

# Relatorio de Impacto Ambiental

“USO AGROPECUARIO, ENGORDE DE GANADO VACUNO  
EN CONFINAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE  
COMBUSTIBLE”



CTCA N° I-968

Ing. MSc. Natalia Alicia Lisiy.

**Nombre y Apellido del Proponente: JOAO JOSE VIEIRA.**

**Nombre y Apellido del Representante: CLERI JOSE PREVEDELLO VIEIRA**

---

***Departamento: Itapúa***

***Distrito: Obligado***

***Finca N°:507***

***Padrón N°:592***

***Superficie: 439 Hectáreas 5993 m<sup>2</sup>.***

## Contenido

INTRODUCCION .....	4
Objetivo General .....	4
Objetivo específico.....	4
DATOS GENERALES .....	4
Propietario: .....	4
Representante legal del Proyecto .....	4
De la Propiedad .....	4
Ubicación .....	5
ÁREA DE ESTUDIO .....	5
Área de Influencia Directa (AID): g .....	6
Área de Influencia Indirecta (AII):.....	6
MARCO LEGAL VIGENTE .....	6
DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	8
Medio Físico.....	8
Medio Biológico.....	8
Medio Socioeconómico.....	9
Áreas protegidas .....	9
Sitios culturales o históricos importantes.....	9
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	10
Mapas de Uso de la Tierra.....	13
Uso Actual de la Tierra.....	13
Uso Alternativo de la Tierra .....	14
MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES PROTEGIDAS.....	15
PLAN DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS FORESTALES.....	15
PROTECCIÓN DE LA VIDA SILVESTRE.....	15
Cuadro De Identificación De Impactos .....	15
Topografía .....	16
Capacidad de uso: .....	17
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO .....	18
Alternativas de Producción. ....	18
Alternativas de localización .....	18

*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

Alternativas Tecnológicas y de Manejo .....	19
DETERMINACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS .....	19
Principales efectos identificados .....	19
Medio Físico.....	19
Medio Biológico.....	19
Impactos del proyecto en las especies animales y flora silvestres .....	19
Impactos socioeconómicos del proyecto con relación a la distribución de los beneficios generados entre los diferentes sectores de la sociedad .....	20
CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SUS CORRESPONDIENTES MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	21
PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	23
Medidas de Mitigación, Control y Prevención Ambiental.....	23
Seguridad personal en el manipuleo y aplicación de agroquímicos.....	23
Riesgo de accidentes en el campo de producción. ....	23
Disposición de residuos sólidos. ....	23
Riesgos de contaminación del suelo y cursos de agua por derrame de productos químicos, hidrocarburos.....	24
Disminución del bosque de la zona por la deforestación. ....	24
Riesgos varios por la presencia de alimañas, roedores, vectores e insectos. ....	24
Buenas Prácticas - Almacenamiento de Combustible.....	25
Costos de las medidas de mitigación y cronograma. ....	25
PLAN DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS FORESTALES.....	27
MEDIDAS PARA EL MANEJO DE AGROQUIMICOS .....	27
MANEJO DE ENVASES VACÍOS .....	31
MEDIDAS DE PROTECCION DE SUELO.....	34
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	35
PLAN DE RECUPERACION AMBIENTAL.....	36
CONCLUSIÓN.....	37
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS.....	38

## **INTRODUCCION**

El propósito de la consultoría obedece al interés del proponente en realizar la Adecuación Ambiental de la actividad denominada **“Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”** que viene desarrollando, en el marco de la Ley 294/93 y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13 respectivamente.

El Sr. Joao José Vieira es un productor antiguo de la zona denominada Morena'i, de avanzada edad, 93 años para ser más preciso, ha designado a su hijo el Señor Cleri José Prevedello Vieira como representante legal para gestionar las documentaciones necesarias en su nombre para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de su actividad productiva.

### **Objetivo General**

El objetivo general del proyecto es proporcionar un instrumento de gestión que defina, sobre la base de diagnósticos, las metodologías, instrumentos y procedimientos que aseguren un adecuado manejo ambiental y social.

### **Objetivo específico**

Identificar las normativas más relevantes de los aspectos ambientales y sociales que deben ser cumplidas, como marco de referencia en el cual se desarrollarán sus operaciones.

Determinar los potenciales impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, a fin de tomar las medidas tendientes a eliminar, mitigar o compensar los impactos negativos y potenciar aquellos positivos.

## **DATOS GENERALES**

### **Propietario:**

- **Nombre y Apellido:** Joao José Vieira

### **Representante legal del Proyecto**

- **Nombre y Apellido:** Cleri José Prevedello Vieira

### **De la Propiedad**

- **Departamento:** Itapúa
- **Distrito:** Obligado
- **Finca N°:** 507
- **Padrón N°:** 592
- **Superficie:** 439 Hectáreas 5993 m<sup>2</sup>.

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

### **Ubicación**

El inmueble rural del presente estudio se encuentra en el lugar denominado Colonia Morena í, del Distrito de Obligado, Departamento de Itapúa, República del Paraguay.

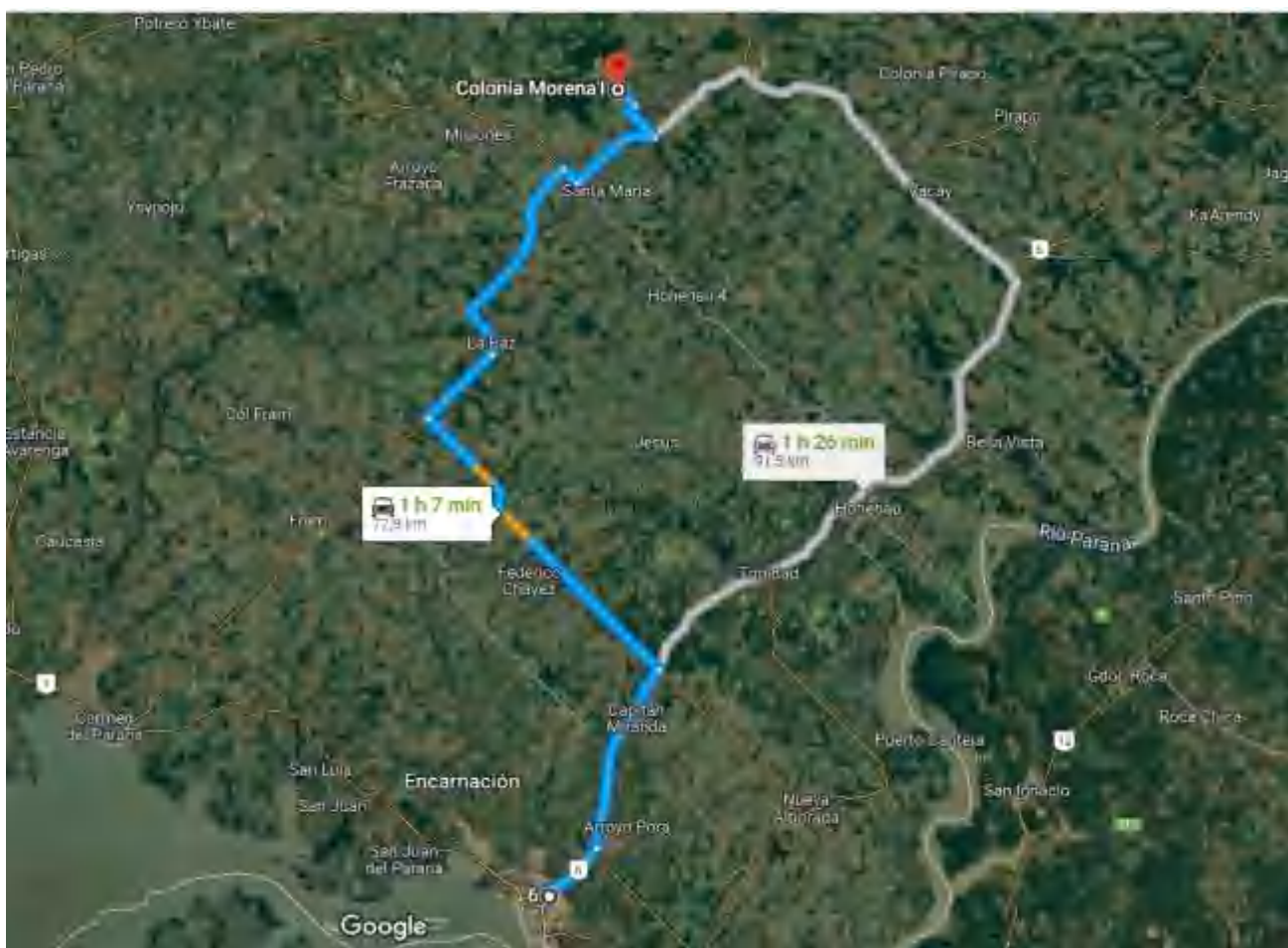
Las coordenadas de ubicación de las instalaciones son los siguientes:

UTM - Zona 21 Sur

X<sub>1</sub>: 619091 X<sub>2</sub>: 618020

Y<sub>1</sub>: 7030154 Y<sub>2</sub>: 7031206

Para llegar a la finca desde Encarnación, por la Ruta Nacional N° VI Dr. Juan León mallorquín, hasta el desvío Ruta Graneros del Sur donde se gira a la izquierda con dirección a Ruta Fram – La Paz, luego se gira a la derecha con dirección a La Paz, pasando por esta ciudad hasta y transitando por la Ruta Avenida Paraguay – Japón, con dirección a la ciudad de Pirapo, del cruce Santa María se transita unos 6 km hasta llegar al desvío a la izquierda por camino rural unos 3,5 km para llegar a destino como se puede apreciar en el siguiente mapa:



**Figura 01:** Croquis de ubicación

### **ÁREA DE ESTUDIO**

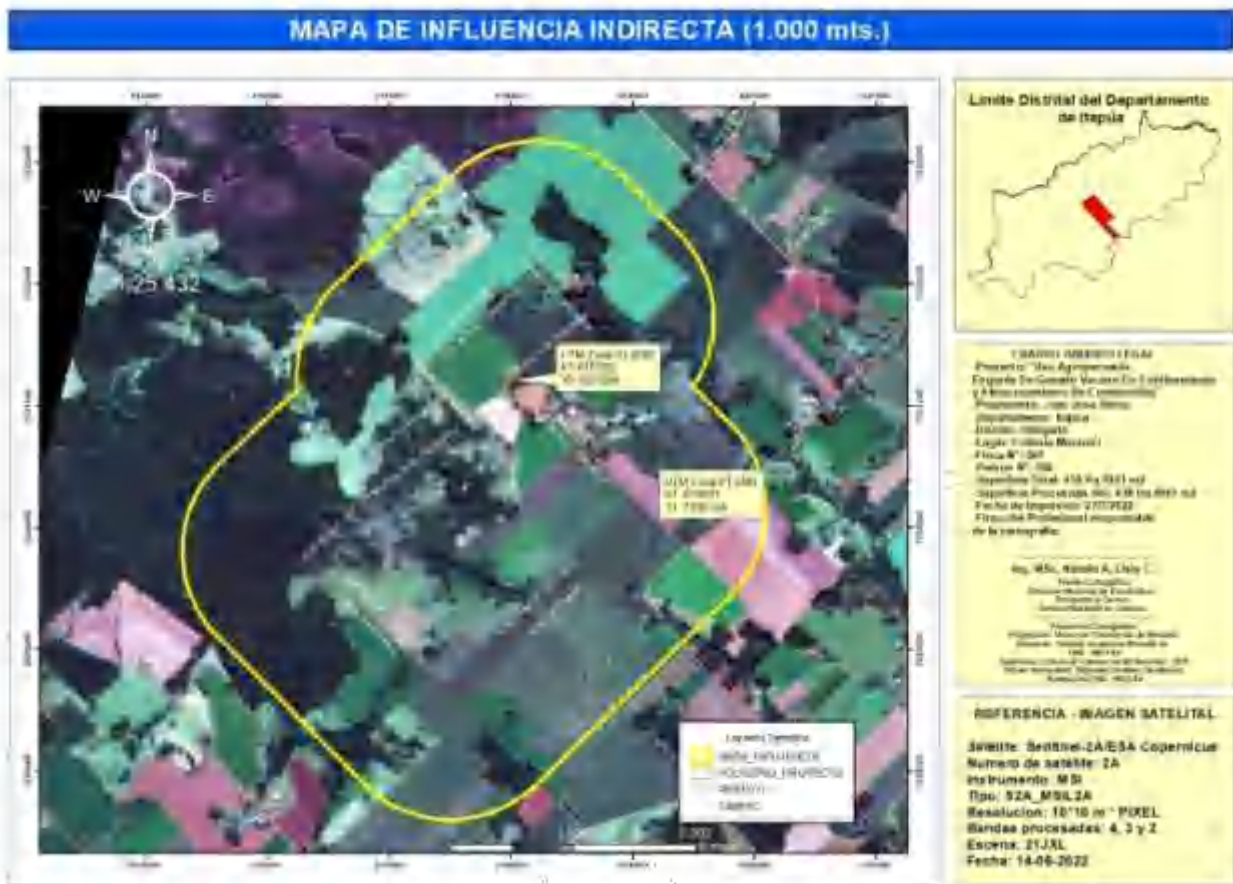
## Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”

