

**PROYECTO:
EMPREDIMIENTO AGRICOLA - CULTIVO DE ARROZ CON RIEGO**

1 INTRODUCCIÓN

El arroz es el cereal de mayor consumo en el mundo, en nuestro país es fundamental, el presente documento constituye una importante herramienta.

El presente trabajo, ha sido elaborado en función al **Decreto N° 453/2013 por la cual se reglamenta la Ley 294/1993 “DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL” Y SU MODIFICATORIA LA LEY N° 345/1994 Y SE DEROGA EL DECRETO N° 14.281/1996.**

El estudio fue encomendado por el Sr. Alexander Von Brandenstein, Alice Neufeld Eitzen propietarios del inmueble **Razón Social:** BAFI SA, R.U.C, N° 80068345-5, con el objeto de realizar actividades denominada Proyecto Agrícola Cultivo de Arroz con Riego, a ser implementado en el inmueble identificado como Finca N° 3274, 1565, 1566, 1621; Padrón N° 3400, 3401, 2373, 2382, 2466, localizado en el lugar denominado Sauce y Tamburá, Distrito de San Cosme y Damián, Departamento de Itapúa.

Componentes del Proyecto

Cultivo de Arroz con riego: el Cultivo de Arroz es una actividad productiva que ha experimentado un aumento en la superficie cultivada del departamento de Itapúa, impulsado por dos razones importantes: el aumento del abigeato en las zonas tradicionalmente ganaderas, donde los propietarios de los establecimientos ganaderos abandonan dicha actividad productiva, para destinarlo al cultivo de arroz; y la disponibilidad de tierras con características deseables para su cultivo: los suelos de baja permeabilidad y pendiente reducida.

Concretamente este proyecto, tuvo su origen por la necesidad de introducir una actividad productiva en suelos que anteriormente eran de uso ganadero, y que estuvieron ociosas por motivos diversos. La implantación del proyecto servirá como fuente de trabajo e ingresos económicos para familias de la zona.

El cultivo de arroz con riego requiere de suelos con baja o nula permeabilidad y de suficiente cantidad de agua durante el ciclo vegetativo que puede ir de octubre a abril, según la fecha de siembra; por ello el lugar de implantación de las parcelas de arroz debe reunir ciertos requisitos para asegurar el éxito del mismo, teniendo en cuenta las consideraciones ambientales en la implementación del proyecto.

Si bien el cultivo de arroz requiere de un importante movimiento de suelo para su siembra, dichos suelos no provienen de la tala o del desmonte de bosques, sino por lo general de suelos que gran parte del año, se encuentran bajo agua o en condiciones húmedas que no permiten otra actividad productiva. La vegetación natural de estos suelos son arbustos y/o pastizales nativos utilizados para la actividad ganadera.

PREPARACIÓN DE TIERRAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ.

El suelo además de ser el soporte físico de la planta de arroz, es el sustrato que provee los nutrientes durante su respectivo crecimiento y desarrollo del cultivo. Aunque también, es en el suelo donde se desarrollan otros factores adversos al cultivo, como las malezas, insectos, hongos, bacterias y otros. Teniendo esto en claro, entonces el objetivo principal de la preparación de tierras son entre otros; destruir las malezas presentes, incorporar la materia orgánica en el suelo (como residuos de la cosecha anterior y de las malezas) y contribuir a mejorar la estructura (mullir o reducir el tamaño de los terrones) en la capa arable, a fin de que la semilla sea colocada en un medio apropiado para la respectiva germinación en el suelo.

En el cultivo de arroz, la preparación de tierras se realiza con tracción animal o con equipo automotor. Una preparación adecuada del suelo, favorece la reducción de las pérdidas de agua y de nutrientes por lixiviación, percolación o infiltración y también se logra un mejor control de las malezas y se reduce la incidencia de plagas y enfermedades, impidiendo así el desarrollo agresivo de estas plagas y por lo tanto, lograr que estos factores compitan menos con el cultivo de arroz y se obtengan mejores rendimientos. Cuando se dispone de riego, los terrenos destinados para el cultivo de arroz deben ser preparados con criterio de una producción continua y hacer la adecuación del terreno de manera que el suelo se deteriore lo menos posible en cada ciclo de siembra. En esta situación la nivelación de los terrenos (aptos para el cultivo), es un paso importante al destinar un lote de terreno para la producción de arroz bajo riego.

Preparación de suelos en condiciones de suelo seco:

- **Arado:** la utilización del arado en el cultivo de arroz, solo se recomienda para la preparación de tierras en terrenos que se cultivan por primera vez o en terrenos demasiado compactados que impidan un normal desarrollo radicular de la planta. Aunque también se recomienda el arado para volcar el suelo al final de la cosecha, para que este permanezca así durante toda la época seca en los cultivos de secano. No obstante, cuando se ha nivelado un terreno, no se recomienda la utilización del arado, ya que se corre el riesgo de destruir la nivelación y de dejar depresiones en el mismo, que ocasionan encharcamientos de agua y trastornos en la germinación, la cosecha con maquinaria y otros.
- **Rastra pesada:** este es el implemento más generalizado y utilizado para la preparación de tierras en el cultivo del arroz y se debe a la versatilidad de este implemento en la preparación de tierras. Generalmente son suficientes efectuar de dos a cuatro pases de rastra pesada para lograr una buena preparación de tierras para sembrar arroz. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la humedad del suelo es determinante para obtener una buena preparación del suelo. Se aconseja que el último pase de rastra se efectúe inmediatamente antes de la siembra.
- **Emparejamiento del terreno:** es necesario nivelar o emparejar el terreno para realizar una buena distribución de la semilla y lograr una profundidad apropiada de siembra y tapado de la misma. El emparejamiento se puede realizar con un riel o un trozo de madera, que se coloca al final de la rastra al momento de dar la última pasada de

rastra. O bien palas mecánicas de tiro o acopladas al tractor, también se utilizan moto-niveladoras en el emparejamiento o nivelación de los terrenos. Aunque el costo por hora es alto comparado con los implementos acoplados al tractor, el trabajo resulta más eficiente y más rápido. Las motoniveladoras también se utilizan en la construcción y/o reparación de las bordas de las melgas para el cultivo de arroz en condiciones de inundación.

Preparación de suelos en condiciones de fangueo o bajo inundación: la preparación de tierras bajo condiciones de inundación o de fangueo, se recomienda cuando se cuenta con el equipo necesario de fangueo y se tiene un sistema de riego o infraestructura necesaria para mantener una lámina de agua permanente en el cultivo de arroz. O sea que, para la preparación de tierras por este sistema se requiere que el terreno cuente con una infraestructura de melgas a cero desnivel para el control y manejo del agua de riego. El sistema de fangueo se recomienda para la producción de semilla o bien para la producción de granza de buena calidad para consumo. Sin embargo, el fangueo es más costoso que las siembras en seco. Las siembras por trasplante o al voleo con semilla pregerminada son favorables y recomendables con el sistema de preparación de tierras por fangueo.

Equipo utilizado en la preparación de tierras por fangueo

Tractor: el tractor debe ser liviano, alrededor de 75 a 80 caballos de fuerza y de doble tracción. El sistema de frenos debe ser sellado, se le debe instalar un sistema de pesas en la parte frontal para mantener la estabilidad, las llantas traseras (convencionales) se deben usar sin agua y con una presión de 5 libras por pulgada cuadrada, para lograr una mayor sustentación del tractor en el terreno fangoso. En algunas situaciones se debe contar con ruedas fangueadoras de fácil montaje.

Teniendo en cuenta lo siguiente:

- 1) el suelo y el agua deben mezclarse muy bien mediante el “fangueo” y
- 2) se deben incorporar las malezas y el rastrojo del arroz u otros residuos de la cosecha anterior que se voltearon con el arado. Cuando no se dispone de rototiller el fangueo con una rastra liviana es recomendable.

