reciente del cuaternario y se formaron después del periodo glacial por los efectos del agua y del viento, representando el actual material base del suelo. Estos sedimentos son relativamente uniforme a través de grandes extensiones de suelo y están formados por materiales de textura fina. Por las características de las deposiciones periódicas y en superficies relativamente planas, las estructuras de los materiales son predominantemente de forma laminar y en bloque.

La textura de los mismos es franco arcillosa, arcillosa, franco limosa, arcillo limosa y en zonas localizadas arenosa fina profundo, las cuales originan suelos con poca evolución pedogenética. En las posiciones topográficas más altas, terrazas altas y albardones de paleocauces, dominan los sedimentos areno-limosa del tipo loes y limosa muy desagregado, con bajo tenor de arcilla y materia orgánica.

La zona paraguaya del gran chaco es una llanura sedimentaria plana, ubicada frente a los Andes, con poca caída desde el Noroeste hacia el Sudeste. El relieve puede ser designado como extremadamente plano, de tal manera que en la mayor parte del Chaco paraguayo faltan colinas u ondulaciones del terreno.

En épocas de lluvias, octubre-marzo, se registra un ligero escurrimiento del agua superficial mediante cauces naturales que periódicamente llevan agua en dirección este-sudeste. Debido al poco declive del Gran Chaco y el relieve regular, el agua de lluvia se junta en muchas partes en bajadas sedimentales con diámetros de varios kilómetros.

La mayoría de estas acumulaciones de agua evaporan en el transcurso de la época seca, con lo cual las sales disueltas de los años anteriores, otra vez se concentran localmente.

El relieve general del área de estudio se caracteriza por suaves lomadas, con pequeña inclinación, no sobrepasando el 1 %.

■ SUELOS

Los suelos identificados presentan una alta correlación entre sus características morfológicas, químicas, vegetación y fisiográficas del área.

El área de estudio presenta una heterogeneidad en suelo, por lo que el trazado de sus límites es difícil, no se presentan en forma continua y uniforme, por lo que considerando el nivel del estudio, se lo clasifica como complejo o asociación de unidades de suelo, como base de la unidad cartográfica.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA LAS ASOCIACIONES DE SUELOS DETERMINADAS CON SUS RESPECTIVAS SUPERFICIES.

Tabla 5. Asociaciones de suelos encontrados

Símbolo	Asociación de unidades de suelo	Superficie	
		ha	%
SNh/SNg	Solonetz háplico / Solonetz gleico	197,9	41,1
SNj/g	Solonetz estágnico / gleico	132,9	27,6
PLe/SNg	Planosól eutricto / Solonetz gleico	134,2	27,8
SNg/VRe	Solonetz gleico / Vertisól eutricto	17,0	3,5
Total		481,9	100,0

• Aptitud de Uso de la Tierra

Conforme a los estudios derivados del procesamiento de datos e informaciones de campo y gabinete, el área en consideración presenta la aptitud de uso de la tierra para un nivel tecnológico II conforme a los valores presentados en la siguiente Tabla:

Tabla 6. Aptitud de Uso

Clase de suelo	Nivel Tecnológico	Aptitud de uso de la tierra	Superficie	
			ha	%
Buena	NT II	1A ₁ 2P 3S ₂ 4N S ₁	197,9	41,1
Moderada	NT II	6p 7s ₂ 8n s ₁	132,9	27,6
Moderada	NT II	6p 8n	134,2	27,8
Restringida	NT I	10 (p) 12 (n)	17,0	3,5
Total			481,9	100,0

En base a lo expuesto, las tierras de la propiedad en estudio, han sido clasificadas conforme a su aptitud de uso, tal como se presenta a continuación:

Clase buena: Son tierras de las áreas con topografía más alta de la propiedad, con una superficie de alrededor de **197,9 hectáreas**, lo que representa el 41,1 % del área total. No tiene limitaciones significativas para la producción sostenida de un determinado tipo de explotación, bajo el nivel de tecnología aplicada. Hay un mínimo de restricciones que no reducen los beneficios expresivamente y no aumentan los insumos encima de un nivel aceptable. Estas áreas pueden utilizarse, tal como se presenta en el mapa de aptitud de uso con 1A₁ 2P 3S₂ 4N S₁.