Para un estudio acabado del impacto en la zona del proyecto, se ha considerado el Áreas de influencia Directa (AID), y Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto.

**Área de Influencia Directa (AID):** gse define como el espacio físico que será ocupado, en forma permanente o temporal, por los componentes del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades de construcción y operación del proyecto.

En este caso, el AID comprende al área de emplazamiento del proyecto, es decir, la propiedad donde se desarrolla la actividad, limitado por el perímetro de la finca.

**Área de Influencia Indirecta (AII):**se considera como AII aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, la Resolución MADES N° 251/18 en su Art. 10, inciso a); establece que el área de influencia indirecta abarcara un radio de 1.000 metros del lugar del proyecto.



### MARCO LEGAL VIGENTE

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

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

mencionan las principales normas legislativas que tienen una estrecha relación con el proyecto citado:

### ✓ **Constitución Nacional**

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

- Art. 6: De la Calidad de Vida
- Art. 7: Del Derecho a un Ambiente Saludable
- Art. 8: De la Protección Ambiental
- Artículo 38° - Del derecho a la defensa de los intereses difusos
- Artículo 176° - De la política económica y de la promoción del desarrollo

### ✓ **Principales Leyes Ambientales**

La legislación ambiental del Paraguay tiene una gran diversidad y está firmemente orientada a resguardar los ecosistemas, la protección y defensa del medio ambiente, todos ellos se contemplan en disposiciones del código civil, del código penal y en una importante variedad de leyes nacionales.

- Ley 1.160 Código Penal
- Ley N° 1.183/85 Código Civil.
- Ley 294/1993 Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto N° 954/13 – “Por el cual se modifican y amplían los artículos 2°, 3°, 5° y 6° inciso e) 9°, 10°, 14° y el anexo del Decreto N° 453 del 8 de octubre del 2.013, por el cual se reglamente la Ley N° 294/83 de Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria la Ley N° 345/1994 y se deroga el Decreto N° 14.281/1996.
- Ley 345 que modifica el Art. 5 de la ley 294
- Ley 1561 que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente
- Ley 5211 De Calidad del Aire
- Ley 4014 De prevención y control de incendios
- Ley 836 Del Código Sanitario
- Ley 1100 de Prevención de la Polución Sonora
- Ley 123 Medidas y control Fitosanitario
- Ley 96/92 Marco legal sobre especies de la Vida Silvestre del país
- Ley 422 Ley Forestal
- Decreto 11.661 que reglamenta la Ley 422/77.
- Ley 6676/2020 Que prohíbe las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques en la Región Oriental del Paraguay.
- Decreto 17201 Por el cual se reglamentan los artículos 12, inciso “N” y 15 inciso “B” de la Ley 1561/2000, “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”
- Ley 96/92 Marco legal sobre especies de la Vida Silvestre del país
- Ley 816 que adopta medidas de defensa de los Recursos Naturales
- Ley 716 Ley punitiva que sanciona los delitos contra el medio ambiente
- Ley 536 De fomento a la Forestación y Reforestación
- Ley 515 que prohíbe la exportación y tráfico de rollos, trozos y vigas de madera

*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

- Ley 352 Trata sobre las Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay, todos los aspectos legales considerados en la administración de las Unidades de Conservación
- Ley 3239 de Recursos Hídricos
- Ley 4241 de Restablecimiento de Bosques Protectores de Cauces Hídricos Dentro del Territorio Nacional

## **DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

### **Medio Físico**

#### **- Topografía**

El área del proyecto se presenta con una forma predominantemente plana o semi ondulada, con pendientes variables de 1 a 5%, con drenaje bueno y pedregosidad localizada. Las cotas varían de 120 a 160 m.s.n.m. Los materiales originarios corresponden al basalto, constituidas por la Formación del periodo cuaternario de la era Mesozoica.

Los suelos derivados del basalto son de color rojo intenso, profundos, con drenaje bueno, textura media fina a fina, estructura estable, fertilidad buena y elevado potencial agrícola. La alteración del basalto origina los suelos rojos arcillosos característicos de la franja ribereña del Paraná.

#### **- Clima e Hidrología:**

El departamento de Itapúa presenta una temperatura máxima en el verano de 38 °C. La mínima en el invierno llega a 0 °C. La media anual es de 21 °C. Cuenta con abundantes precipitaciones durante todo el año. Los registros llegan a marcar 1725 mm anuales. Esta es la cifra más alta registrada en todo el país.

A consecuencia de ello, la zona posee mucha humedad ambiental, aspecto favorable para las tareas agrícolas. En épocas invernales, son constantes las lloviznas y las neblinas. El río Paraná es el principal recurso hídrico del departamento.

### **Medio Biológico**

#### **- Vegetación**

La eco región Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) es la más húmeda del Paraguay, se caracteriza por el bosque alto y húmedo que forma parte del Complejo Eco regional del Bosque Atlántico. Es la eco región más deteriorada y más amenazada del Paraguay.

Entre la flora del departamento del Itapúa podemos destacar la inmensa variedad de árboles, orquídeas y otros tipos de plantas. Entre las especies botánicas más importantes de esta eco región se encuentran: el Helecho arborescente o Chachí (*Alsophyllaatrovirens*), la Yerba mate (*Ilex paraguariensis*), el Lapacho rosado (*Tabebuia heptaphylla*), el Yvyra pytä (*Peltophorum dubium*), el Palmito (*Euterpe edulis*), etc.



- **Fauna**

La fauna silvestre en términos regionales se encuentra constituida en mayor porcentaje por reptiles, peces, anfibios, aves y mamíferos pequeños y en menor porcentaje por animales que sobreviven en cierta forma bajo la protección o dominio humano ya sea en ambientes terrestres o acuáticos, conformando la fauna autóctona del lugar.

Entre los pocos animales pertenecientes a la región del BAAPA se encuentran: el águila harpía (*Harpiaharpyja*), la pava de monte (*Pipileja cutinga*), el mono capuchino (*Cebus apella*), el tapir (*Tapirus terrestris*), el jaguar (*Panthera onca*), el pájaro campana (*Procnias nudicollis*), etc.

**Medio Socioeconómico**

- **Economía**

Antiguamente en el departamento de Itapúa, la principal actividad era la explotación agrícola y forestal.

En la actualidad, los habitantes se dedican en parte a la industrialización de diversas variedades de madera como ser: cedro, yvyra pyta, lapacho, taperyva guasu, petereby, guatambu, incienso, guaica y otras más. Una actividad importante es el cultivo de pino como reforestación.

Aproximadamente 400.000 ha son ocupadas para la agricultura. Se produce: soja, maíz, trigo, menta, algodón, caña de azúcar, mandarino, naranja dulce, tomate, mandioca, batata, arroz, secano, papa, zanahoria, frutilla, girasol, arveja y ka'ah'e.

En este departamento se cría ganado vacuno y porcino. También se destaca la cría de razas indianas como el cebú y nelore. La industria ocupa un lugar de creciente importancia. Existen fábricas de aceites, de alimentos balanceados, embutidos, aserraderos, molinos arroceros y yerbateros, cerámica, envasadoras y productos lácteos.

Población: La población total del departamento del Itapúa asciende a 584.000 habitantes (año 2012). La ciudad más poblada del departamento es la capital Encarnación, con una población de 93.000 habitantes (año 2008).

**Áreas protegidas**

En el departamento de Itapúa, la capital Encarnación, ofrece atractivos naturales muy cercanos como ser la Reserva de Recursos Manejados San Rafael y los saltos del Tembey, y los monumentos Históricos de la Misión de Jesús de Tavarangue y Santísima Trinidad del Paraná.

**Sitios culturales o históricos importantes**

**Atractivos Turísticos Culturales**

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

En el departamento de Itapúa podrá encontrar eventos culturales, festivales folklóricos, canchas de golf, turismo de aventura y corsos del carnaval.

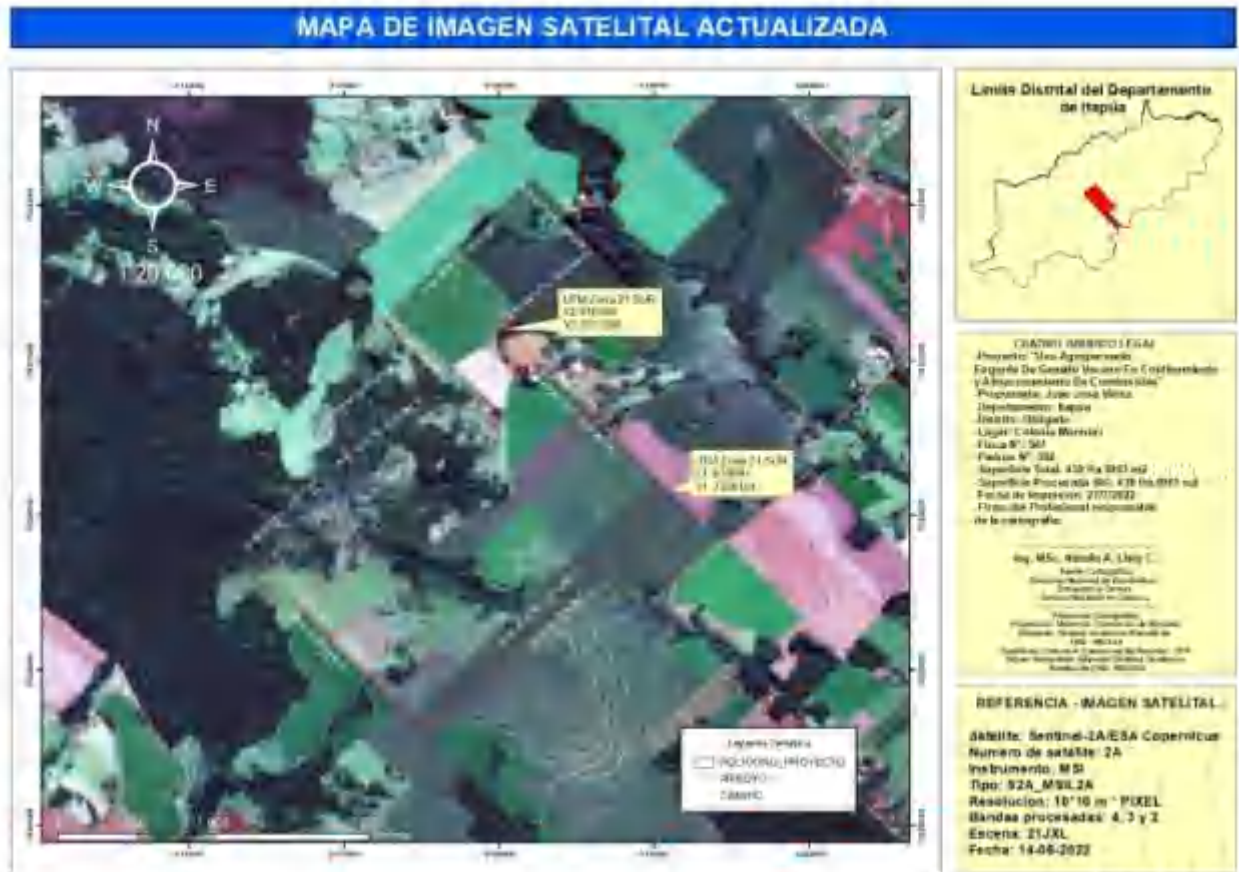
También muy cerca de Encarnación, en el distrito vecino de Ayolas se encuentra la represa hidroeléctrica de Yacyreta, un portento tecnológico que por su sola magnitud llama la atención de todo visitante. Una visión general de la obra, su iluminación monumental, los detalles de su vertedero o la imponente altura de su coronamiento, causan gran impacto al observador. A la estación hidroeléctrica propiamente se suman el Museo, el zoológico y otras dependencias complementarias de la Entidad Binacional.