Rototiller: es un arado rotatorio que se engancha a los tres puntos del tractor y lo acciona la toma de fuerza del mismo. Consiste en una barra rotatoria protegida, con cuchillas para cortar y mullir el suelo, es preferible utilizar el rototiller diseñado para trabajar en campos fangosos con cojinetes y transmisión totalmente sellados. Cuchilla o pala niveladora: Consiste en una hoja metálica montada en el enganche de tres puntos del tractor y cuya profundidad de corte se regula con el levante hidráulico del tractor. Se utiliza para mover el suelo de las partes altas a las partes bajas del terreno, ya que aún en lotes nivelados en seco, los terrenos presentan partes (altas) que no se logran inundar completamente, para lo cual se utiliza la pala niveladora efectuando pequeños cortes y acarreando el suelo a las partes más bajas del terreno. Esto se debe de hacer inmediatamente después del fangueo antes, de que el lodo o las arcillas se asienten (sedimenten) y se vuelvan pegajosas.

Posteriormente se procede a la siembra, ya sea con semilla seca o semilla pregerminada, después se drena el terreno, evitando que queden charcos para evitar el recalentamiento de la semilla al germinar o por otra parte el daño de aves acuáticas. Cuando no se ha podido sembrar después del fanguero y han vuelto a crecer malezas o se ha endurecido el suelo, es necesario inundar las melgas de nuevo y dar otro pase de rototiller antes de sembrar la semilla seca o pregerminada.

SELECCIÓN DE SEMILLA, FECHAS Y DENSIDADES DE SIEMBRA.

Selección de la semilla: de la selección de una buena variedad y de la utilización de una semilla de muy buena calidad, depende en gran medida el éxito de un proyecto arrocero. Con una buena semilla estamos garantizando un buen porcentaje de germinación, un buen vigor y un crecimiento uniforme de las plántulas, que después resulta en un cultivo con plantas sanas y mejor establecidas. También con la utilización de semilla de buena calidad evitamos contaminar el terreno con malezas nocivas como la caminadora y el arroz rojo. Densidades de siembra: Una cobertura adecuada del cultivo de arroz, se logra con 150 a 300 plantas de arroz por metro cuadrado. Pueden obtenerse rendimientos satisfactorios de grano con una menor cobertura o un número menor de plantas por m², si las malezas se mantienen bajo control y se fertiliza en forma suficiente y oportuna. La cantidad de semilla a utilizar en un área determinada dependerá entonces de varios factores: como la variedad, el método de siembra, el sistema de cultivo, la calidad de la semilla, la fertilidad del suelo, etc. Las densidades de siembra se especifican cuando se expliquen en los métodos de siembra, más adelante, pero por lo general las recomendaciones varían entre 100 y 200 libras de semilla de buena calidad por manzana.

Fechas de siembra: la fecha de siembra apropiada para el cultivo de arroz, depende básicamente del sistema de cultivo que el productor utilice. En cultivos de secano las siembras del cultivo de arroz, están determinadas por el inicio de la época lluviosa. Siendo así, se recomienda realizar la siembra con las primeras lluvias, en los meses de mayo y junio, aprovechando que la temperatura del suelo es favorable para lograr una germinación uniforme y un buen desarrollo del cultivo. No obstante y según los resultados de estudios efectuados en la Estación Experimental Playitas, en Comayagua y como se muestra en el Cuadro adjunto, las mejores fechas de siembra para el cultivo del arroz son los meses de mayo, junio y la primera quincena de julio, que es cuando se obtienen los mejores rendimientos con las tres variedades estudiadas en los tres años que duro el estudio. Las siembras en otros meses siempre se tienen producción pero se obtienen bajas rendimientos, principalmente en las siembras efectuadas en los meses de octubre y noviembre. Esto último, se explica por la menor cantidad de horas luz y las bajas temperaturas que se observan en los meses de diciembre y enero cuando el cultivo de arroz está en la etapa de prefloración y floración que es la etapa cuando el arroz es muy sensible a estos factores, lo que se manifiesta en una baja fertilidad de las espiguillas y un bajo porcentaje de llenado de grano.

2 OBJETIVOS

2.1 Generales

Dentro de los objetivos generales se encuentra:

- Uso Potencial de los Recursos Naturales de la Finca definido.
- El recurso suelo es utilizado de acuerdo a su capacidad de uso.
- Recursos naturales existentes en la finca, identificados y valorizados.
- Producción agrícola con Licencia Ambiental.
- Propuesta de Uso Racional de los Recursos Naturales definida e implementada.
- Posibles impactos ambientales con sus correspondientes medidas de mitigación implementadas.
- Fuente de Trabajo ampliada.
- Lugareños con mayor ingreso monetario y nivel de vida mejorado.
- Divisas para el país, aumentadas.

2.2 Específicos:

Realizar el **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR (EIAp)** además de cumplir con las exigencias de la **Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto reglamentario No 453/2013**, tiene los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los pasivos ambientales, es decir aquellos componentes ambientales que están siendo afectados, en mayor o menor grado, por acciones ajenas al proyecto y a sus responsables.
- Prever los efectos que el proyecto genera sobre el medio
- Identificar las acciones del proyecto de posible impacto.
- Identificar los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.
- Formular un **Plan de Gestión Ambiental** que incluya la programación de medidas correctoras, compensatorias o mitigadoras de impactos ambientalmente negativos, así como el monitoreo de los mismos y sus parámetros, además de desarrollar un plan de prevención de accidentes y un plan de contingencia.

3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1 AREA DEL ESTUDIO

El área objeto del presente proyecto está ubicada en el Distrito de San Cosme y Damián, Departamento de Itapúa, a nivel de cuencas hidrográficas, se encuentra en la cuenca baja del río Paraná, margen izquierda, lo cual podrá observarse en la cartografía adjuntada. Hidrológicamente pertenece a la cuenca del río Paraná, área de Embalse de la Entidad Binacional Yacyretá.

3.1.1 ALCANCE DE LA OBRA.

a) Descripción del Proyecto - Ubicación

El proyecto está ubicado en el lugar conocido como Sauce y Tamburá, Distrito de San Cosme y Damián, Departamento de Itapúa. Su acceso se da Ruta 1 hasta km 308, luego desvío de 27 km. Total: 345 km.-

Características y extensión de las actividades

Componente Cultivo de Arroz con Riego.

El cultivo de arroz con riego se implementa en suelos con drenajes restringido y pendiente reducida, permitiendo un mejor aprovechamiento del Recurso Hídrico, el mismo contempla cubrir una superficie de 736,98 hectáreas, y estará en función a la disponibilidad de agua para riego, y a la disponibilidad de financiamiento para el cumplimiento del proyecto.

La preparación del suelo para cada ciclo agrícola se realiza en suelo seco en forma mecanizada, con dos aradas, la primera por lo menos tres meses antes de la siembra, y la segunda días antes de la siembra.

La aplicación de rutina de fertilizantes químicos se efectúa simultáneamente con la siembra, estimándose las cantidades según el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Fertilizantes químicos utilizados.