Clase moderada: Son tierras que ocupan zonas con topografía plana y de lomada, cubriendo una superficie de alrededor de **267,1 hectáreas**, lo que representa el 24,1 % del área total. Tienen limitaciones moderadas para la producción sostenida de un determinado tipo de explotación bajo el nivel tecnológico aplicado. Las limitaciones reducen la productividad o los beneficios aumentando la necesidad de insumos para elevar las ventajas que son sensiblemente inferiores a la que se consigue con las tierras de clase buena. Estas áreas pueden utilizarse, tal como se presenta en el mapa de aptitud de uso, con 6p 7S₂ 8n S₁ y 6p 8n.

Restringidas: Son tierras de las zonas bajas de la propiedad y cubre una superficie de aproximadamente **171,0 hectáreas**, que representa el 3,5% del área total. Tienen limitaciones fuertes para la producción sostenida de un determinado tipo de explotación bajo el manejo considerado. Las limitaciones reducen la productividad o los beneficios o aumentan los insumos necesarios al desarrollo de tal manera que los costos se tornan marginales para su utilización. Estas áreas pueden utilizarse, tal como se presenta en el mapa de aptitud de uso, con 10 (p) 12 (n).

Clima y elementos climáticos

De acuerdo a los datos registrados por la Dirección General de Meteorología en la zona del Departamento de Presidente Hayes para la zona en estudio, la temperatura media anual de la región es del orden de los 24° C, la humedad relativa del ambiente media anual es de 76% y la precipitación media anual es de 900 a 1000 mm; pero se debe tener en cuenta que en el año 1997 superó los 1.500 mm.

Flora

La vegetación existente corresponde a la Unidad MesoXerofítica, y se diferencian la formación clasificada como Bosque Xerofítico Alto. La vegetación constituye un Bosque Xerofítico Denso con cobertura arbórea dispersa. El estrato superior, de baja densidad, está constituida por Quebracho colorado, Labon, Palo blanco, Algarrobo; un sub estrato intermedio integrado por Mistol, Carandá, y Guayacán, y un estrato bajo arbustivo, de mayor densidad, compuesto por Guaimi piré, Yukerí, Lengua Cumandá, Yaguareté Nambí, Payagua Naranja, Verde Olivo.

En tanto que la vegetación arbustiva está constituido por matorrales leguminosos y espinosos (yuquerí y otros).

Las gramíneas nativas existen en el campo natural de la propiedad, como también las cultivadas en forma predominante (pasto colonial, brizanta, MG5 y otros).

Las especies de flora identificada, entre otras, son las indicadas en la Tabla siguiente:

Tabla 7. Flora identificada en la propiedad

Formación	Vegetación	Especies identificadas	Nombre común
Bosque Templado Cálido-seco	Estrato arbóreo	<i>Schinopsis balansae</i>	Quebracho colorado
		<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	Quebracho blanco
		<i>Patagonula americana</i>	Guayayvi
		<i>Bumelia opstusifolia</i>	Guayayvi raí
		<i>Tabebuia nodosa</i>	Labón
		<i>Calycophyllum multiflorum</i>	Palo blanco
		<i>Caesalpinia paraguariensis.</i>	Guayakan
		<i>Prosopis kunzei</i> Harns	Karanda
		<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo
		<i>Astronium sp.</i>	Urunde'y
		<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Palo lanza
	Estrato arbustivo	<i>Ruprechtia triflora</i>	Guaimi pire
		<i>Cercidium praecox</i>	Verde oliva
		<i>Acacia polyphylla</i>	Yukeri
			Pajagua naranja

2.2.2. Fauna

La existencia aún de bosques de ciertas superficies evidencia la alteración estructural del hábitat original de la fauna, lo que presupone que la población residente original de fauna silvestre se halla muy reducida y algunos de ellos ocupan los mismos territorios. Para toda la zona se citan especies de fauna en peligro crítico, como lobo pé, arira'y, yaguareté, guazú pucú, guazúti, tucá guazú, yacaré overo, mboi jagua, entre otras.