Dentro del Departamento de Itapúa se ubican otros atractivos que ganan adeptos en forma progresiva, tales como la Agro dinámica de la Cooperativas Colonias Unidas en el mes de diciembre, considerada de gran importancia en el país.

### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

La actividad desarrollada dentro del área del proyecto se basa principalmente en la Explotación Agropecuaria. La agricultura mecanizada es para la comercialización de granos con las principales multinacionales traders de commodities y para la producción de forraje, alimento del ganado en confinamiento.

El engorde de ganado vacuno en confinamiento, como actividad asociada a la agropecuaria, es cada vez más explotada atendiendo que la carne de bovino forma parte de la dieta integral alimenticia del hombre, esto es principalmente por el alto valor nutricional que representa.



**Actividades a Desarrolladas en la finca**

- Actividad Ganadera Engorde Intensivo: Esta actividad se encuentra en etapa de ejecución y consiste en el engorde intensivo de ganado bovino de razas varias adquiridas a pequeños productores de la zona de influencia del proyecto para la venta en pie en finca a intermediarios de frigoríficos.
- Actividad agrícola: esta actividad se encuentra en etapa operativa y consiste en el cultivo de granos de ciclo corto o anual como ser: soja, trigo y maíz, entre otros. Los cuales son utilizados para complementar la dieta del ganado en engorde.

**Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento**

El engorde en corrales se ha instalado en la región como una alternativa más de producción de carne con diversos objetivos. En algunos casos es convertir granos a carne si económicamente la conversión es rentable, y en otros, aunque puede ser poco atractivo desde el punto de vista de la conversión, interesa desde el conjunto del sistema de producción para liberar potreros, eliminar cultivos forrajeros anuales de las rotaciones, incrementar la carga animal del campo, asegurar la terminación y la salida o la edad a faena, etc

## **Categoría animal**

La elección de la categoría a engordar depende de la naturaleza del negocio. Las categorías más jóvenes y livianas, terminadas rápidamente, con pesos bajos, pero de gordura adecuada para el mercado al que se destina, son las más rentables en el escenario económico por su mayor eficiencia de conversión de alimento a aumento de peso.

## **Alimentación**

La composición del alimento a utilizar es el componente central de la definición del costo. Las dietas pueden variar en su grado de complejidad yendo de las más simples que sólo son ingredientes utilizados como ingresan al campo y solamente mezclados con un mixer, hasta aquellas en las que el productor procesa los ingredientes (comúnmente los granos) y compone su propio núcleo vitamínico y mineral.

## **Manejo sanitario de animales muertos - Cadáveres**

La eliminación de animales muertos se debe realizar en forma inmediata luego del fallecimiento, para disponer de manera segura los cadáveres se recomiendan tres posibilidades: 1) Cremación, 2) Enterramiento y 3) Compostaje de cadáveres.

El enterramiento es lo más utilizado en nuestro país. De realizarse, se establecen las siguientes consideraciones:

- Utilización de cal viva: permite eliminar patógenos y otros microorganismos, por lo que además de su poder esterilizante retrasa el período de putrefacción. Esto permite una degradación lenta del cadáver y una disminución de la probabilidad de contaminación.
- La ubicación: el sitio o área de enterramiento seleccionado debe estar a no menos de 100 metros de las instalaciones y corrales de engorde.
- Procedimiento: Se deben colocar los cadáveres en fosas o trincheras que tendrán su base impermeabilizada y con una capa de cal. Luego se dispondrá de capas sucesivas de tierra del entorno de 10 a 15 cm, y otra de cadáveres. Se finaliza la cobertura completa de la superficie de la trinchera o fosa con una capa de tierra luego una de cal y finalmente se cubre todo con tierra espolvoreada con cal que sobrepase el nivel del terreno para facilitar el escurrido del agua de lluvia.

## **Gestión de los residuos**

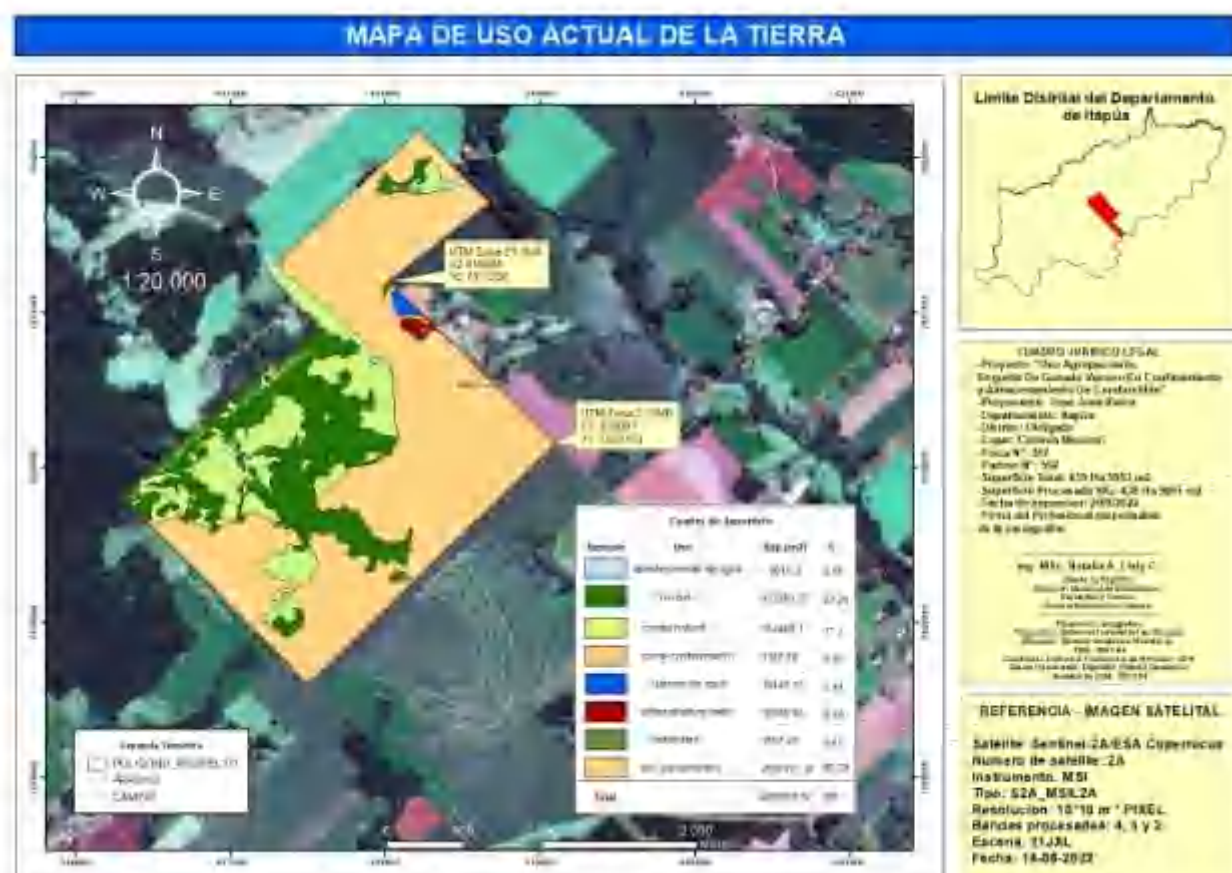
La tasa de generación de estiércol y su composición para este tipo de sistema de producción, está asociada a dietas de alta concentración energética y alta digestibilidad. A su vez, el estiércol que se obtiene de los corrales se ve afectado por las características propias del encierro (tipo de piso, pendientes, etc.), la gestión (frecuencia de limpiezas y tipo de acopio) y las variables climáticas (régimen de lluvias, insolación, etc.).

## Mapas de Uso de la Tierra

### Uso Actual de la Tierra

El inmueble en estudio posee una superficie total de 439 Hectáreas 5993 m<sup>2</sup>, de los cuales corresponde el Área Abastecimiento de agua 0,05%, bosque el 21,26%, campo natural el 17,2%, corral – confinamiento el 0,03%, cuerpo de agua el 0,41%, infraestructura - sede el 0,39%, matorrales el 0,08% y uso agropecuario el 60,59% de la finca.