FERTILIZANTE	FORMA	DÓISIS Kg/ha
Nitrógeno	urea	200
NPK	05 25 25	220

Se aclara, que la aplicación de fertilizantes químicos se efectuará según resultados de análisis de laboratorio. La siembra del arroz (*Oriza sativa*), se efectúa en forma mecanizada, entre los meses de octubre – noviembre, con una densidad de siembra de 100 Kg. de semilla por hectárea, que a nivel de proyecto requerirá de aproximadamente 55.540 kilogramos. El ciclo vegetativo del arroz es de 120 a 140 días en promedio, desde la siembra a la cosecha. Se prevé la siembra escalonada al efecto de maximizar los recursos operativos del proyecto (personal de campo, Técnicos, maquinarias para preparación de suelo, siembra, tratamientos fitosanitarios, cosecha, comercialización).-

Germinación

Después de observarse la germinación de semillas, aproximadamente 20 a 30 días posterior a la siembra, según requerimiento de agua, por los Pivot de bombeo y rebombeo; el agua será conducida a los valos secundarios y de allí a las parcelas de arroz. Para efectuar el riego, el arrozal estará dividido en parcelas por medio de bordes o taipas, los cuales seguirán las curvas de nivel del terreno, y son construidas inmediatamente después de la siembra, utilizando taipeadoras o arado de un solo disco, según disponibilidad. Las parcelas de arroz se mantendrán con agua, con un nivel que varía de 5 a 15 cm., hasta días antes de la cosecha (15 a 30 días).-

Control de malezas, insectos y enfermedades.

El control de malezas se logra mediante una adecuada combinación de prácticas culturales y la aplicación de herbicidas. Entre las prácticas culturales se tiene la buena preparación del suelo, uso de semillas de buena calidad, aplicación correcta de fertilizantes y cal agrícola; y un manejo eficiente del agua de irrigación. En el proyecto se implementa el manejo integrado de plagas. Las malezas que suelen infestar los cultivos de arroz podemos

mencionar siguientes las gramíneas: cebadilla (*Digitaria* sp.), arro-ra (*Echinochloa crusgalli*), arroz negro o rojo (*Oryza sativa*). También suele aparecer el camalote guasu (*Hymenache amplexicaulis*). Entre las malezas de hojas anchas se suele encontrar el ysypo'i (*Ypomea* sp.), kumandará (*Phaseolus* sp.) poty sayju (*Jussiaea* sp.) y el aguape (*Eichornia* sp.) .-

Los Herbicidas son seleccionados conforme a su disponibilidad y costo, aplicados conforme al tipo y desarrollo de las malezas existentes. Seguidamente se mencionan algunos productos químicos utilizados para el control de malezas, según necesidad, con sus dosis correspondientes:

- Round Up, 2-3 litros por hectárea, se aplica un mes antes de la siembra del arroz, con pulverizadora mecánica.
- Ally, 4 gr. / ha., se aplica un mes antes de la siembra del arroz, con pulverizadora mecánica
- Buffer, 50 cc. / ha., y Aceite 1litro / ha., también se aplican un mes antes de la siembra del arroz, con pulverizadora mecánica.
- Según necesidad, se procede a la eliminación manual de malezas, como el arroz negro o rojo.
- Insecticidas. Para el control de insectos dañinos se procede según el ataque de éstos, los cuales atacan en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo. Entre ellos mencionamos la oruga cogollero (*Spodoptera frugiperda*), la cual aparece desde los primeros días de desarrollo del cultivo, barrenador del tallo (*Diatrea sacharalis*), chinche del tallo (*Tibraca limbativentris*), pudiendo aparecer en el periodo de macollamiento de la planta hasta la cosecha; chinche del grano (*Oebalus poecillus*), ataca los granos; el gorgojo acuático (*Lissorhoptrus oryzophilus*) y la langosta saltahoja (*Draeculacephala* sp.), son otros insectos plagas que pueden atacar al cultivo de arroz.

Entre los productos químicos más usados en el control de insectos en el caso de aparición de éstos se mencionan los siguientes:

- Cipermetrina, 50 – 150 cc./ha., aplicando al follaje con la aparición de las plagas; Klap, 60 – 100 cc./ha., y otros piretroides permitidos,
- Funguicidas. Las enfermedades que suelen atacar los cultivos de arroz son la mancha parda (*Helminthosporium oryzae*), la mancha lineal (*Cercospora oryzae*), la pudrición de la vaina (*Acrocyllindrium oryzae*), y el manchado del grano causado por complejo de hongos. Otras que pueden causar verdaderos problemas si se identifican en el cultivo son el mal del cuello o pircularia
- (*Piricularia oryzae*), pudrición del tallo (*Sclerotium oryzae*), y el tizón de la vaina (*Rhizoctonia solani*). Es importante aclarar que según el grado de infestación de plagas podrá utilizarse otro producto químico el cual será mencionado en el listado anual de agroquímicos utilizados en el ciclo agrícola respectivo, que estará dentro del Plan de Monitoreo Ambiental.

Cosecha. Tres a dos semanas antes de la cosecha se drena el agua de las parcelas del arrozal, y se procede a la cosecha mecanizada del arroz con trilladoras. El arroz cosechado se carga en un carro granelero para luego sacar el producto fuera de la parcela y cargarlo a un camión con el cual se llevará el

arroz en grano al molino, ubicada fuera de la propiedad, para su comercialización.-

Sistema de Riego

El cultivo de arroz se asocia siempre al riego por inundación. Pero esta técnica de riego lleva una serie de inconvenientes asociados:

- Gran consumo de agua (según el tipo de suelo entre 24.000 y 18.000 m³/ha.).
- Necesidad de preparar bien el terreno, lo cual requiere más recursos económicos. También medios técnicos y humanos, y un plazo de ejecución más largo que no es fácil de acortar.
- No permite una adecuada rotación de los cultivos y disminuye la fertilidad del suelo

Cultivo de arroz mediante Pivot

Hoy en día el riego del arroz mediante pivotes centrales está creciendo a gran ritmo, consecuencia de las siguientes ventajas que aporta:

- Supone un gran ahorro de agua respecto al riego por inundación (bajando de los 24.000 m³/ha. hasta los 6.000 m³/ha).
- No hace falta nivelar las parcelas, ni invertir en piscinas para la acumulación de agua. Así, hay más superficie útil para dedicar al cultivo.
- Requiere un laboreo mínimo, aumentando la fertilidad del suelo y reduciendo costes operativos.
- Como el suelo no está encharcado, se puede cosechar rápidamente.
- Con el Pivot, la gestión del suelo mejora.
- La versatilidad de estos sistemas de riego, junto con la no necesidad de preparar el terreno, permite rotar los cultivos con más facilidad que en el riego por inundación.

Cultivo de arroz bajo riego Pivot requiere algunas modificaciones con respecto a la técnica tradicional:

- Adopción de técnicas de mínimo laboreo.
- Una similar densidad de planta con mayores rendimientos, que requiere más fertilizantes.
- Control de las malas hierbas durante la germinación mediante herbicidas.
- Empleo de semilla de alta calidad, pre-tratada con fungicida e insecticida.
- El tipo de insecticidas y herbicidas son los mismos que se emplean en el riego por inundación.

Esta técnica permite:

- Aumentar la superficie con la misma agua disponible (podríamos regar el doble) Obtener dos cosechas de arroz al año, adelantando la siembra al mes de Abril.
- Una rápida instalación, clave para atajar los problemas del mercado rápidamente.
- Duplicar la producción de arroz por hectárea.

Posee las siguientes fuentes de agua:

- **Bombeo:** Se instalara un punto de bombeo principal en la margen izquierda del R° Tebicuary, a través de taipón principal de riego se conducirá el agua a los valos principales y secundarios para llegar a las parcelas de cultivos de arroz. La ubicación georreferenciada **UTM es X= 571245, Y= 6981308.**
- Según necesidad se instalaran puntos de rebombeo. A más de los valos mencionados se construirán valos de drenaje. Según necesidad se construirán muros protectores contra inundación, los cuales servirán de caminos perimetrales.
- **Reservorio:** a los efectos de disponer de suficiente volumen de agua de riego se construirá un reservorio con aproximadamente 600 hectáreas, que será alimentado con agua del estero Tamburá,

Mecanismos de Regulación de entrada y salida de agua en el Reservorio.