Tabla 8. Fauna identificada en la región

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Agouti paca</i>	Tañicatí	<i>Marmosa grisea</i>	Mykure, comadreja
<i>Ameiva ameiva</i>	Lagartija, teju asaje	<i>Mazama gouazoubira</i>	Guasuvirá
<i>Trogon rufus</i>	suruku'a ju	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Nei nei
<i>Athene cunicularia</i>	Urukurea un, urukure'a	<i>Milvago chimachima</i>	Kirikiri
<i>Bubo virginianus</i>	Ñacurutú guasú	<i>Molossus molossus</i>	Mbopi
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	<i>Molothrus bonaeriensis</i>	Guyrau
<i>Coragyps atratus</i>	Yryvu hu	<i>Mycteria americana</i>	Tujuju kangy
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Había verde	<i>Myiopsitta monachus</i>	tu'i, cotorra
<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu hú	<i>Nasua nasua</i>	Kuatí
<i>Vampyrops lineatus</i>	mbopi, vampiro	<i>Ortallia canicollis</i>	Charata
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatpú poju	<i>Otus choliba</i>	Urukure'a mi
<i>Felis concolor</i>	Puma, jagua pyta	<i>Panthera onca</i>	Jaguareté, jaguar
<i>Felis pardalis</i>	Jaguareté'i, gato onza	<i>Pardaria coronata</i>	Cardenal
<i>Felis wiedii</i>	Margay, jaguareté'i	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
<i>Felis yagouaroundi</i>	Yaguarundi	<i>Picumnus temninckii</i>	Ypeku'i
<i>Hyla bivittata</i>	Ju'i, rana	<i>Polyborus plancus</i>	Caracará
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Taguato caracolero
<i>Jabiru mycteria</i>	Tujuju cuartelero, jabiru	<i>Tayassu pecari</i>	Taño catí
<i>Catagonus wagneri</i>	Tagua	<i>Tayassu tajacu</i>	Kure'i
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Hoko hovy	<i>Theristicus caudatus</i>	Kurukau ajura sayju
<i>Troglodytes aedon</i>	Masacaraguai	<i>Vampyrops dorsalis</i>	vampiro, mbopi
<i>Tyrannus savana</i>	ruguai yetapa	<i>Vanellus chilensis</i>	teru teru

Algunos impactos ambientales inherentes a proyectos de desarrollo pecuario.

En la tabla siguiente se presenta un listado de los posibles impactos que afectarían a diferentes recursos del medio como consecuencia de la ejecución del plan de desarrollo propuesto.

Tabla 9. Algunos impactos determinados para proyectos de inversión agropecuaria

Actividad	Cambio en el sistema Natural	Impacto en la salud y bienestar humano
Habilitación de la tierra para pastoreo.	Deforestación, con su consecuente disminución de la vegetación natural en el área	Nutrición, aislamiento.
Habilitación de tierra	- Desplazamiento o reducción de la fauna por la reducción del hábitat - Interrupción de las rutas migratorias - Competencia por los recursos alimenticios - Introducción de enfermedades - Impactos de la quema - Mayor cacería ilegal, y matanza de la fauna por ser considerada como plaga o depredadora del ganado	
Implantación	Cambios en el suelo y la topografía.	Vulnerabilidad a pestes.

n de pasturas	Simplificación del ecosistema.	Perdida de vida silvestre.
Roturación indiscriminada de la tierra	- Deterioro de la fertilidad del suelo y sus características físicas: - por la eliminación de la vegetación - por la mayor erosión - por la compactación del suelo - Compactación de suelo. Pérdida de sombra y especies forestales. Conversión a pasturas	
Carga animal	- Degradación de los recursos vegetales debido al pastoreo excesivo - Mayor erosión del suelo debido al desbroce del suelo y pisoteo de la vegetación	
Represamiento de cursos de agua	Mayor salinización de las aguas superficiales	
Colocación de bebederos	Degradación de la vegetación y el suelo alrededor de las fuentes de agua	Implicaciones negativas para la salud humana, en caso de uso conjunto del agua de la gente y del ganado
	Mayor flujo del agua superficial debido al desbroce de la vegetación y la compactación del suelo (menor capacidad de infiltración)	
	Contaminación ambiental, trastornos ambientales, peligros para la salud, debido a las medidas usadas para controlar plagas y enfermedades	
	Reducción de la variedad genética a raíz de la selección	
	Efectos negativos de la quema incontrolada de los matorrales, para el suelo y la vegetación (deterioro de la fertilidad del suelo y su estructura, alteración del hábitat de la fauna, destrucción de la vegetación)	
Agricultura que depende de la lluvia	Contaminación de agua por desagüe. Erosión del suelo. Lixiviación de los nutrientes del suelo. Infiltración reducida	Productividad reducida. Daños por sedimentación. Evaluación de la capacidad de la tierra y asignación para uso sustentable.