USO ACTUAL	SUB. (m <sup>2</sup> )	%
Abastecimiento de agua	2014.2	0.05
Bosque	933256.27	21.26
Campo natural	754885,1	17,2
Corral -confinamiento	1126.79	0.03
Cuerpos de agua	18147.55	0.41
Infraestructura-sede	16956.86	0.39
Matorrales	3557.49	0.08
Uso agropecuario	2659117.36	60.59
<b>TOTAL</b>	<b>4389061.62</b>	<b>100</b>

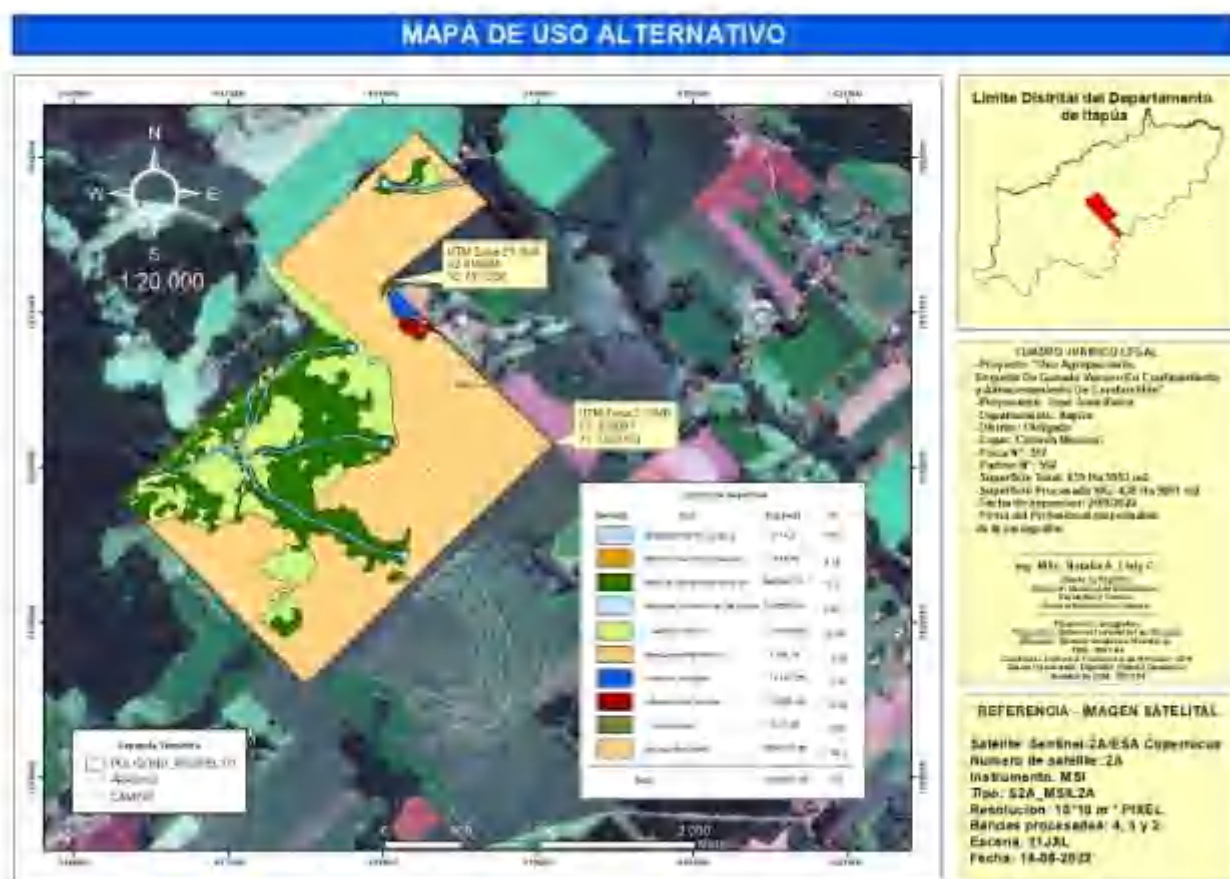


*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

**Uso Alternativo de la Tierra**

El inmueble en estudio posee una superficie total de 439 Hectáreas 5993 m<sup>2</sup>, de los cuales corresponde el Área Abastecimiento de agua 0,05%, barrera viva de protección el 0,18%, bosque de reserva forestal el 19,3%, bosque protectores de causas el 2,61%, campo natural el 16,66 %, corral – confinamiento el 0,03%, cuerpo de agua el 0,41%, infraestructura - sede el 0,39%, matorrales el 0,08% y uso agropecuario el 60,59% de la finca.

USO ALTERNATIVO	SUB. (m <sup>2</sup> )	%
Abastecimiento de agua	2014,2	0,05
Barrera viva de protección	7844,46	0,18
Bosque de reserva forestal	846999,75	19,3
Bosque protectores de causas	114656,98	2,61
Campo natural	731045,95	16,66
Corral -confinamiento	1126,79	0,03
Cuerpos de agua	18147,55	0,41
Infraestructura-sede	16956,86	0,39
Matorrales	3557,09	0,08
Uso agropecuario	2646711,95	60,3
<b>TOTAL</b>	<b>4389061,58</b>	<b>100</b>



## **MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES PROTEGIDAS**

Las especies de flora nativa de la finca no serán objeto de uso. Estas, están en peligro de extinción por lo que no podrán ser aprovechadas, ni industrializadas, ni comercializadas; atendiendo la vigencia de la Resolución MADES N° 470/19 “Por la que se actualiza el listado de especies protegidas de la flora silvestre nativa del Paraguay”.

## **PLAN DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS FORESTALES**

- Prohibir encender fogatas en la finca. En caso de utilizar fuego para la cocción de alimentos de los operarios, ubicar éstos en lugares apartados y descubiertos, tomando todas las precauciones necesarias para evitar accidentes.
- En caso de encender una fogata, verificar que la velocidad del viento no sea muy alta, y siempre tener a mano elementos para apagar el fuego (matafuegos, agua o tierra).
- Dotar de extintores químicos a las máquinas agrícolas.
- Realizar mantenimiento periódico de los extintores.
- No arrojar fósforos ni cigarrillos encendidos al costado del bosque, o cerca de materiales inflamables.
- Evitar fumar, arrojar o dejar vidrios en el campo o cerca del bosque.

## **PROTECCIÓN DE LA VIDA SILVESTRE**

El gobierno Nacional, a través de la Ley 96/92 declara de interés social y de utilidad pública la protección y el manejo y conservación de la vida silvestre del país y compromete a todos los habitantes a proteger la misma.

Es muy probable que algunas especies de fauna utilicen como refugio el bosque que se encuentra en la finca. Es necesario por lo tanto tomar medidas para la protección de dicha fauna. Siendo así, se recomienda:

- Restringir o prohibir la caza en toda superficie de la propiedad.
- No dañar madrigueras, nidos, y otros puntos de importancia para la producción de la fauna.
- Restringir la corta de especies frutales que sirven de alimento para los animales.

### **Cuadro De Identificación De Impactos**

ACCIONES			MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	MEDIO IMPACTADO	EFFECTOS	
Preparación de Terreno para siembra	Flora	Reducción de reserve boscosa	Mantenimiento de reserva boscosa y área intangible
	Fauna	Reducción de especies por alteración de hábitat	
Cuidados, culturales y control de plagas	Flora	Alteración	Mantenimiento de reserva boscosa y área intangible
	Fauna	Riesgo de mortandad, algunas especies, exposiciones a la sustancia química.	Utilizar fitosanitarios de clases toxicológicas bajas o de franjas verdes.
Siembra y Cosecha	Fauna	Cacería furtiva	Educación y concienciación a los operarios No circular con vehículo en excesiva velocidad dentro y en los alrededores de la finca para evitar accidentes a los animales.

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

	Flora	Riesgo de incendio	Prohibir encender fogatas en la finca. En caso de utilizar fuego para la cocción de alimentos de los operarios, ubicar éstos en lugares apartados y descubiertos, tomando todas las precauciones necesarias para evitar accidentes.
--	-------	--------------------	---

### **Topografía**

El suelo del área total de la propiedad es clasificado taxonómicamente en U10.5 y E 8.3

**Orden Ultisol (U):** La característica principal de un Ultisol es la presencia del horizonte argílico o kándico con bajo porcentaje de saturación en bases. Generalmente se forman en climas húmedos y en regiones donde la precipitación supera a la evapotranspiración en algunas estaciones del año. Esta condición climática hace que el agua se mueva gravitacionalmente en el suelo y arrastre las arcillas y los cationes hacia los horizontes inferiores. De ahí que los horizontes inferiores pueden presentar un enriquecimiento con arcillas translocadas, y los agregados y los poros revestirse con películas de las mismas. Las bases son absorbidas por las raíces de las plantas y recicladas a la superficie del suelo mediante el aporte de materia orgánica. Es por eso que la saturación de bases decrece con la profundidad del suelo.

#### **Subgrupo U10,5**

- Ha sido reconocido desarrollándose principalmente sobre roca basáltica y en menor extensión sobre areniscas, pero siempre en lomadas con buen drenaje superficial.
- Es de color pardo rojizo oscuro y tiene un espesor que varía de 10 a 35 cm.
- La clase textural es franco arcillo arenosa a arcillo arenosa y la estructura es en bloques subangulares pequeños a medios, de moderado a fuerte desarrollo, con consistencia plástica y pegajosa.

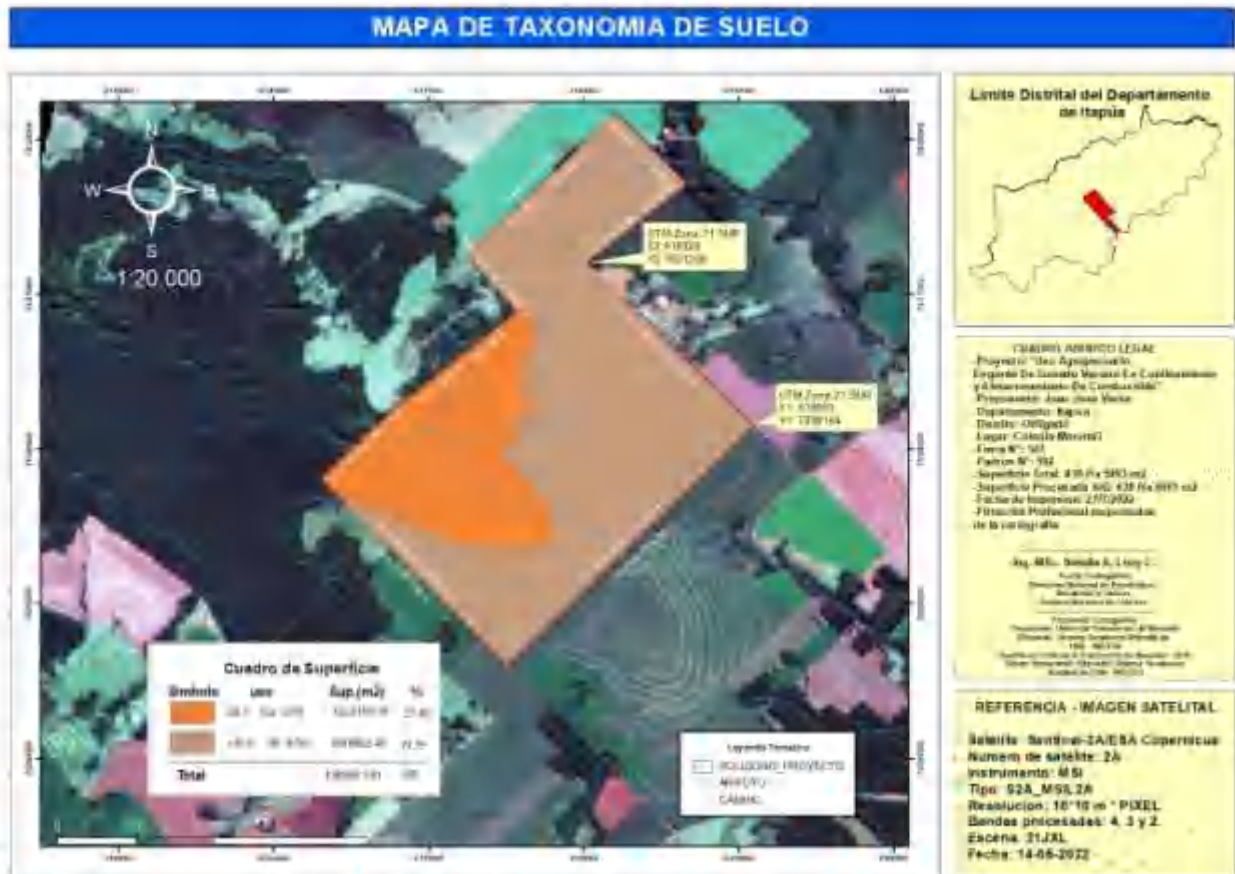
**Orden Entisol (E):** se incorporan los suelos considerados "recientes"

#### **Subgrupo E8.3**

- Se han reconocido estos suelos desarrollados en lomadas y en serranías, en paisajes fisiográficos formados sobre rocas de arenisca, granito y basalto, en pendientes planas a fuertemente inclinadas, de drenaje bueno-excesivo y de nula a fuerte rocosidad.
- No tienen aptitud para uso agrícola y pocos lugares lo tienen para uso pecuario, con la vegetación gramínea natural.