- **Entrada de agua:** El agua proviene del escurrimiento de la lluvia de la cuenca alta pasando por el sistema de valos, que ingresan a los reservorios a través de los valos perimetrales, cargando el agua al reservorio por gravedad. El reservorio será alimentado también por el agua conducidas por el taipón que viene del Río Paraná.
- **Salida de agua:** Los tubos de regulación salida de agua del reservorio a las parcelas de arroz son metálicos, el largo varía según el ancho del muro, y tienen diámetros que oscilan entre 14 a 18 pulgadas, poseen llave tipo exclusiva. Los mismos conectan con los valos de distribución de agua hacia las parcelas. El reservorio dispondrá en los puntos de inicio-arranque de los muros unos rebajes que sirven de aliviadero para desagüe de agua a los valos externos, cuando se presentan volúmenes considerables de agua que puedan resultar peligrosos para la estabilidad de los muros, y necesariamente se deba dejar circular el agua.

Este proyecto forma parte de la Cuenca Baja del río Paraná, área del Embalse de la Entidad Binacional Yacyretá

Balance Hídrico: La estimación de la variación del balance hídrico a nivel de cuencas, considera variables hidrológicas subterráneas y superficiales, y está representado por la ecuación:

$.S = P - R - G - ET$, en donde:

.S = Variación del Balance Hídrico.

P = Precipitación.

R = Escurrimiento.

G = Flujo subterráneo.

ET = Evapotranspiración.

Escurrimiento estimado del agua de lluvia para su uso en riego.

De acuerdo a los cuadros de precipitación y evapotranspiración, infiriendo de la ecuación de balance hídrico, el valor del escurrimiento puede estimarse en $R = 577\text{mm}$. Considerando que el consumo de agua del cultivo de arroz se estima en $K_c = 323,2\text{mm}$, y sumándole un 20% de pérdida de agua en el sistema, encontramos que $K_c = 388,2\text{mm}$., es menor a R, por lo que se deduce

que no habrá problemas de agua para el riego del cultivo de arroz en condiciones normales de precipitación.

La superficie total de cultivo de arroz estimada es de 736,98 hectáreas. El Volumen estimado de necesidad de agua para riego para dicha superficies es de 72.637.200m³. Esta estimación es realizada en función a los valores mencionados en el punto “2.6.2.- (a) Líquidos del C.A.B.”

4 METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

La metodología adoptada para la evaluación ambiental del proyecto ha considerado los siguientes parámetros.

4.1 Recopilación de la Información.

Comprende las siguientes tareas.

4.1.1 Trabajos de Campo

Se realizaron visitas a la propiedad y se hizo un recorrido rápido rural alrededor de su entorno, con la finalidad de obtener información sobre las variables que puedan afectar al proyecto, tales como el medio físico (suelo, agua, topografía, geología, hidrogeología, vegetación, fauna, paisaje, infraestructura, servicios, etc), y el medio socio- económico y cultural (población, ocupación, etc.). Se fotografías de los aspectos más relevantes o representativos.

4.1.2 Recolección y Verificación de Datos.

En esta etapa se llevaron a cabo visitas a Instituciones diversas afectadas al proyecto, con fines de obtener planos de localización y otros datos relacionados con el sector de estudio, igualmente se realizó una recopilación de las normas u disposiciones legales relacionadas al medio ambiente y al municipio.

4.2 Procesamiento de la Información.

Una vez obtenida toda la información, se procedió al ordenamiento y análisis de las mismas con respecto al proyecto, a partir del cual se obtuvo:

- Definición del entorno del proyecto; su posterior descripción y estudio del mismo fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada, se describió al proyecto y también el medio físico, biológico y socio – cultural en el cual se halla inmerso.

4.3 Identificación y Evaluación Ambiental.

Comprendió las siguientes etapas:

- Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes: las mismas fueron identificadas a partir de cada fase del proyecto.
- Identificación de los factores del medio ambiente potencialmente impactados: también se determinaron conforme a cada fase del proyecto.
- Todos estos permitieron la elaboración de una lista de chequeo o matriz de causa- efecto (Matriz 1) entre acciones del proyecto y factores del medio.
- Determinación y elaboración de la matriz de importancia y valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos: optándose por una Matriz de Leopold complementada.

- Criterios de selección y valoración: Se define como impacto ambiental toda alteración sobre las condiciones físicas, químicas, y biológicas del ambiente donde se produce la acción o agente causal por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa, o en forma indirecta, afectan a la salud, la seguridad, el bienestar de la población, las actividades socioeconómicas; los ecosistemas; las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente; la calidad de los recursos naturales.

Las características de valor pueden ser impacto positivo cuando la acción resulta en el mejoramiento de la calidad de un factor ambiental y resulta de impacto negativo cuando existe una degradación de la calidad del ambiente o del factor ambiental considerado. Signo: + o -

En tanto que las características de orden son identificadas como impacto directo cuando es de primer orden y la relación causa efecto es de forma directa. Cuando esa relación es indirecta, entonces el impacto es llamado indirecto. Se conoce como una (D) directo, o (I) indirecto.

Se han identificado los impactos posibles precedentemente y es momento de caracterizarlos en impactos negativos o positivos y analizar el alcance dentro de una matriz para cada momento de las etapas del proyecto. El análisis se realiza agrupándolos según acciones similares que se originan o afectan factores ambientales similares sobre las cuales pueden influenciar. Se realizó así una ponderación de los principales impactos considerando factores de escala, localización, alcance y funcionamiento.

5 MARCO LEGAL AMBIENTAL RELACIONADO A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

5.1 Constitución Nacional:

De la misma se desprenden una serie de normativas y leyes en materia ambiental, como:

- **Artículo 6:** La calidad de vida será promovida por el Estado mediante planes y políticas que reconozcan factores condicionales.
- **Artículo 7:** Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación de la conservación la recomposición y el mejoramiento del ambiente.
- **Artículo 8:** Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por ley, así mismo ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas. Así mismo establece que el “delito ecológico será definido y sancionado por la ley” y concluye que “todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar”.
- **Artículo 38:** Posibilita a cualquier habitante de la República a recurrir ante las autoridades en busca de medidas que precautelen sus derechos a un ambiente sano. Por sí mismo, por sus representantes (Gobernadores, Intendentes) o por medio de asociaciones (grupos vecinales, comités), quienes podrán obtener la aplicación efectiva de éstos preceptos constitucionales por medio de la acción o la excepción de la inconstitucionalidad, la que será planteada ante la Corte Suprema de Justicia.

- **Artículo 72:** El estado velará por el control de la calidad de los productos alimenticios, químicos, farmacéuticos y biológicos, en las etapas de producción, importación y comercialización.
- **Artículo 168:** De las Atribuciones de la Municipalidades 1) La libre gestión en materia de su competencia, particularmente en las de urbanismo, ambiente, educación, cultura deporte, turismo, cuerpo de inspección y policía.

5.2 Convenios Internacionales

- a) **Convenio de Basilea Ley 567/95** “Que aprueba el convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos, peligrosos y su eliminación. En lo concerniente a la producción de productos fitosanitarios dicho Convenio contempla en el Anexo 1 Categorías de desechos que deben ser controlados, en la Corriente de desecho Y4 Residuos procedentes de la producción, formulación y uso de biocidas fitofármacos”.
- b) **Convenio de Rotterdam Ley Nº 2135/03:** Opera según el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo.
 - En la práctica se refiere a facilitar el intercambio de información acerca de las características de las sustancias químicas peligrosas, previa evaluación de riesgos.
 - Establece un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación.
 - Proporciona un primer aviso sobre productos químicos peligrosos.
 - Previene el comercio internacional para ciertos productos químicos.
 - Incluye 27 Plaguicidas y 5 Productos Químicos industriales en la lista provisional, excluyendo los destinados para fines de investigación.
- c) **Convenio de Estocolmo.**
 - Firmado en el 2001, ratificado por Ley en el 2004.
 - Controla y elimina la producción de ciertos productos químicos orgánicos persistentes COPs.
 - Los COPs son mezclas y compuestos químicos que incluyen los de índole industrial como los PCBs, plaguicidas como el DDT y residuos no deseados como las dioxinas.