Tarea 6

Plan de mitigación para atenuar los impactos negativos

La planificación debe establecer y regular los modelos de uso de la tierra, los sistemas de manejo del ganado y las practicas de manejo de la pastura. Las necesidades comunes de capacitación incluyen: ecología y administración, sistemas de producción ganadera, sistemas de manejo de suelos y de cultivos, sistemas de manejo de pasturas, nutrición animal, ciencias veterinarias, economía agrícola, técnicas de extensión y habilidades de investigación y administración. La

investigación debe adaptarse a las necesidades de los productores, especialmente, en lo que se refiere a la producción del pasto y del ganado.

Las practicas de manejo de las tierras de pastoreo buscan reducir la presión del ganado sobre las pasturas, las mismas incluyen: la variación del tiempo de pastoreo, la duración y sucesión del uso de áreas específicas de las pasturas por el ganado, la carga de los potreros de acuerdo a la receptividad de los mismos, en este caso específico, la receptividad varía entre 0,9 a 1,2 unidades animales por hectárea y por año, los descansos oportunos, el control de malezas, la aplicación de fertilizantes y otras prácticas de manejo.

Las practicas que se emplean para aumentar la productividad de los terrenos, son: la intervención mecánica y física con respecto al suelo o la vegetación como por ejemplo las practicas de conservación del suelo y del agua, el desbroce de los matorrales; la siembra o la resiembra de especies o variedades de plantas forrajeras seleccionadas; la quema de la vegetación endurecida; la aplicación de fertilizantes: el estiércol o los químicos, el control de plagas cuando estas aparecen.

El problema de la salinización de los suelos es aun poco conocido y deberá ser sujeto a actividades específicas para ir tratando el tema y evitar en el futuro la aparición de este problema. Los productores agropecuarios necesitan conocer que, si el nivel del agua subterránea se encuentra a una profundidad mayor que 2,5 m, puede aplicarse un desmonte convencional, pero si el nivel está entre 2 y 2,5 metros ó menos, el desmonte debe realizarse solo en una parte del área en cuestión, y con un nivel menor a 2 metros no debe permitir bajo ningún motivo la deforestación.

Las medidas de conservación del suelo y el agua se ven favorecidas por la alta cobertura del suelo por parte de la vegetación, en este caso el pasto, por lo que este protege al suelo de la erosión, lo mismo que de la invasión de malezas. Los problemas en cuanto a la erosión eólica y la degradación de los suelos hoy día son mejor comprendidos y entendidos por los productores agropecuarios y asumen con mayor responsabilidad la solución de los mismos.

Se recomiendan medidas factibles para evitar o reducir los impactos negativos significativos hasta niveles aceptables. El uso de pastura bajo manejo intensivo y de rotación de potrero propuesto en este plan, ofrece mejores perspectivas para compatibilizar ambos intereses; la producción y la no degradación ambiental.

Las principales medidas de mitigación contempladas en el plan se presentan a continuación.

6.1. Erosión eólica

La presencia de cortinas rompevientos entre áreas habilitadas constituye defensas contra la erosión eólica. Efectivamente, las cortinas rompevientos reducen la velocidad de los vientos, o directamente desvían la dirección de los mismos reduciendo considerablemente los efectos erosivos del viento. Estas cortinas a más de ejercer su acción favorable en la reducción de la erosión, también cumplen la función de constituirse en barreras contra la expansión de incendios accidentales (de un potrero a otro), lo mismo que de resguardo para los animales contra inclemencias climáticas.

El plan prevé la existencia de franjas de vegetación natural no tocada de 100 metros de ancho en cada parcela (pastura implantada). La orientación de estas franjas será de este-oeste; cada 1000 metros (1000 m x 1000 m), de la misma manera existirán franjas de protección orientadas de norte-sur.