*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*



**Capacidad de uso:**

Siendo la capacidad 2- E-Sf, 3-E y 4-Sr. Son sus características:

**Clase II:** Los suelos tienen moderadas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos, o requieren prácticas moderadas de conservación al cultivarlos.

E: Presenta riesgos de erosión.

Sf: Limitaciones en fertilidad del suelo.

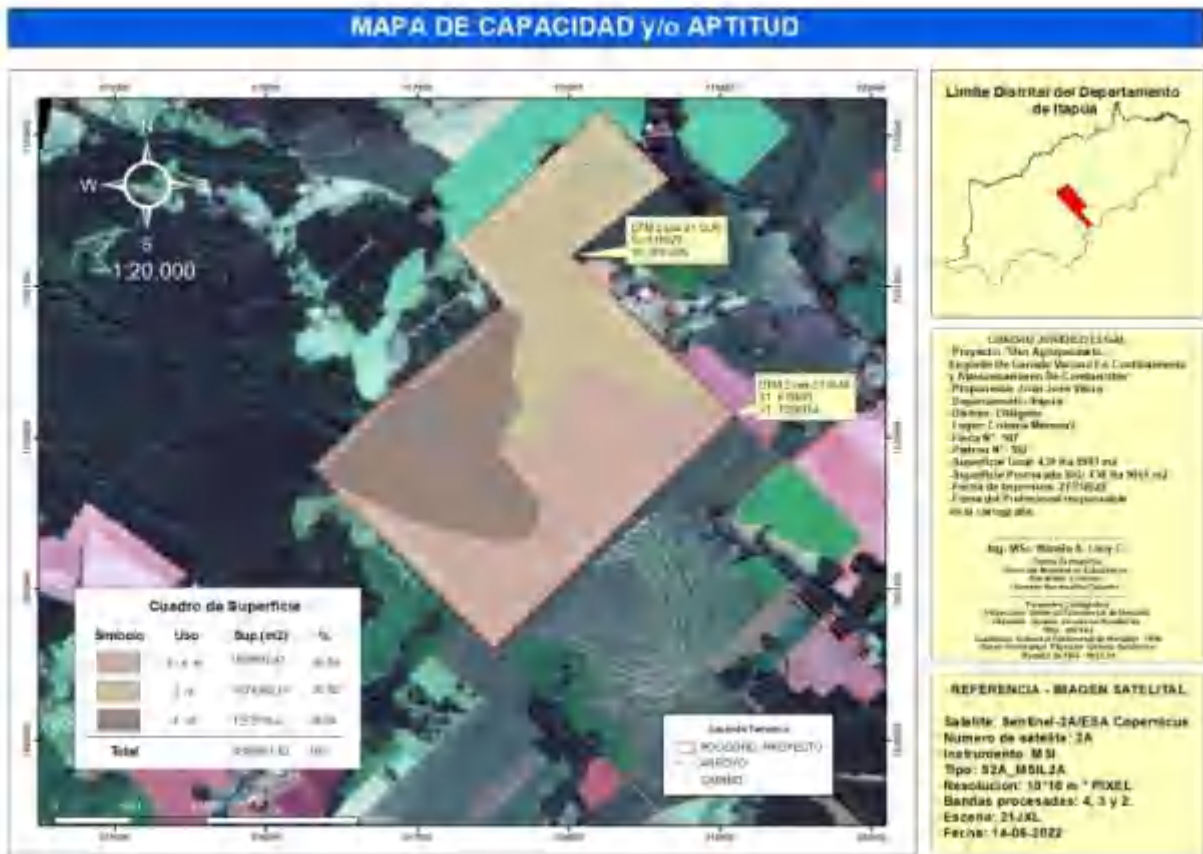
**Clase III:** Los suelos tienen severas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos, o requieren prácticas especiales de conservación al cultivarlos, o ambos.

E: Presenta riesgos de erosión.

*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

**Clase IV:** Los suelos tienen muy severas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos o requieren un manejo muy cuidadoso, o ambos.

**Sr:** Presencia de rocosidad y/o pedregosidad.



**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO**

**Alternativas de Producción.**

Quizás existan varias alternativas potencialmente productivas para el futuro. Sin embargo está demostrado que la producción agropecuaria es rentable económicamente y, con las prácticas de producción y mitigación ambiental propuestas y la mano de obra que genera, la proponente no considera otra alternativa, más que la presentada en el presente proyecto.

**Alternativas de localización**

Las recomendaciones del proyecto incluyen actividades conducentes a la prevención o mitigación constituidas en un conjunto de criterios que regulan la intervención congruente con las potencialidades y restricciones que ofrece la región y que fueran detectadas y evaluadas en este trabajo. Así las actividades se orientan hacia la prevención de procesos que degradan los suelos, la

vegetación, y la fauna y en general hacia la desaceleración de la pérdida progresiva de los recursos básicos para la actividad.

### **Alternativas Tecnológicas y de Manejo**

Considerando las condiciones agrológicas del terreno y buena experiencia existente en la región que arrojan buenos resultados con la utilización de las tecnologías, la implementación de prácticas conservacionistas y el cumplimiento de las Leyes ambientales por los productores, hacen que no existan dudas sobre eficiencia y eficacia de la tecnología utilizada.

Por lo tanto el proponente no prevé otro modelo tecnológico, más que lo propuesto en el presente estudio.

## **DETERMINACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS**

Todo proyecto de producción como el que se realiza implica la alteración de la superficie del terreno. Como el área comprometida es pequeña, con relación a la región probablemente el impacto ambiental sea mínimo. Sin embargo, los impactos acumulados de muchas alteraciones pequeñas y separadas pueden ser considerables.

Todas las medidas de mitigación del cuadro siguiente son técnicamente viables y económicamente factibles, adecuándose a todas las normas legales y ambientales vigentes.

### **Principales efectos identificados**

#### **Medio Físico**

En la actividad agropecuaria, el recurso suelo recibe un impacto importante, principalmente, en este caso, en lo relacionado a la compactación por el movimiento de máquinas agrícolas. También es importante el impacto, en otros componentes físicos, principalmente agua, causado por la utilización de productos fitosanitarios, por lo que se pondrá énfasis en estos aspectos en la elaboración del Plan de Gestión Ambiental, estableciendo las medidas de mitigación adecuadas.

Los suelos pueden perder gran parte de su fertilidad natural debido al uso intensivo durante años extrayéndose nutrientes de esta manera; la no reposición de los mismos (fertilización) pueden contribuir a la degradación de los suelos. Debido a todo esto, los rendimientos pueden disminuir, aumentando los riesgos de aparición de plagas y enfermedades, y por consiguiente también, disminuir los beneficios para la agricultura.

#### **Medio Biológico**

##### **Impactos del proyecto en las especies animales y flora silvestres**

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

El principal impacto para la flora y la fauna, se había dado en el momento del cambio de uso del suelo, donde se eliminaron una superficie de bosque para la habilitación de áreas de cultivo (actividad ejecutada ya hace década), sin embargo, el actual remanente bosque, cubre un porcentaje importante de la finca, previéndose, a través de este estudio dejar el mismo como área intangible.

### **Impactos socioeconómicos del proyecto con relación a la distribución de los beneficios generados entre los diferentes sectores de la sociedad**

El proyecto tiene un impacto socio económico positivo en todas las etapas de operación. En la primera etapa hay circulación de divisas ya sea en la adquisición de insumos, materiales, equipos, contratación de maquinarias, transporte, generación de mano de obra etc., y en la etapa operativa, también por la generación de mano de obra permanente y temporal, transporte (servicios) comercialización de productos, mantenimiento de infraestructuras etc.

Es decir el proyecto tiene incidencia en el aspecto socio económico en diferentes etapas de ejecución de las mismas y su alcance es tanto en forma directa como indirecta y se verán beneficiados, inclusive poblaciones no relacionadas directamente con el proyecto, por la mayor circulación de divisas por lo que generará mayor demanda de bienes y servicios dentro de la población activa y generará divisas al sector fiscal.

**CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SUS CORRESPONDIENTES MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

ACCIONES	IMPACTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	POSITIVOS	NEGATIVOS	
<p align="center"><b>Preparación de Terreno para siembra. Construcción de caminos internos, valos de drenaje e instalación de infraestructuras</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de empleos</li> <li>- Aportes al fisco</li> <li>- Dinamización de la economía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de polvos y ruidos</li> <li>- Generación de rastros</li> <li>- Erosión Eólica</li> <li>- Pérdida de humedad del suelo</li> <li>- Compactación del suelo</li> <li>- Transporte de sedimentos hasta cauces hídricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de maquinaria de laboreo de suelo.</li> <li>- Incorporación al suelo como aporte de materia orgánica.</li> <li>- Cobertura vegetal, área boscosa de reserva.</li> <li>- Aumento de infiltración y retención de humedad.</li> <li>- Laboreo mecanizado mínimo</li> <li>- Delimitar las áreas de caminos y valos de drenajes de manera a limitar los trabajos estrictamente en dichas áreas.</li> <li>- Los caminos deberán tener una pendiente mínima para facilitar el escurrimiento de las aguas de lluvias hacia los valos.</li> <li>- Los valos deben quedar con el talud correspondiente para evitar la erosión lateral del suelo; deben tener también pendiente suficiente para facilitar el escurrimiento del agua de lluvia.</li> </ul>
<p align="center"><b>Siembra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siembra directa</li> <li>- Generación de empleos</li> <li>- Aportes al fisco</li> <li>- Dinamización de la economía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertilización</li> <li>- Uso de fungicidas para tratamiento de semilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de suelo</li> <li>- Aplicación de dosis exacta de fertilizante orgánico.</li> <li>- Empleo de agroquímicos de baja toxicidad y en dosis adecuada.</li> <li>- Selección de variedades y semillas (resistencia, calidad, cantidad).</li> </ul>
<p align="center"><b>Cuidados, culturales y control de plagas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de buenas prácticas agrícolas.</li> <li>- Manejo integrado de plagas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de agroquímicos (insecticidas y herbicidas), ocasionando alteraciones en la micro flora y micro fauna del suelo, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, riesgos en la salud del aplicador y la población del entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En lo posible usar agroquímicos de franja verde, baja toxicidad.</li> <li>- Rotación de cultivos.</li> <li>- Uso de equipo de protección personal.</li> <li>- Aplicación de defensivos agrícolas en condiciones climáticas favorables. Uso de equipo de fumigación con pico anti deriva, mantenimiento adecuado de equipos de fumigación.</li> <li>- Instalar barreras vivas de protección acorde a la ley del SENA, especies de rápido crecimiento adaptable al sitio.</li> <li>- Triple lavado de envases y disposición apropiada de los mismos.</li> <li>- Contar con botiquín de primeros auxilios.</li> <li>- Control médico periódico a aplicadores.</li> </ul>

*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

		inmediato	
<b>Desarrollo de Plantíos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación de carbono</li> <li>- Generación de empleos</li> <li>- Aportes al fisco</li> <li>- Dinamización de la economía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la fertilidad del suelo por asimilación de nutrientes por las plantas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de fertilizante orgánico para la reposición de nutrientes.</li> <li>- Mayor uso de abonos orgánico.</li> <li>- Rotación de cultivos</li> <li>- Curvas de nivel para evitar transporte de nutrientes.</li> <li>- No arrojar ningún tipo de contaminantes a fuentes de agua.</li> </ul>
<b>Cosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de empleos</li> <li>- Aportes al fisco</li> <li>- Dinamización de la economía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación residual de granos con pesticidas</li> <li>- Generación de polvos y ruidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar el periodo de carencia estipulado para los productos en uso, y aplicar la dosis correcta.</li> <li>- Uso de maquinaria cosechadora con cabina climatizada para el operador.</li> </ul>
<b>Transporte de cosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de empleos</li> <li>- Aportes al fisco</li> <li>- Dinamización de la economía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de caminos internos y externos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar el transporte en los días de lluvia.</li> <li>- Utilizar la máxima capacidad permitida del transporte por viaje.</li> </ul>

## **PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Los planes y medidas de manejo ambiental se han establecido de manera a poder mitigar los impactos ambientales identificados y evaluados.