5.3 Leyes Nacionales

- a) **Ley Nº 1561 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, El Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente:**
 - El objetivo de la ley describe en su Artículo 1º: “Esta ley tiene por objeto crear, regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional.
 - Se define en el Artículo 2º: el Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM) “Integrado por el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacional, departamental y municipal, con competencia ambiental; y las entidades privadas creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta, orgánica y ordenada, en la búsqueda de respuestas y soluciones a la problemática ambiental.
 - En el Artículo 3º se crea el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), “órgano colegiado de carácter interinstitucional, como instancia deliberativa, consultiva y definidora de la política ambiental nacional”.

- La creación de la Secretaria del Ambiente (SEAM) se establece en el Artículo 7° “Como institución autónoma, autárquica, con persona jurídica de derecho público, patrimonio propio y duración indefinida”.
- Las funciones, atribuciones y responsabilidades de la SEAM se enumeran en el Artículo 12° entre las cuales las de mayor relevancia son: elaborar la política ambiental nacional, formular los planes nacionales y organismos públicos con competencia ambiental, imponer sanciones y multas conforme a las leyes vigentes, a quienes cometan infracciones a los reglamentos respectivos.

b) Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

- El Artículo 1° establece “Declárese obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental. Se entenderá por Impacto Ambiental a los efectos legales, toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan, como consecuencia positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos”.
- Establece en su Artículo 7°, que requerirá de la presentación de Estudios de Impacto Ambiental para proyectos o actividades públicas o privadas, tales como: la explotación agrícola, ganadera, forestal y granjera.

c) Ley Nº 716/96 Que Sanciona Los Delitos Contra el Medio Ambiente.

- En los Artículos 3° y 4° se establecen penas de prisión y multas a las personas que introduzcan desechos peligrosos al territorio nacional y procedan a la tala o quema de bosques que perjudiquen gravemente el ecosistema, los que exploten bosques declarados protectores y los que alteren los humedales y fuentes o recursos hídricos sin autorización expresa de la autoridad competente.
- En los Artículos 7° y 8° se establecen penas a los responsables de fábricas o industrias que descarguen gases o desechos sobre los límites autorizados; o viertan afluentes o desechos industriales no tratados en aguas subterráneas o superficiales.

d) Ley Nº 1.160/97, “Código Penal”: contempla en el Capítulo “Hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana”, diferentes actividades susceptibles de sanciones de pena privativa de libertad o multa.

- Artículo 197: Establece penas para quien indebidamente produjera el ensuciamiento y alteración de las aguas vinculada con la actividad.
- Artículo 198: Establece penas para quien indebidamente produjera la contaminación del aire vinculada con una actividad.
- Artículo 199: Establece penas para quien indebidamente ensuciara o alterara el suelo mediante el derrame de sustancias nocivas para la conservación del mismo.
- Artículo 200: Establece penas para quien indebidamente procesara o eliminara en forma inadecuada cualquier tipo de desechos.

- Artículo 201: Establece penas por el ingresos de sustancias nocivas al país.
 - Artículo 203: Se refiere a los hechos punibles contra la seguridad de las personas frente a riesgos colectivos.
 - Artículo 205: Establece penas para quienes incumplan las disposiciones legales sobre la seguridad y la prevención de accidentes en lugares de trabajo.
 - Artículo 209: Establece penas por el uso de sustancias químicas no autorizadas.
- e) **Ley Nº 1.183/85, “Código Civil”:** contiene diversos artículos que hacen referencia a la relación del individuo con aspectos ambientales, particularmente en lo que hace relación con los derechos individuales y colectivos, la propiedad, etc.
Artículo 2000: Se refiere al uso nocivo de la propiedad y a la contaminación.
- f) **Ley 42/90 que prohíbe la importación, depósito y utilización de residuos peligrosos o basuras tóxicas:** contiene disposiciones que determinan la prohibición de importación de productos definidos como residuos peligrosos, que pueden ser asociados a elementos utilizados en las actividades agrícolas.
- g) **Ley Nº 123/91 “Por lo que se adoptan nuevas Normas de Protección Fitosanitarias”.**
- Artículo 9º: Los titulares de inmuebles están obligados, a poner en práctica las medidas fitosanitarias en materia de salud humana y medio ambiente.
 - Artículo 13º: El ingreso y egreso de productos vegetales al país sólo podrá realizarse de acuerdo a lo que dicta esta Ley.
 - Artículo 14º y 15º: Para la importación de productos vegetales se deberá contar con la autorización previa importación.
 - Artículo 17º y 19º: Para el ingreso al país de productos vegetales, se deberá contar con un certificado fitosanitario expedido por las autoridades competentes del país de origen y que si no las tuviere se procederá al decomiso y destrucción de los mismos.
 - Artículo 18º: Para el retiro de productos vegetales de aduanas, se deberá contar además con un permiso de la DDV, previa inspección y/o que hayan cumplido con los requisitos exigidos.
 - Artículo 20º: Para la exportación los productos vegetales deberán ir acompañados del certificado fitosanitario.
 - Artículo 22 º: Los que se dediquen a la síntesis, formulación, importación, exportación, fraccionamiento, comercialización y aplicación comercial de los plaguicidas, fertilizantes y sustancias afines, están obligadas a inscribirse a fin de obtener la autorización.
 - Artículo 26 º: Las etiquetas y envases a ser utilizados en nuestro país, ya sean nacionales o importados, deberán ser registrados y aprobados y reunir las condiciones mínimas de seguridad establecidas por ellas.
 - Artículo 27 º: Los plaguicidas deberán distribuirse en envases rotulados que indiquen en forma indeleble la composición del producto, instrucciones de uso, precauciones y antídotos.
 - Artículo 29 º: Prohíbe la importación y exportación de plaguicidas agrícolas, fertilizantes y sustancias afines que no estén debidamente autorizadas.