La alta cobertura del suelo por el pasto también cumple una función muy importante en evitar la erosión del suelo; por este motivo se debe evitar el sobre pastoreo.

6.2. Suelos degradados

La introducción de leguminosas en pasturas implantadas es una alternativa muy beneficiosa para mantener o mejorar la fertilidad natural de los suelos y a la recuperación de suelos degradados. Las leguminosas aparte de la materia orgánica que aporta al suelo tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en cantidades significativas, entre 200 y 300 kg/ha/año. En la zona manifiestan buen crecimiento el *Melilotus alba*, *Calopogonium mucunoides* y *Leucaena leucocephala*.

El corte de la vegetación herbácea y arbustiva con la rotativa o rozadera permite incorporar cantidades importantes de materia orgánica al suelo con los beneficios propios de la incorporación a de la materia orgánica en el suelo.

6.3. Salinización

A manera de evitar la salinización se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- No realizar ningún tipo de movimiento de suelos en áreas críticas.
- Limitación de limpieza en áreas diferentes.
- Realizar la limpieza del sotobosque evitando el arrastre de la capa superficial del suelo.
- Evitar la construcción de diques en los cauces naturales en áreas susceptibles.
- Control de hormigueros.
- Dejar en el área intervenida la mayor cantidad posible de árboles para su consociación con el pasto a ser implantado.
- Evitar el sobre pastoreo y la quema.

6.4. Protección de puntos de agua

En el caso de problemas por la ubicación de las fuentes de agua, se puede controlar la distribución, aumentando el número de fuentes, ubicándolas estratégicamente, y cerrándolas durante ciertas épocas del año. La protección de las fuentes de agua mediante la construcción de pisos duros con maderas (empajinado), o directamente con mampostería de cemento, constituyen alternativas validas para evitar los problemas de embarramiento y erosión en sitios de fuentes de agua.

6.5. Conservación de la pastura

El objetivo principal del presente emprendimiento, es la producción del ganado, en este caso el novillo joven, de 24 a 30 meses, gordo y con peso de 430 Kg. El principal factor determinante de dicha producción es *la pastura*. La producción sostenida de la pastura depende de la fertilidad del suelo, de la disponibilidad de agua y la condición del pasto. Por las razones mencionadas resulta fundamental

que la pastura conserve el estado de condición excelente de manera permanente, hecho que se logra con la aplicación de las prácticas racionales del manejo de la pastura y del ganado.

La carga apropiada de los potreros, los descansos oportunos, las rotaciones, el control de malezas, el subsolado del suelo, la aplicación de fertilizantes, la correcta distribución de aguadas y saleros, constituyen las principales practicas de manejo, cuyos detalles se presentan en el presente estudio en diferentes capítulos.

6.6. Preservación de la fauna y la flora nativa

El área de reserva y las franjas de protección constituyen superficies considerables (25 % de la propiedad) donde la fauna y la flora nativa no serán afectadas por factores exógenos. Se prohibirá la cacería y matanza de los animales nativos.

6.7. Planificación de uso de la tierra

Teniendo en cuenta las características citadas en el uso actual de la tierra, la clasificación taxonómica de suelos, la aptitud de uso de la tierra, y considerando además las intenciones de uso del propietario, se ha realizado el Plan de Uso, el cual estipula el uso alternativo de sus diversos componentes. Cabe señalar que cada uno de estos usos fue relacionado con el marco legal vigente conforme a las leyes 422 Forestal y 294 De Evaluación de Impacto Ambiental y sus respectivos Decretos reglamentarios.

6.8. Uso alternativo de la tierra

En principio se ha hecho una inversión en lo que podría denominarse como Planificación. Este hecho, permitió identificar qué áreas serán destinadas para protección, dejando las porciones de bosque nativo que permanecerán como reserva y cuales se destinarán para desarrollo y producción. En la Tabla 12 se presenta los detalles de la planificación del uso de la tierra del presente plan.