### **Medidas de Mitigación, Control y Prevención Ambiental**

Las medidas recomendadas se hacen en referencia al cuidado de las áreas productivas.

Acciones a implementar

- ✓ Práctica de la siembra directa.
- ✓ Práctica de rotación de cultivos.
- ✓ Evitar la compactación con el uso excesivo de maquinarias pesadas.
- ✓ Instalar curvas de nivel
- ✓ Realizar el encalado y fertilizado de las parcelas de acuerdo a resultado de análisis de suelo.

### **Seguridad personal en el manipuleo y aplicación de agroquímicos.**

Acciones a implementar:

- ✓ Utilización de (EPIs) tapabocas, guantes y otros equipos para el manejo de los agroquímicos en áreas de aplicación.
- ✓ Contar con contenedores de depósitos temporales en buen estado para restos de insumos agroquímicos.
- ✓ Contar con un botiquín de primeros auxilios.
- ✓ Controlar que todas las aplicaciones de agroquímicos sean realizados de acuerdo a las recomendaciones del SENAVE.

### **Riesgo de accidentes en el campo de producción.**

Acciones a implementar:

- ✓ Limitar las horas de trabajo de acuerdo a lo que dictamine la Ley.
- ✓ Utilización de (EPIs) para evitar daños a su salud (protectores buco nasales, antiparras, guantes, cascos, botas, etc.)
- ✓ Contar con botiquín de primeros auxilios.

### **Disposición de residuos sólidos.**

Acciones a implementar:

- ✓ Las basuras convencionales deben colocarse en contenedores de metal o plásticos con tapas y disponer en forma apropiada para ser retirados por el servicio de recolección municipal.

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

- ✓ Los subproductos deberán ser rejuantados en lugares seguros. La disposición y recolección de residuos deben estar ubicadas con respecto a cualquier fuente de suministro de agua y/o cuerpo natural, a una distancia tal que evite su contaminación.

### **Riesgos de contaminación del suelo y cursos de agua por derrame de productos químicos, hidrocarburos.**

Acciones a implementar:

- ✓ Los efluentes de servicios sanitarios, se deberán disponer en cámaras sépticas y pozos ciegos actuando en forma combinada.
- ✓ Las instalaciones de disposición de aguas negras y residuales deben estar ubicadas con respecto a cualquier fuente de suministro de agua y cuerpo natural de agua, a una distancia considerable que evite su filtración y consecuentemente la contaminación.
- ✓ Disponer correctamente los restos y productos líquidos (defensivos agrícolas, pinturas, lubricantes, etc.) con el fin de evitar derrames y la contaminación del agua y del suelo.
- ✓ Administrar el uso del agua evitando derrames innecesarios.
- ✓ Controlar periódicamente los conductos de agua para evitar pérdidas y contaminación por patógenos.

### **Disminución del bosque de la zona por la deforestación.**

Acciones a implementar:

- ✓ Mantener el área de masa boscosa existente.

### **Riesgos varios por la presencia de alimañas, roedores, vectores e insectos.**

Acciones a implementar:

- ✓ Realizar tratamientos sanitarios preventivos y curativos periódicos con insecticidas en toda el área de viviendas y depósitos, mereciendo especial atención los sitios que pueden albergar a insectos, roedores, plagas, alimañas.
- ✓ Combinar el uso de productos diversos en forma intercalada según su principio activo y los mismos deberán ser de libre comercialización y aprobados para el efecto.



## **Buenas Prácticas - Almacenamiento de Combustible.**

Es común que en las fincas donde se usan maquinarias agrícolas: tractores, sembradoras, cosechadoras y otros vehículos; se cuente con tanque de combustible.

El tanque de almacenamiento de combustible Diesel deberá:

- ✓ Estar protegido bajo techo y operar en las mejores condiciones que se logrará con el constante control y mantenimiento de sus partes.
- ✓ Contar con canales o muros de contención perimetrales para contener eventuales fugas o derrames.
- ✓ Todo funcionario deberá observar permanentemente mientras se realiza la carga de combustible que no exista fugas.
- ✓ En las cercanías del tanque de almacenamiento se deberán ubicarse estratégicamente baldes cargados de arena para contener pequeños derrames y extintores para fuegos tipo ABC para contener el inicio de incendios.
- ✓ En las inmediaciones del tanque de almacenamiento se deberá prohibir encender y fumar cigarrillos.



Foto ilustrativa.

## **Costos de las medidas de mitigación y cronograma.**

Los gastos de mitigación representan el valor que un individuo o grupo están dispuestos a pagar para prevenir que la calidad de su ambiente sea dañada o destruida.

*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

Una vez que se han identificado las medidas necesarias para evitar, mitigar o corregir los impactos ambientales que genera el proyecto, se procede a su valoración monetaria, a fin de que esta información pueda ser incluida en el análisis costo beneficio.

Para valorar las medidas de mitigación se utiliza información sobre el diseño de la medida y los costos de su implementación. Muchas de estas medidas pueden ser tangibles, el costo de su implementación puede ser estimado, otras en tanto son intangibles puesto que forman parte de la implementación del proyecto en sí.

En lo que respecta a los costos de las medidas de mitigación, para esta actividad se podría decir que no existen muchas variables ya que la mayoría de ellas son absorbidas por el costo que implica la producción en sí, es decir el manejo del terreno que no implican costos directos. Aun así, se identificaron algunos que aunque no constituyen desembolsos, son costos implícitos del proyecto.

La ejecución de las medidas será inmediata a la fecha de obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), desarrollándose de forma gradual hasta la fecha de vencimiento de la DIA, en donde el proponente deberá realizar los mejores esfuerzos para lograr cumplir las medidas y los plazos.

<b>Medidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Gs.</b>	<b>Plazo</b>
Siembra directa, Curvas de nivel.	Sin costo adicional, absorbido por costo de producción	-----	Actividad agronómica cultural, en cada zafra.
Rotación de cultivos, cobertura permanente del suelo	Sin costo adicional, absorbido por costo de producción	-----	Actividad agronómica cultural, en cada zafra.
Cumplimiento de normas de aplicación terrestre de agroquímicos	Sin costo adicional, absorbido por costo de producción	-----	Actividad agronómica cultural, en cada zafra.
Disposición adecuada de envases vacíos de agroquímicos (triple lavado, perforación, almacenaje y entrega en los lugares de recepción)	Sin costo adicional, absorbido por costo de producción	-----	Actividad agronómica cultural, en cada zafra.
Aplicación de fertilizante orgánico.	Sin costo adicional, absorbido por costo de producción	-----	Actividad agronómica cultural, en cada zafra.
Plantar barreras vivas de protección acorde a la ley del SENAVE, especies de rápido crecimiento adaptable al sitio.	El ancho mínimo de la barrera viva deberá ser de 5 metros. Las especies a ser utilizadas como barrera viva deberán ser	5.200.250	Inmediata

*Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

	de follaje denso y poseer una altura mínima de 2 metros.		
Seguridad laboral, utilización de indumentaria adecuada, Uso de equipo de protección personal.	Pares de Guantes, cubre bocas y botas; para la preparación del “caldo” fitosanitario del cultivo.	850.000	Inmediata
Habilitación de un botiquín de primeros auxilios en los lugares de trabajo.	1 caja de botiquín de primeros auxilios.	150.000	Inmediata
Almacenamiento de Combustible	Protección: Construcción de techo y muros de contención base impermeabilizante contra fuga o derrame de combustible.	5.000.000	Inmediata
<b>Total</b>		<b>11.200.250</b>	

### **PLAN DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS FORESTALES**

- Los caminos internos y senderos existentes alrededor del área boscosa, se deberán mantener en condiciones para casos de emergencias de incendios.
- Prohibir la quema intencional
- Contar de equipos básicos para combatir incendios.
- Dotar de extintores químicos a las máquinas agrícolas
- Realizar mantenimiento periódico de los extintores.

### **MEDIDAS PARA EL MANEJO DE AGROQUIMICOS**

El uso de agroquímicos parte de la necesidad de mejorar los rendimientos para la producción de alimentos en el país. Su uso es significativo para la expansión de los cultivos. Frente a las indiscutibles ventajas de estos productos en el control de plagas y enfermedades, su uso indiscriminado puede desencadenar serios problemas a la salud humana y al ambiente.

Los plaguicidas son compuestos sintéticos, con alto poder biocida. Su presencia en el ambiente y alimentos han constituido desde hace mucho tiempo, un motivo de especial preocupación para la sociedad. Sin embargo, a pesar de esta sensibilidad pública por el tema, la información nacional es escasa.

El objeto de los plaguicidas es actuar sobre los procesos importantes de los organismos a los cuales están dirigidos para lograr un control de los mismos. Cuanto mayor parentesco tenga un organismo al grupo de organismos que se desea controlar, más peligro existe para él. Por la afinidad que existe entre muchos procesos sintéticos de insectos y humanos, el peligro de afectar la salud humana es más alto con insecticidas que actúan sobre estos procesos comunes. Los organoclorados y los carbamatos influyen en el sistema nervioso tanto de los insectos como de los mamíferos.

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

Entre los fungicidas se conocen algunos productos (compuesto de mercurio, de estaño) con una alta toxicidad para los mamíferos. Aunque en general estos no son muy tóxicos puesto que actúan sobre procesos muy específicos de los hongos.

Lo mismo se puede decir de los herbicidas que actúan generalmente sobre procesos típicos de las plantas.

La toxicidad de un producto no solo depende del ingrediente activo sino también de su formulación. Hay casos donde los ingredientes que ayudan para mejorar la adsorción, persistencia o penetración son más peligrosos para los objetos “no meta” que la sustancia activa.

Las intoxicaciones laborales son las más frecuentes y los aplicadores son los que corren más riesgos. Para los seres humanos que no trabajan en forma directa con plaguicidas el riesgo principal es entrar en contacto con ellos a través de alimentos y productos contaminados. Generalmente los insecticidas y los fungicidas son más críticos que los herbicidas por ser aplicados en un estadio más avanzado del cultivo y en casos extremos hasta en la cosecha de los productos agrícolas.

Como los herbicidas generalmente son aplicados antes o algunas semanas después de la siembra, o sea meses antes de la cosecha. Otra vía de intoxicación puede ser por el agua contaminada y principalmente en el caso de aplicaciones aéreas, por contaminación del aire.

La materia orgánica (el humus y los organismos) del suelo es la base de una producción agrícola rentable. Los plaguicidas con efectos nocivos para los microorganismos y la fauna del suelo influyen directamente en la productividad. Las lombrices son consideradas por muchos agricultores como su fuente oculta de recursos. Por eso, ellas sirven normalmente como objetos importantes para evaluar la toxicidad de plaguicidas sobre la vida faunística del suelo.