- Artículo 30 °: Prohíbe la importación, exportación, y/o venta en el país de productos utilizables en los cultivos, como plaguicidas, fertilizantes, cuando los mismos carezcan de registro y/o permiso de libre venta en su país de origen o hayan sido severamente restringidos o prohibidos por los organismos nacionales.
 - Artículo 31 °: Prohíbe la fabricación , almacenamiento, transporte o venta de plaguicidas, fertilizantes y sustancias afines, en locales o vehículos en que puedan contaminarse productos vegetales o cualquier otro producto que esté destinado al consumo del hombre o animales.
 - Artículo 32 °: Prohíbe la importación, utilización y/o venta de productos vegetales que estuvieren contaminados con residuos de plaguicidas en niveles de tolerancia superiores a lo establecido por el Codex Alimentarius (FAO- OMS), y se dispondrá su destrucción o decomiso.
- h) La Ley Orgánica Municipal Nº 1.297/87:** las municipalidades legislan el saneamiento y protección del medio ambiente, emiten todas las disposiciones relativas a los componentes naturales del medio ambiente, a la ordenación espacial, a las alteraciones, desequilibrios e impactos ambientales:
- Artículo 171 °: “El Planeamiento del desarrollo físico municipal contendrá entre otros: El análisis de ocupación y utilización del suelo”.
 - Artículo 172 °: Aprobación de los Planes de desarrollo Físico municipal. Los planes de desarrollo físico municipal, serán aprobados por la Junta Municipal.
- i) Ley Nº 836/80, “Código Sanitario”.**
- En el Artículo 66 ° se declara la prohibición de toda acción que deteriore el medio ambiente natural, disminuyendo la calidad y tornándolo riesgoso para la salud.
 - En los Artículos 67 ° y 68 ° menciona que la autoridad que administra la ley determinara los límites de tolerancia para descarga de contaminantes y que aguas y aquellos que deterioran la atmosfera.
 - En su Artículo 86 ° menciona que autorizara las acciones tendientes a la protección de la salubridad del medio laboral, riesgos de enfermedad, accidente o muerte.
 - En el Capítulo II, Art. 190 al 200 De las sustancias toxicas o peligrosas regula los plaguicidas en relación a la salud de las personas expuestas a su uso.
- j) Ley 3239 de Recursos Hídricos.**
- La Ley 3239/07, de Recursos Hídricos, Artículo 10, determina que la SEAM elaborará un Inventario Nacional del Agua, que permitirá generar el balance hídrico nacional, que será la herramienta fundamental del Plan Nacional de Recursos Hídricos. El balance permitirá conocer la disponibilidad de los recursos hídricos con la que cuenta el país para determinar la factibilidad de otorgar permisos y concesiones de usos y aprovechamientos. Estos usos y aprovechamientos estarán permitidos en función del caudal ambiental, y la capacidad de recarga de los acuíferos.
 - La Ley 3239/07, Artículo 11, establece que la autoridad de los recursos hídricos establecerá el Registro Nacional de Recursos Hídricos a fin de conocer y administrar la demanda de recursos hídricos en el territorio nacional. En el Registro deberán inscribirse todas las personas físicas y

jurídicas, de derecho público y privado, que se encuentren en posesión de recursos hídricos, o con derechos de uso y aprovechamiento o que realicen actividades conexas a los recursos hídricos.

- La Ley 3239/07 Recursos Hídricos del Paraguay, Artículo 15, establece que los recursos hídricos superficiales y subterráneos de uso para fines domésticos y de producción familiar básica que sean utilizados de manera directa por el usuario, sin intermediación de ningún tipo, son de libre disponibilidad, no están sujetos a permisos ni concesiones ni impuestos de ningún tipo y deberán estar inscriptos en el Registro Nacional de Uso y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos, al solo fin de su contabilización en el Balance Hídrico Nacional. Se reglamentara el control de este tipo de uso.
- La Ley 3239/07, Artículo 17, establece que el derecho de uso y aprovechamiento de los recursos hídricos está sujeto a las evaluaciones técnicas que realice la autoridad de los recursos hídricos, conforme al Plan Nacional de Recursos Hídricos.
- La Ley 3239/07 Artículo 18, dice que será prioritario el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales y subterráneos para consumo humano. Los demás usos y aprovechamiento seguirán el siguiente orden de prioridad: a-) Satisfacción de las necesidades de los ecosistemas acuáticos, b-) Uso social en el ambiente del hogar, c-) Uso y aprovechamiento para actividades agropecuarias, incluida la acuicultura, d-) Uso y aprovechamiento para generación de energía, e-) Uso y aprovechamiento para actividades industriales, f-) Uso y aprovechamiento para otros tipos de actividades.
- La Ley 3239/07, Artículo 24, establece que las normas legales que prevengan a tiendan a prevenir la ocurrencia de daños al ambiente prevalecerán sobre las normas de la presente Ley, y sobre las normas legales referidas al ordenamiento del territorio. La Ley 3239/07, Artículo 32, determina que el uso de los recursos hídricos o sus cauces sólo podrá otorgarse mediante un permiso o una concesión. El permiso y la concesión serán los únicos títulos idóneos para el uso de los recursos hídricos regulados por esta Ley, así como sus cauces. Por lo tanto, queda prohibida la utilización de los cauces hídricos y/o el vertido a estos sin contar con permiso o concesión. La utilización de las aguas para los fines previstos en el Artículo 15 de la presente Ley no estará sujeta a ningún permiso o concepción.
- La Ley 3239/07, Artículo 33, determina que los permisos y concesiones se emitirán tomando en consideración: a- La disponibilidad y demanda existente en la cuenta hidrográfica o subterránea en cuestión, b- El caudal ambiental de la fuente de agua a ser utilizada, y la cantidad y calidad del recurso hídrico disponible; deberán limitarse al volumen del recurso hídrico y a la fuente de agua para la cual se ha otorgado el permiso, atendiendo la permanencia del caudal ambiental y la capacidad de recarga de los acuíferos, c- Seguridad de que no causarán contaminación o derroche de agua, d- El orden de prioridad de uso y aprovechamiento previsto en la presente Ley, e- El tipo de uso y aprovechamiento solicitado, f- Los esfuerzos previos del solicitante de utilizar con suma eficiencia el agua que ya dispone y las necesidades

reales de la ampliación de su uso. La Ley 3239/07 en su Artículo 35, establece que previo al otorgamiento de la Declaración del Impacto Ambiental emitida por la Secretaria del Ambiente (SEAM), la autoridad de los recursos hídricos emitirá un certificado de disponibilidad de recursos hídricos, en la calidad y la cantidad requerida por la actividad y en la zona de emplazamiento del proyecto.

5.4 Decretos Leyes

a) Decreto Nº 14.281/96 “Por El Cual Se Reglamenta La Ley Nº 294/93 De Evaluación de Impacto Ambiental”.

En este Decreto se define los conceptos en que se basa la Ley 294/93 y se especifican los tipos de actividades sujetas a Estudio de Impacto Ambiental. Así mismo se establecen los términos de referencias del Cuestionario Ambiental Básico.

El **Artículo 5º** menciona que “Son actividades sujetas a la EvIa y consecuente presentación del EIA y su respectivo RIMA, como requisito indispensable para su ejecución, las Explotaciones agrícolas y ganaderas con superficies mayores a 1.000 has o menos, cuando se trata de áreas significativas, en términos porcentuales, con relación al uso actual y aptitud de la tierra en la zona o de importancia desde el punto de vista ambiental”.

b) Decreto Nº 18. 831/86, “Normas de Protección del Medio Ambiente”

El Artículo 3 Prescribe actos obligatorios y prohibiciones destinadas a proteger de manera genérica las fuentes y los cauces naturales de agua, declarando “bosques protectores” a la vegetación circundante de fuentes y cursos hídricos en un ancho de 100 mts en ambas márgenes. El Artículo 4 Prohíbe el vertido de residuos sólidos efluentes en los cauces y suelo circundante, y los desmontes con pendiente mayores a 15% (Artículo 5).

Las explotaciones agrícolas, ganaderas o forestales o combinación de éstas, deberán establecer y aplicar practicas preventivas y de lucha contra la erosión, la contaminación y todo tipo de degradación causadas por el hombre; evitar el sobre pastoreo que reduzca perjudicialmente o elimine la cobertura vegetal de los suelos y que eviten todo desmejoramiento de su capacidad; aplicar prácticas de recuperación de tierras que estuviesen en cualquier forma o intensidad degradadas, y proteger toda naciente, fuente y cauce natural por donde permanente o intermitentemente, discurran aguas y los cauces artificiales (Artículo 9).

El Artículo 11 obliga a los propietarios de tierras ubicadas en zonas forestales a conservar un mínimo de la superficie de los bosques naturales, o en su defecto a reforestar el 5% de la superficie total. Responsabiliza al estado y a todos los habitantes del país de la protección de las cuencas hidrográficas, relacionadas con el curso de las aguas, sus cauces, sus riberas, los lagos, sus lechos y plazas, y de flora, fauna y bosques existentes.

c) Decreto Nº 14.398/92 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el trabajo.