Tabla 12. Uso Alternativo de la Tierra

USO	SUPERFICIE	
	ha	%
Bosque de Reserva	84,3	17,5
Isletas	1,9	0,4
Bosques protectores cauce hídrico	47,1	9,8
Zonas de protección cauce hídrico	8,3	1,7
Areas en regeneración para protección de cauces	1,0	0,2
Areas en regeneración para franjas	11,6	2,4
Franjas de separación	56,6	11,7
Uso agropecuario	213,5	44,3
Campo natural	104,3	6,2
Caminos	11,5	0,7
Abastecimiento de agua	763,9	45,6
Infraestructura, sede	137,8	8,2
	10,3	0,3
TOTAL	481,9	100,0

Bosque de reserva: El Uso alternativo de la Tierra previsto en el Plan contempla que de las **481,9045** Has. que posee la finca, **84,3** Has. (17,5% de la propiedad y 25,8% del bosque original) quedaran como área no intervenida o área de reserva. El área de reserva cumplirá la función de refugio y hábitat de la fauna silvestre y banco de germoplasma de la vegetación nativa. También cumplirá la función de regulador de manifestaciones climáticas extremas.

Uso agropecuario: Superficies asignadas e implantada de pasturas bajo uso y manejo adecuado y racional la misma alcanza una superficie de **213,5** ha, el 44,3% del predio. Esta superficie constituye el recurso básico y fundamental del proyecto ya que constituye la base de la explotación ganadera. Se tiene previsto mantener la mayor cantidad de árboles como coasociado a las pasturas.

Franjas de separación (protección eólica): El plan tiene asignado una superficie de **56,6 Has**, el 11,7% del predio que permanecerá como franjas de protección eólica y resguardo para animales entre parcelas desarrolladas con pasturas y uso agrícola. El área intervenida como pasturas representa el 44,3% de la superficie total del, mientras que las superficies no intervenidas, el área de reserva, las franjas de protección representan el 29,2 % predio, CORRESPONDE a la superficie original de bosques.

Las infraestructuras, representadas por los caminos principales y secundarios, así como las viviendas, corrales, bretes, tajamares, etc. fueron cuantificada por separado, puesto que los mismos forman parte integrante de cada uno de los usos asignados.

Por otra parte se tiene que de un modo general existen medidas citadas en bibliografías para atenuar los impactos que se verifiquen en actividades semejantes y son las que se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 13. Algunas medidas de protección ambiental previstas en el plan.

Actividad de desarrollo	Medidas
Habilitación de la tierra	Eliminación del sotobosque con maquinaria especial. Evitar el arrastre de la capa superficial del suelo. Dejar la mayor cantidad posible de árboles. Materiales leñosos producto de limpieza hilerar en colleras. Evitar la quema de los productos del desmonte. Evitar destronque en suelos susceptibles a salinización (Gleysol–Cambisol). Dejar franjas de protección entre parcelas intervenidas.
Siembra	Proceder a la siembra de las semillas durante el proceso de limpieza a los efectos de evitar la permanencia de suelo desnudo.
Pastoreo	Limitar el número de animales. Controlar la duración del pastoreo en las áreas específicas. Mezclar las especies de ganado para optimizar el uso de la pastura. Cortar y transportar forraje Ubicar estratégicamente las fuentes de agua y sal. Restringir el acceso del ganado a las áreas más degradadas Tomar medidas como resiembra de pasto.
Uso de fertilizante inorgánico	Implementar medidas de fertilización inorgánica estratégica conforme a datos provenientes de análisis de suelos
Utilización de aguas a través de aguadas	Desarrollar la cantidad apropiada de fuentes de agua Ubicar, estratégicamente, las fuentes de agua Controlar el uso de las fuentes de agua (según número de animales y la temporada del año). Clausurar las fuentes permanentes de agua cuando estén disponibles los charcos y los ríos temporales
Protección de la fauna nativa	Planificar e implementar las estrategias de manejo de los terrenos de pastoreo (la selección de las especies, el número de animales, las áreas de pastoreo) para reducir el impacto negativo en la fauna. Establecer refugios compensatorios para la fauna. Investigar el manejo organizado de la fauna, como ganado, que puede ayudar a proteger los recursos silvestres.
Destrucción de hábitat	Conservar la diversidad genética en el sitio (proteger las especies silvestres en su hábitat natural, mantener la diversidad dentro de las poblaciones) y fuera del sitio (p. ej. preservar el material genético en los “bancos”)
Quema	Implementar programas de quema bien planificados y controlados. El presente plan no contempla la quema.
Salinización	Evitar el desmonte de ciertos bosques. Dejar la mayor cantidad de árboles en áreas intervenidas para la ganadería. Evitar el represamiento de aguas en áreas susceptibles. Evitar el sobrepastoreo y la quema.
Roturación indiscriminada de la tierra	Acciones pro conservación del suelo a nivel estructural y de vegetación. Labranza mínima.
Ampliación de área para implantación de pastura	Enriquecimiento del bosque natural mediante el inter siembra con especies nativas. Forestación de áreas descubiertas.