Resultados de ensayos de la toxicidad de químicos tóxicos para lombrices (Ernst, 1995) muestra sobre los diferentes grupos de plaguicidas lo siguiente:

- *Insecticidas*: entre los órganos fosforados existen muchos productos con una toxicidad ligera hasta muy alta, sólo pocos no tienen efectos adversos para lombrices. Los carbamatos son generalmente aún más peligrosos que el grupo anterior. Carbaryl (Sevin) es clasificado como extremadamente tóxico. Los piretroides son considerados no peligrosos.
- *Fungicidas*: para una cantidad grande no existen evidencias claras, pero la mayoría de estas sustancias probablemente no son tóxicas para lombrices. Excepciones son, p.ej., benomyl o thiabendazole con una toxicidad extremadamente alta.
- *Herbicidas*: al igual que los fungicidas tampoco sobre los herbicidas hay suficiente evidencia de toxicidad para lombrices de muchos de los productos. También se considera a la mayoría de ellos como no tóxica. Según Tomlin (1994), las triacinas y p.ej. clethodim, clodinafop, metolachlor tienen una DL50 (dosis letal media), de menos de 500 mg/Kg.; 78 mg/Kg. En caso de atracina, 140 mg/Kg. para metolachlor. Bajo ciertas condiciones (las lombrices concentradas cerca de la superficie en el momento de la aplicación) estos valores pueden ser negativos para lombrices en el caso de atracina que se aplica en una dosis alta (2 Kg./Ha. Del ingrediente activo).

Generalmente todos los productos aplicados al suelo significan un cierto riesgo para los organismos del mismo por la posibilidad de que llegue una cantidad alta del producto al alcance de las lombrices y de los otros organismos.

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

Se considera como tolerable un perjuicio de hasta 50 % sobre las actividades de los organismos directamente después de la aplicación que es comparable al causado por factores naturales, como sequía, inundación, escasez de nutrientes.

Bajo estos criterios el 60 % de los plaguicidas aplicados correctamente no tienen efectos secundarios, y con el 90 % de los plaguicidas se alcanza una normalización dentro de 30 días. Muy pocos productos (p.ej. los fumigantes, metilbromid, fungicidas a base de mercurio) resultan en un efecto crítico hasta no tolerable por inhibir la actividad del suelo en un 50 % aún después de dos meses de la aplicación (Gisi, 1997). Los herbicidas son los productos agro- tóxicos que con más frecuencias se aplican directamente al suelo. Se conoce en muchos de ellos, un efecto de inhibición de varios procesos importantes del suelo como la nodulación, nitrificación y la descomposición de celulosa. Pero la recuperación es generalmente rápida especialmente en un suelo con una diversidad y actividad alta.

### **Deriva**

La deriva de pulverización es un término empleado en toda la industria para describir el movimiento físico de gotas o partículas de pesticida a través del aire fuera del área objetivo planificado. Las gotas más propensas a derivarse son las de menos de 150 micrones de diámetro.

### **Factores que determinan la deriva**

- ✓ El factor más determinante en la deriva de pulverización es la velocidad del viento.
- ✓ Mientras mayor es la distancia entre la punta de pulverización de la boquilla y el área objetivo, mayor será el impacto de la velocidad del viento sobre la deriva.
- ✓ Un aumento en las velocidades de operación puede hacer que el viento regrese en forma de corrientes superiores tipo vortex detrás del pulverizador, atrapando las gotas pequeñas y contribuyendo de este modo a la deriva.
- ✓ Cuando las temperaturas son superiores a 25°C y la humedad relativa es baja, las gotas pequeñas son más propensas a derivarse, debido a los efectos de la evaporación.
- ✓ Las dosificaciones bajas generalmente requieren el uso de boquillas pequeñas, lo que aumenta el riesgo de deriva.
- ✓ Mientras menor sea el tamaño de la boquilla y mayor la presión de pulverización, menor será el tamaño de las gotas y mayor la proporción de gotas con tendencia a derivarse.

### **Consejos útiles para controlar la deriva**

Reducir la presión de trabajo para aumentar el tamaño de las gotas. Debido a la disminución del caudal, puede ser necesario utilizar boquillas más grandes para mantenernos dentro de la dosificación indicada en la etiqueta del producto.

Utilizar boquillas que produzcan gotas más grandes, tales como las boquillas de baja deriva o boquillas de mayor capacidad.

Disminuir la altura de la barra para reducir la deriva, pero manteniendo un traslape adecuado para garantizar la cobertura de pulverización deseada.

### **Causas de la deriva de la pulverización**

Una cantidad de variables contribuyen a la deriva; éstas se deben principalmente al sistema del equipo de pulverización y a factores meteorológicos.

### **Tamaño de gota**

Dentro del sistema del equipo de pulverización, el tamaño de las gotas es el factor de mayor influencia en relación con la deriva. Cuando una solución líquida se pulveriza a presión, se atomiza en gotas de tamaños diversos: Cuanto más pequeño el tamaño de la boquilla y mayor la presión de pulverización, más pequeñas las gotas y por ende mayor la proporción de las gotas con tendencia a derivarse.

### **Altura de pulverización**

A medida que la distancia entre la boquilla y el objetivo aumenta, mayor es el impacto que la velocidad del viento puede tener en la deriva. La influencia del viento puede aumentar la proporción de gotas más pequeñas desviadas del objetivo y consideradas deriva.

No pulverizar a alturas mayores que aquéllas recomendadas por el fabricante de las puntas de pulverización, pero al mismo tiempo procurar no pulverizar por debajo de las alturas mínimas recomendadas. (La altura óptima de pulverización para las puntas de pulverización de 80° es 75 cm, y 50 cm para las de 110°.)

### **Velocidad de trabajo**

El aumento de las velocidades de trabajo puede hacer que el producto pulverizado se desvíe hacia las corrientes de viento ascendentes y los vórtices detrás del pulverizador, lo cual atrapa las gotas finas y puede contribuir a la deriva.

Lo ideal es aplicar los productos químicos de acuerdo con las buenas prácticas profesionales a velocidades máximas de trabajo de 6 a 8 km/h (con boquillas de inducción de aire – hasta 10 km/h). A medida que las velocidades del viento aumentan, reduzca la velocidad de trabajo.

### **Velocidad del viento**

Entre los factores meteorológicos que afectan la deriva, el que tiene mayor impacto es la velocidad del viento. El aumento de la velocidad del viento aumenta la deriva. Por lo tanto, es importante efectuar los trabajos de pulverización durante las horas del día relativamente calmas. Generalmente, temprano por la mañana y al atardecer son las horas más tranquilas.

### **Algunas recomendaciones al pulverizar:**

- ✓ En situaciones de baja velocidad del viento, la pulverización puede efectuarse a las presiones recomendadas para las boquillas.
- ✓ A medida que las velocidades del viento aumentan hasta 3 m/s, se deberá reducir la presión de pulverización y aumentar el tamaño de la boquilla para obtener gotas más grandes que son menos propensas a la deriva. Deben tomarse mediciones del viento durante la operación de pulverización utilizando un anemómetro o medidor de viento. A medida que el riesgo de deriva aumenta, es muy importante elegir boquillas de pulverización con gotas más gruesas que sean menos propensas a la deriva.
- ✓ Cuando las velocidades del viento exceden 5 m/s, se debe suspender la pulverización.

### **Temperatura y humedad ambiental**

A temperaturas ambiente sobre 25°C con una humedad relativa baja, las gotas pequeñas son especialmente propensas a la deriva debido a los efectos de la evaporación.

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

La temperatura alta durante la pulverización puede obligar a hacer cambios en el sistema, como usar boquillas que produzcan una gota más gruesa o suspender la aplicación

Por último, se debe tener en cuenta que la selección de las boquillas de pulverización determina:

- ✓ La cantidad de agroquímicos que se aplican en un área.
- ✓ La uniformidad de la aplicación.
- ✓ La cobertura de los agroquímicos en la superficie objetivo.
- ✓ La cantidad de deriva potencial.

Utilizar una boquilla de pulverización inadecuada o una boquilla de pulverización que no funcione correctamente puede conducir a una aplicación excesiva o insuficiente. Una aplicación excesiva puede constituir un derroche de agroquímicos o ser costosa; una aplicación insuficiente puede conducir a una reducción en el rendimiento o a la necesidad de realizar una nueva aplicación.

El uso de un regulador de caudal puede ciertamente ayudarnos a garantizar que estamos pulverizando la cantidad apropiada. También se pueden realizar ajustes menores en la presión o la velocidad del pulverizador para aplicar la cantidad correcta de agroquímicos.

Sin embargo, la aplicación del volumen correcto no significa necesariamente un máximo de eficiencia. Por ejemplo, si se está utilizando una boquilla inapropiada o si ésta tiene un desgaste que puede ser de tan sólo un 10%, puede ser que el patrón de aspersion no sea uniforme a lo largo de la barra pulverizadora, por lo que no se obtendrá la cobertura de pulverización deseada. La cobertura puede ser irregular, por lo que algunas áreas recibirán una cantidad mayor o menor de agroquímicos de la planificada. En ese caso, es posible que haya que volver a aplicar el producto.

El costo de una aplicación excesiva o de una aplicación insuficiente, sea cual sea su causa, es siempre alto: miles de dólares y en ocasiones hasta decenas de miles de dólares. Obviamente, el costo real dependerá de la operación y de los productos agroquímicos que se utilizan.

Esos problemas se pueden evitar si nos aseguramos de que hemos escogido las boquillas de pulverización correctas para la aplicación en cuestión, y de que las mismas están en buenas condiciones de funcionamiento. Si pensamos que una boquilla no satisface nuestras necesidades completamente, o sospechamos que las boquillas están desgastadas, lo mejor es reemplazarlas inmediatamente. El costo de reemplazar las boquillas es insignificante en comparación con los efectos de una pulverización inadecuada. De hecho, el costo de las boquillas se recupera con la aplicación de la cantidad apropiada de agroquímicos en tan sólo unas pocas hectáreas.

### **MANEJO DE ENVASES VACÍOS**

La Resolución N° 675/13: “Por la cual se establece la obligatoriedad del triple lavado o lavado a presión de los envases vacíos para su desclasificación de la categoría residuos tóxicos”

Los residuos de plaguicidas en envases vacíos pueden ser peligrosos para las personas o el ambiente.

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

Enjuague tres veces todos los envases plásticos o de metal para reducir los riesgos, ahorrar dinero y proteger el ambiente. Lea la etiqueta para conocer cualquier instrucción adicional.

Cuando se vacíe un envase, enjuáguelo inmediatamente con el sistema del triple lavado y vacíe el líquido dentro del tanque del equipo. Si esto no se hace inmediatamente, los residuos se secan y se dificulta su eliminación posterior.

Para realizar adecuadamente el triple lavado de un envase:

1. Vacíe el contenido del envase en el tanque del pulverizador y mantengan el envase en posición de descarga por 30 segundos.
2. Llene el envase con agua limpia hasta  $\frac{1}{4}$  de la capacidad de su volumen total. Vuelva a colocar la tapa al envase y ciérrela firmemente.
3. Agite el envase o haga rodar el depósito cerrado durante 30 segundos.
4. Vierta el agua del envase en el tanque del pulverizador y mantenga el envase en posición de descarga por 30 segundos.
5. Repita este procedimiento (paso 2 a 4) dos veces más.
6. Perfore la base del envase, sin dañar la etiqueta y guárdelo en un lugar seguro para su posterior eliminación a fin de no reutilizarlo.



Contacte a su proveedor de insumos agrícolas para más detalles acerca de cómo eliminar los envases de plaguicidas vacíos después del triple lavado.