Cuando en el Ministerio de Justicia y Trabajo por el cual este organismo en sus atribuciones establece normas de higiene, seguridad y medicina del trabajo a ser cumplida en los locales de trabajo de toda la República.

5.5 Resoluciones

- a) **Resolución Nº 750/02 del MSP: Reglamento el manejo de los residuos sólidos peligrosos.**
- Artículo 11: Prohíbe la disposición, abandono o quema de desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia a cielo abierto, en vías o áreas públicas, en lotes de terrenos públicos o privados, en cuerpos de aguas superficiales o en forma que afecte las aguas subterráneas.
 - Artículo 38: El manejo de basuras en lugares donde no exista servicio de aseo, estará a cargo de sus generadores quienes deberán cumplir las disposiciones relacionadas con la protección de la salud ambiental y del medio ambiente.
- b) **Resolución MAG Nº 477 de fecha 24 de mayo del 1993:** Por la cual se prohíbe la importación, formulación, distribución venta y uso de insecticidas a base de organoclorados.
- c) **Resolución MAG Nº 87 de fecha 25 de febrero del 1992:** Por la cual se prohíbe la utilización de insecticidas a base de organoclorados en cultivos hortifrutícolas, cereales, oleaginosas y pasturas.
- d) **Resolución MAG Nº 1.000 de fecha 19 de octubre del 1994:** Por la cual se reglamenta el Registro de los Productos Fitosanitarios y Plaguicidas de usos agrícola.
- e) **Resolución MAG Nº 440 de fecha 26 de Diciembre de 1994:** Por la cual se establece la clasificación lexicológica de los productos fitosanitarios.
- f) **Resolución MAG Nº 878 de fecha 9 de Septiembre de 1996:** Por la cual se reglamenta la vigencia o retiro de circulación del mercado de productos fitosanitarios con fechas vigentes fenecidas.
- g) **Resolución MAG Nº 49 de fecha 4 de Abril del 2001:** Por la cual se implementa un sistema de Autorización Previa de Importación para Plaguicidas, Fertilizantes, Enmiendas o Afines (APIM).
- h) **Resolución MAG Nº 231 de fecha 10 de Octubre del 2003:** Por la cual se establece el análisis de control de calidad de todos los plaguicidas importados, y de aquellos formulados en el Paraguay, antes de su comercialización.
- i) **Resolución MAG Nº 277 de fecha 21 de Octubre del 2003:** Por la cual se establece el protocolo patrón para ensayos de Eficacia Agronómica de Fertilizantes Agrícolas.
- j) **Resolución MAG Nº 280 de fecha 21 de Octubre del 2003:** Por la cual se implementa los tipos de formulaciones para el registro de plaguicidas de uso agrícola.
- k) **Resolución MAG Nº 295 de fecha 21 de Octubre del 2003:** Por la cual se establece nuevas normas para el etiquetado de plaguicidas de Uso Agrícola.
- l) **Resolución MAG Nº 296 de fecha 21 de Octubre del 2003:** Por la cual se establece el protocolo patrón para ensayos de eficacia Agronómica de Plaguicidas agrícolas.
- m) **Resolución MAG Nº 297 de fecha 21 de Octubre del 2003:** Por La Cual Se Establecen Normas Para La Importación de Muestras De Plaguicidas Para Ensayo De Eficacia Agronómica.

- n) **Resolución MAG Nº 311 de fecha 21 de Octubre del 2003:** Por la cual se designa el laboratorio de control de calidad de productos fitosanitarios de la Dirección de Defensa Vegetal (DDV), para realizar los análisis de control de calidad de plaguicidas.
- o) **Resolución MAG Nº 400 de fecha 14 de Noviembre del 2003:** Por la cual se aprueba el reglamento para el control de los plaguicidas de uso agrícola.
- p) **Resolución MAG Nº 485 de fecha 4 de Diciembre del 2003:** Por la cual se establecen medidas para el uso correcto de plaguicidas en la producción agropecuaria. Se refiere a dejar una franja de seguridad de 100 metros a la redonda de asentamientos humanos, centros educativos, centros y puestos de salud, templos, plazas, lugares de concurrencia pública y cursos de agua en general. Dentro de esta franja de seguridad no podrán ser aplicados ninguna clase de plaguicidas.
- q) **Resolución MAG Nº 488 de fecha 16 de Junio del 2003:** Por la cual se prohíbe el registro, la importación, síntesis, formulación y comercialización de los productos a base de Mentil y Etil Paration.
- r) **Resolución MAG Nº 493 de fecha 14 de Junio del 2003:** Por la cual se prohíbe el registro, la importación, síntesis y formulación de los productos a base de Monocrotofos en concentraciones superiores al 40% y Metamidofos superiores al 60% restringiéndose su uso y comercialización.

5.6 Aspectos Institucionales

Las instituciones que guardan relación con el proyecto que utilizan agroquímicos son:

- a) **Secretaría del Ambiente (SEAM)** – (Ley Nº 1.561/00 y su Decreto Reglamentario Nº 10.579). La citada Ley, contempla la creación del Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CODAM) y la Secretaria del Ambiente (SEAM), la cual le confiere el carácter de Autoridad de Aplicación de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario 14281/96. También es autoridad de aplicación de la ley de recursos hídricos; tiene incumbencia en la ley 422 forestal y otras leyes administradas por otros organismos del estado, que tienen que ver con el medio ambiente.
- b) **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG):** Regido por la Ley 81/92 que se encuentra estructurada en la subsecretaria de Estado de Agricultura y la Subsecretaria de Estado de Ganadería y tiene su participación a través de diferentes direcciones y departamentos.
- c) **Dirección de Defensa Vegetal (DDV):** Es la Autoridad de Aplicación de la Ley Nº 123/91, “Que adopta Nuevas Normas de Protección Fitosanitaria” , y que puede ser aplicada para el control fitosanitario en el ingreso y egreso de plantas, productos vegetales; el control de productos fitosanitarios, plaguicidas y fertilizantes químicos de uso agrícola; la asistencia técnica y protección de agentes biológicos beneficiosos; la creación del fondo nacional de protección fitosanitaria; y las infracciones así como las sanciones de la Ley.

- d) **INFONA:** Es la institución directamente involucrada en el sector forestal, las demás instituciones están vinculadas a este sector a través de acciones de conservación y protección de la biodiversidad, la administración de las áreas silvestres protegidas, el ordenamiento territorial y la evaluación de impacto ambiental de obras y proyectos de desarrollo y de infraestructura.
- e) **Ministerio de Justicia y Trabajo (MJT):** Es la institución encargada de velar por el cumplimiento del Reglamento General Técnico de Seguridad, Medicina e Higiene en el Trabajo y del Código del Trabajo.
- f) **Ministerio de Salud Pública Y Bienestar Social (MSP y BS):** Entre sus funciones está la de organizar y administrar el servicio sanitario de la República, es la institución responsable de hacer cumplir las disposiciones del código sanitario y su reglamentación.
- g) **Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA):** Creado por Ley Nº369/72, institución dependiente de Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Su jurisdicción abarca todo el territorio Nacional y es la encargada de administrar lo establecido en las Resoluciones 396/93, 397/93, 585/95 sobre parámetros de descarga de efluentes, emisiones aéreas, calidad de agua potable, concentraciones máximas permisibles. También es la encargada de administrar lo establecido en las Resolución Nº 750/02 sobre la disposición de los residuos sólidos.
- h) **Gobernaciones:** Por medio de sus Secretarías de Medio Ambiente coordina los planes y programas del medio ambiente en los Departamentos.
- i) **Municipalidades:** Son los órganos de gobierno local, con autonomía política, administrativa y normativa. Tiene potestad y libre atribuciones en cuanto al desarrollo urbano, medio ambiente, educación, cultura, deporte, turismo, asistencia sanitaria y social, entre otros.