A continuación en la **tabla siguiente** se resumen las correspondientes medidas de mitigación recomendada y a ser implementadas en el proyecto de explotación ganadero.

Tabla 14. Algunas medidas medidas de mitigación recomendada y a ser implementadas Producción Ganadera.

Recurso y elementos	Medidas de atenuación
Suelo	❖ Emplear equipos que causen impacto mínimo en preparación de terreno para renovación de pasturas. ❖ Conservar los bosques nativos a fin de minimizar la velocidad de los vientos. ❖ Acomodar y amontonar los restos vegetales del desbroce para su descomposición y reincorporación al suelo. ❖ Realizar la preparación del suelo para renovación de pasturas en periodo seco, lo que no afectara a la implantación de los cultivos. ❖ Realizar la plantación, inmediatamente después de la preparación del suelo. ❖ Implementar medidas de fertilización inorgánica estratégica. ❖ Acciones Pro conservación del suelo a nivel estructural y de vegetación. ❖ Labranza mínima
Vegetación	❖ Manejar la regeneración natural de los bosques nativos. ❖ Mantener limpio las áreas adyacentes inmediatas a los bosques y/o establecer caminos cortafuegos. ❖ Evitar la cacería de animales silvestres en toda el área. ❖ No circular con vehículo en excesiva velocidad dentro y en los alrededores de áreas de bosques para evitar accidentes a los animales. ❖ Poner énfasis en el manejo de la regeneración de especies de árboles que pueden proporcionar alimento a la fauna silvestre (frutos y semillas).
Fauna	❖ No arrojar contaminantes a las fuentes de agua que pueden afectar la fauna acuática. ❖ Mantener refugios de la fauna y áreas de corredores biológicos.

Aire	❖ Limitar las operaciones o faenas en días de excesiva sequedad del terreno, considerando que pueden levantarse nubes de polvo, especialmente por el mantenimiento de caminos. ❖ Mantener los bosques nativos existentes.
Agua	❖ No realizar el desbroce de gramíneas y matorrales de las áreas cercanas a los cursos y/o fuentes de agua. ❖ No arrojar ningún tipo de contaminantes a fuentes de agua. ❖ Correcta disposición de desechos y contaminantes. ❖ Diseñar adecuadamente el establecimiento de puntos de toma de agua. ❖ Establecer franjas de protección de fuentes de agua. ❖ Implementar otras medidas de conservación del agua.
Sociedad local	❖ Incluir a la sociedad local en la ejecución de las actividades explotación agropecuaria y construcciones civiles y viales.

Además se establecen complementariamente otras medidas de mitigación, tales como:

- ♦ Enfatizar en la protección de la biodiversidad y del ambiente físico del área.
- ♦ Disponer de equipos contra eventuales incendios que pudieran ocurrir (matafuegos, cascos, vestimentas adecuadas, carritos o acoplados con tanques de agua, motobombas, mangueras).
- ♦ Mantener accesible durante todo el año fuente de toma de agua para eventuales combates de incendios forestales y de pastizales que pudieran ocurrir.
- ♦ Realizar las actividades señaladas conforme a las disposiciones establecidas por la Secretaría del Ambiente.

ADEMÁS DE TODO LO MENCIONADO DAR CUMPLIMIENTO A LAS ORDENANZAS MUNICIPALES, DEPARTAMENTALES, LEYES Y DECRETOS RELATIVAS AL PROYECTO.