- ✓ No olvide aplastar, perforar o destruir los envases vacíos, luego de realizar el triple lavado, de tal forma que no puedan ser reutilizados y que no causen daño.
- ✓ Cuando exista un programa de recolección en su área, lleve los envases con triple lavado e inutilizados al lugar de acopio.
- ✓ Nunca quemar envases de plaguicidas, porque podría ser que los residuos no se destruyan y liberen gases tóxicos y venenosos.



## **DISPOSICIÓN DE LOS ENVASES VACÍOS DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS**

Una de las dificultades del productor es la disposición final de los envases vacíos de los fitosanitarios, si no pueden ser acopiados en el campo por el proveedor de insumos agrícolas, deberá destinar un lugar en la finca para la construcción de un espacio de almacenamiento temporal hasta que pueda ser retirado el campo, cumpliendo las siguientes reglas básicas:

- ✓ El tamaño del espacio debe ser relativo a la cantidad de envases que se generan durante una zafra.
- ✓ El espacio de almacenamiento debe tener un piso impermeable con muretes o paredes de contención de no más de 30 cm de alto para contener potenciales derrames.
- ✓ Se debe contar con 4 postes que sustenten una malla metálica o alambre tejido para cercar el espacio.
- ✓ Un acceso para los operarios con cierre que evite el acceso para cualquier persona que no tenga experiencia en el manejo de envases vacíos.
- ✓ Un techo con alero, en lo posible con pendiente.
- ✓ Cartelería indicando el equipo de protección personal que se debe utilizar al momento de acceder al recinto, entre otros.



*Imagen ilustrativa*

Contacte a su proveedor de insumos agrícolas para más detalles acerca de cómo eliminar los envases de plaguicidas vacíos después del triple lavado.

- ✓ No olvide aplastar, perforar o destruir los envases vacíos, luego de realizar el triple lavado, de tal forma que no puedan ser reutilizados y que no causen daño.
- ✓ Cuando exista un programa de recolección en su área, lleve los envases con triple lavado e inutilizados al lugar de acopio.
- ✓ Nunca queme envases de plaguicidas, porque podría ser que los residuos no se destruyan y liberen gases tóxicos y venenosos.

## **MEDIDAS DE PROTECCION DE SUELO**

Realizar prácticas de manejo de suelo y prácticas agrícolas que permitan potencializar su capacidad de uso, tales como siembra directa, barreras vivas, uso de cobertura, mínima labranza, rotación de cultivos.

### **Procesos que se aplicara en la producción agrícola**

#### **Manejo y Conservación de suelo**

Control de la erosión hídrica a través de labores culturales de cobertura muerta con rastros de cultivos agrícolas y abonos verdes, manteniendo y mejorando el nivel de fertilidad del suelo, a través de la práctica de siembra directa, y subsolado en forma correcta y oportuna de suelo si fuese necesario y la aplicación de enmiendas correctivas del pH.

#### **Preparación del suelo**

Áreas destinadas a las actividades agrícolas, son áreas en donde el Sistema de Siembra Directa es una práctica ya totalmente afianzada, y en este proceso la principal actividad es la desecación de la cobertura vegetal existente mediante uso de herbicidas no selectivos, y algunos casos acompañados con otro herbicida selectivo y específico para el control de algunas malezas. Por medio de esta práctica se evita la remoción de suelo y se favorece la formación de una camada superficial con bastante presencia de microorganismo que mejoran la fertilidad del suelo.

#### **Fertilización y Aplicación de enmiendas**

La aplicación de correctivos del pH de suelo y fertilizantes químicos, se realizara según recomendaciones de los resultados del análisis físico-químico del suelo, y en forma específica para cultivo agrícola que se siembra en cada área o parcela de la finca, según zafra y época.

#### **Implantación de cultivos**

La práctica a ser desarrollada en la siembra de los cultivos agrícolas corresponderá al esquema de un sistema de rotación de cultivo bien planificada alternando especies de la familia de leguminosa de verano, con otra familia de vegetal como gramíneas (trigo), o crucíferas (canola) u otra familia como el girasol por ejemplo. También dentro de este esquema productivo los cultivos son intercalados con especies de abonos verdes.

Para la siembra se utilizara maquinarias e implementos adecuados al sistema de cultivo y los criterios técnicos que demande cada renglón agrícola.

#### **Cuidados culturales**

Los cuidados culturales hacen relación a técnicas de manejo del cultivo para orientar una producción eficiente, entre la que se practica con énfasis el control integrado de plagas y comprende los siguientes aspectos:

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

*Control de malezas:* este manejo se realizara mediante uso de Herbicidas, aplicados en pre-siembra, post-siembra, pre-emergente y/o post-emergente, según las características de malezas principalmente relacionados a la especie y grado de infestación. Es frecuente en todos los casos el uso de herbicidas selectivos simples o combinados.

*Respetando las normas legales vigentes,* emanadas por las instituciones y sus autoridades correspondientes como: Ley 123/91 Que Adoptan Nuevas Normas de Protección Fitosanitaria.

*Resolución 446/06:* Por la cual se aprueba y se ordena la puesta en vigencia del “Reglamento para el control de Plaguicidas de uso agrícola” del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y Semillas (SENAVE). Con esta resolución se busca garantizar a los productores la calidad y eficacia de los plaguicidas, constituyéndose de esta manera una producción agrícola sustentable, con énfasis en la protección de la salud humana y el medio ambiente.

*Control de Plagas y enfermedades:* esta práctica estará orientado al mantenimiento de la sanidad de los cultivos y se refiere principalmente al uso de productos fitosanitarios para el control de insectos del suelo y de la planta, dado principalmente por larvas de coleópteros, lepidópteros; adultos de especies de hemípteros, himenópteras entre otros. El control de las mismas será realizado únicamente si los niveles de infestación sobrepasan el umbral de daño económico y eligiendo productos más específicas de acuerdo a la plaga y tratando de preservar la fauna benéfica.

En el caso de control de enfermedades serán utilizados productos fungicidas del grupo de los bencimidazoles, triazoles, estrobilurinas, carboxamidas solas o en mezclas. Productos con autorización plena del SENAVE para su uso.

### **Cosecha**

Esta actividad comprenderá el final de la etapa productiva y es referido a la recolección de los granos, para la cual se utiliza maquinas cosechadoras mecánicas, con equipamientos apropiados y adaptada a cada cultivo.

## **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

Las medidas de mitigación propuestas más arriba, contemplan algunos indicadores que permitirán el seguimiento y monitoreo de las medidas propuestas. Los programas de seguimiento son funciones de apoyo del proyecto desde una perspectiva de control de calidad ambiental. El Plan de Gestión Ambiental para el proyecto propuesto suministra una posibilidad de minimización de los riesgos ambientales de la actividad, es además un instrumento para el seguimiento de las acciones en la etapa de ejecución.

El programa de monitoreo permite establecer los lineamientos para verificar cualquier discrepancia relevante, en relación con los resultados del PGA y establecer sus causas.

El programa de seguimiento es la etapa culminante del proceso de incorporación de la variable ambiental en los proyectos de desarrollo, ya que se representa la vigilancia y el control de

## *Relatorio de Impacto Ambiental “Uso Agropecuario, Engorde de Ganado Vacuno en Confinamiento y Almacenamiento de Combustible”*

todas las medidas que se previeron a nivel del PGA. Brinda la oportunidad de retroalimentar los instrumentos de predicción utilizados, al suministrar información sobre estadísticas ambientales.

Así mismo, como instrumento para la toma de decisiones, el programa representa la acción cotidiana, la atención permanente y el mantenimiento del equilibrio en la ecuación ambiente-actividad productivo, que se establece en el esfuerzo puntual representado por el PGA.

Con esto se comprueba que el proyecto se ajuste a las normas establecidas para la minimización de los riesgos ambientales, cuidando, sobre todo, que las circunstancias coyunturales no alteren de forma significativa las medidas de protección ambiental.

### *Vigilar implica:*

1. Atención permanente en la fase de inversión y desarrollo del proyecto.
2. Verificación del cumplimiento de las medidas previstas para evitar impactos ambientales negativos.
3. Detección de impactos no previstos.
4. Atención a la modificación de las medidas.

Por otro lado, el control es el conjunto de acciones realizadas coordinadamente por los responsables para:

1. Obtener el consenso necesario para instrumentar medidas adicionales en caso de que sea necesario.
2. Postergar la aplicación de determinadas medidas si es posible.

En resumen, el programa de seguimiento verificará la aplicación de las medidas para evitar consecuencias indeseables. Por lo general, estas medidas son de duración permanente o semipermanente, por lo que es recomendable efectuarles un monitoreo ambiental a lo largo del tiempo.

## **PLAN DE RECUPERACION AMBIENTAL**

El objetivo de un programa de recuperación ambiental es delinear todas las actividades que son necesarias, para que, terminadas las labores de explotación o cese del proyecto, se devuelva a las áreas utilizadas a su estado natural, o cuando las condiciones no lo permitan, a un estado ambientalmente aceptable, de esta forma se evitara una serie de impactos negativos.

La gran mayoría de las restauraciones que se efectúan, o que están previstas, tiene por finalidad la recuperación del paisaje, y de la flora y fauna autóctonas.

Para este proyecto en particular no se contempla un Plan de Recuperación Ambiental atendiendo que la actividad del proponente implica un ingreso económico para la misma, y que esta se viene desarrollando de generación en generación en su familia, y probablemente le den continuidad a la actividad sus hijos.

## **CONCLUSIÓN**

La actividad descrita en el presente estudio se ajusta a las normas ambientales y legales vigentes, así como las medidas de mitigación y monitoreo que son técnica y económicamente factibles, quedando la implementación de los mismos bajo la exclusiva responsabilidad del proponente.

En cuanto a los potenciales impactos negativos, estos pueden ser mitigados adecuadamente con la correcta aplicación de las medidas ambientales recomendadas

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

## **REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS.**

ATLAS AMBIENTAL DEL PARAGUAY. U.N.A./Facultad de Ciencias Agrarias. Año 1994.  
CAMPOS, CELSY, 1991. Asunción – Paraguay. Pag.1 – 8.

BURGUERA, G.N. 1985. Método de la matriz Leopold. Método para la evaluación de impactos ambientales incluyendo programas computacionales. J.J. DUEK (De.). Mérida, Venezuela. CIDIAT. Serie Ambiente (AG).

TIBOR, T.; FELDMAN, I. 1996. ISO 14000. Una Guía para Nuevas Normas para Gestión Ambiental. Brasil. Pág. 302.

CONESA, F. 1995. Auditorias Medioambientales, Guía Metodológica. Madrid. España. Pág. 520.

FAO, 1979. Desarrollo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos y Agua. Boletín de Suelos N° 44.

CANTER, LARRY W. 1998 -Segunda Edición – Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Impreso por Editorial Nomos S.A. 2004.

ABED Sheila R. (Revisión). CAFFERATTA Néstor A., SANTAGADA Ezequiel F., ABED Patricia, GARAVAGLIA Georgina Ma. I., POLETTI MERLO Alma, GOROSITO ZULUAGA Ricardo y CASELLA Aldo P. Régimen Jurídico Ambiental de la República del Paraguay Análisis Crítico. Normas legales y reglamentarias actualizadas y concordadas. Asunción, Paraguay. 2007.

Carmen Orosco, Antonio Pérez Serano, Ma. Nieves González Delgado, Francisco Rodríguez Vidal, José Marcos Alfayate. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (una visión desde la química) Thomson Editores Spain Paraninfo S.A. – Impreso por Malpe S.A. Madrid - España.