Algunos indicadores y sitios de muestreo propuesto por el *Estudio de Impacto Ambiental* del plan se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla 15. Algunos indicadores y sitios de muestreo propuestos para el Proyecto

Recurso afectado	Efecto	Indicador	Sitio de muestreo
Suelo	Erosión	Cambios en el espesor del suelo. Cambios en la cantidad de sólidos suspendidos en los cuerpos del agua. Contenido de materia orgánica. Propiedades físico - químicas del suelo. Rendimiento de los pasturas. Localización, extensión y grado de compactación. Retención de humedad. En las áreas desmontadas y en las con pasturas implantadas. • la condición del suelo (es decir, las señales de mayor erosión, compactación, menor fertilidad, etc.);	En las áreas donde se establecieron pasturas artificiales en uso. Muestreo en transecto de los potreros.
Agua superficial	Cambios en la calidad.	Característica físico-químicas: pH, sólidos suspendidos, turbidez, PO ₄ , NO ₃ , NO ₂ . Cambios en la estructura y dinámica poblacional de las comunidades acuáticas	En tajamares, tanques australianos, bebederos, y cercanías de puntos de agua.
Pastura	Degradación	• las tendencias del pasto (el sentido del cambio de la condición del terreno de pastoreo); • la condición de los terrenos de pastoreo (evaluación de la condición actual de salud del pasto, comparada con su potencial); • la disponibilidad y acceso del forraje natural, el cultivado y los alimentos importados (para animales de pesebre); • los cambios externos en el uso de la tierra y los cambios demográficos que afectan los recursos de pastoreo y a los ganaderos;	En las áreas de pastura implantada. En los potreros, los puntos de muestreos se determinan al azar en transectos.
Fuentes de agua	Destrucción	• las fuentes de agua (su ubicación, condición, intensidad de uso y la condición de la vegetación a su alrededor)	En las fuentes de agua. Tajamares y bebederos.
Ganado	Variación de producción estimada	• la condición del ganado (su peso, la presencia de enfermedades, y otros índices sanitarios); • la condición corporal de diferentes lotes. • los números y tipos de animales; • su distribución y movimiento temporal; • la productividad del ganado	En los rodeos En registros contables
Hábitat	Destrucción	• los cambios en las poblaciones y hábitat de la fauna debido a la producción ganadera.	En áreas de reserva y en áreas colindantes al predio
Población cercana	Cambios en hábitos, costumbres, actividad económica.	"Nuclearización" de poblados. Ingresos monetarios. Niveles de nutrición. Índices sanitarios. Acceso a servicios públicos. Aceptación y capacidad de adaptación a nuevas técnicas de manejo del ganado. • los cambios en la organización social; • las condiciones del mercado (cambios de precio, desarrollo de mercados alternativos, etc.); • los cambios en los índices económicos de los ganaderos (por ejemplo, el nivel de ingresos y la salud).	Poblados cercanos al proyecto, identificados como sensibles por las alteraciones. Personales involucrados directamente en las actividades de desmonte y manejo del ganado.

Referencias bibliográficas

- Áreas Prioritarias para la conservación en la Región Oriental del Paraguay. Centro de Datos para la Conservación, 1990.
- Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. Manual para la Elaboración y Monitoreo de Planes de Manejo de Bosques Naturales Tropicales de la Región Oriental del Paraguay. Paraguay, 1996.
- Gayoso, Gorge; Iroumé, Andrés. Daños en Suelos Forestales Asociado a Faenas de Maderero. Curso Internacional de Postrado Ecología Forestal y Silvicultura, Valdivia, Chile. 1996.
- Libro de consulta para Evaluación Ambiental. Volumen II. Lineamientos Sectoriales, Banco Mundial. Washington DC.
- Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. Documento Base sobre la Biodiversidad. SSERNMA, 1995.
- Hawley, Ralph; Smith, David. Silvicultura Práctica. Omega. 1972.
- Canter, Larry W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impactos. Mc Graw Hill., 1998.
- Manual de Ecología del Paraguay “Última hora”.
- Atlas Paraguay “Necesidades Básicas Insatisfechas”, 1995.

A n e x o s

Mapa de ubicación de área de estudio
Mapa de uso actual
Mapa de aptitud de uso de la tierra
Mapa taxonómico de suelos
Mapa de uso alternativo
Imagen satelital

Equipo de técnicos:

Ing. Ftal. Elvio Cáceres Flecha

Ing. Agr. Néstor Cáceres Flecha

ANEXOS