6 DEFINICION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para un estudio acabado del impacto en la zona del proyecto, se ha considerado el Área de influencia directa (AID), y Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto. Dichas áreas presentan las siguientes caracterizaciones.

6.1 Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa, es la superficie determinada desde los límites de la propiedad, hasta una distancia de 50 metros aproximadamente, a efectos de medir los efectos indirectos producidos por las actividades contempladas en el proyecto dentro de la propiedad. Existen acciones como la utilización de agroquímicos en la producción, cuyos efectos pueden ser trasladados más allá de los límites de la propiedad.

6.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Se extiende hasta unos 100 metros de los límites del área de intervención directa. Esta área es considerada con el objeto de prever que medidas ambientales indirectas pueden verificarse más allá de los límites de la propiedad del proponente. Este análisis debe considerar las variables sociales y económicas del entorno del proyecto.

7 DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

7.1 Aspectos del Medio Físico.

Suelo. Son suelos de drenaje pobre, pendiente entre 0 y 3%, baja erosividad; según las Clasificaciones de Capacidad de Uso de los Suelos se clasifica en suelos clase: V-Wd; VI -Wi; y VIII. Según la clasificación de Taxonomía de Suelos se clasifica en Entisol y Ultisol.

Clima El clima de Itapua es subtropical, con corrientes calidas y húmedas del norte y masa de aire frío y seco del sur. De acuerdo a la clasificación de THORNWHAITE, el clima es húmedo, mesotermal con escaso déficit de agua. Por parte, HOLDRIDGE define al área “como zona de vida húmeda, templadocalido”. Difiere de las zonas de “bosques húmedo tropical” por la ocurrencia de escarchas y fríos bajocero por pocos días cada año, además de neblinas frías en el invierno y rocío casi permanente. A continuación se hacen algunas referencias de los parámetros meteorológicos, considerando datos en el periodo 1960-1992 (Periodo Histórico Promedio de 30 años, MAG/DIA/PROGRAMA DE AGROMETEOROLOGIA), los valores meteorológicos promedios obtenidos en estaciones meteorológicas cercanas al área del proyecto son:

8 IDENTIFICACION DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIOAMBIENTE.

La incorporación de una visión sintética ambiental requiere ser tratada como un desarrollo a largo plazo, que permitirá administrar los tiempos de los procesos de modificaciones ecológicas correctivas y la atenuación de los efectos depredadores que se producen en el ambiente, unido a los cambios sociales que se verifican y que demandan mayores recursos para paliar sus deficiencias. Para la determinación de los potenciales impactos producidos por las acciones a ser desarrolladas en la ejecución del proyecto, se ha elaborado una lista de chequeo, el cual es un método de identificación muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirve primordialmente para llamar la atención sobre impactos más importantes que puedan tener lugar como consecuencia de la realización del proyecto. Los principales potenciales de impactos se presentan a continuación.

Acciones impactantes del proyecto	Factores del Medio ambiente impactados	Impactos Probables Ambientales
Planificación del Uso de la Tierra.	Paisaje Aire Suelo Agua Flora Fauna Sociales y Económico	Impactos pasivos Alteración del paisaje Alteración de la calidad del aire. Agua Modificaciones del Escurrimiento Superficial y la Erosión Modificación de la Infiltración del agua. Modificaciones en la Recarga de Acuíferos. Alteración de la cantidad de agua superficial. Alteración de la calidad del agua

		<p>Suelo. Cambios en las propiedades físicas. Cambios en las propiedades químicas Cambios en la Biología de los suelos Flora. Alteración de los Hábitat Naturales. Alteración de las comunidades y especies faunística.</p> <p>Sobre el Empleo: -Demanda de servicios -Demanda de mano de obra. -Capacitación del recurso humano -Cuidados de la salud ocupacional. -Sobre la estructura Socioeconómica.</p> <p>Uso del territorio. Desarrollo de infraestructura. Crecimiento poblacional. Dinámica comercial. Sobre el nivel de ingresos. Mejora de calidad de vida. Mejora condiciones de salud.</p>
Acciones impactantes del proyecto	Factores del Medio Ambiente Impactados	Impactos Ambientales Probables
<p>Producción Agrícola.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de suelos ▪ Siembra de granos ▪ Cuidados culturales ▪ Control integrado de plagas y enfermedades de los cultivos. ▪ Control de malezas ▪ Rotación de cultivos ▪ Cultivo de abono verdes ▪ Cosecha. ▪ Almacenamiento de granos 	<p>Suelo Agua Flora Fauna Sociales y Económico</p>	<p>Agua Modificaciones del Escurrimiento Superficial y la Erosión. Modificación de la Infiltración del Agua. Modificaciones en la Recarga de Acuíferos. Alteración de la Cantidad de Agua Superficial. Alteración de la calidad del Agua. Suelo. Cambios en las Propiedades Físicas Cambios en las propiedades químicas Cambios en la Biología de los Suelos. Flora. Alteración de la cubierta vegetal natural.</p>

		<p>Fauna</p> <p>Alteración de los hábitat naturales</p> <p>Alteración de las comunidades y especies faunística.</p> <p>Medio socioeconómico</p> <p>Sobre el empleo:</p> <p>Demanda de servicios</p> <p>Movimiento de la mano de obra local</p> <p>Capacitación del recurso humano</p> <p>Cuidados de la salud del obrero y su familia</p> <p>Sobre la estructura socioeconómica</p> <p>Incremento ocupacional</p> <p>Aumento de la valoración de la tierra.</p>
Acciones impactantes del proyecto	Factores del Medio Ambiente Impactados.	Impactos Ambientales Probables
<p>Infraestructura de apoyo a la Producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción y mantenimiento de caminos y puentes. ▪ Construcción y mantenimiento de reservorios. ▪ Mantenimiento de sistemas de silo. ▪ Mantenimientos de maquinarias y equipos. 	<p>Suelo</p> <p>Agua</p> <p>Flora</p> <p>Fauna</p> <p>Sociales y Económico</p>	<p>Agua</p> <p>Modificaciones del Esgurrimiento Superficial y la Erosión.</p> <p>Modificación de la Infiltración del Agua.</p> <p>Modificaciones en la Recarga de Acuíferos.</p> <p>Alteración de la Cantidad de Agua Superficial.</p> <p>Alteración de la calidad del Agua.</p> <p>Suelo.</p> <p>Cambios en las Propiedades Físicas</p> <p>Cambios en las propiedades químicas</p> <p>Cambios en la Biología de los Suelos.</p> <p>Flora.</p> <p>Alteración de la cubierta vegetal natural.</p> <p>Fauna</p> <p>Alteración de los hábitat naturales</p> <p>Alteración de las comunidades y especies faunística.</p> <p>Medio socioeconómico</p> <p>Sobre el empleo:</p> <p>Demanda de servicios</p> <p>Movimiento de la mano de obra local</p> <p>Capacitación del recurso</p>

		humano Cuidados de la salud del obrero y su familia Sobre la estructura socioeconómica Incremento ocupacional Aumento de la valoración de la tierra
--	--	---

9 MEDIDAS DE MITIGACION PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL ESTUDIO.

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACION	COSTOS APROXIMADOS (US\$)
Impactos pasivos		
Alteración del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enriquecimiento de bosques ▪ Protección de los bosques de protección. ▪ Promover la protección de la fauna silvestre. ▪ Crear espacios de recreación. ▪ Promover la arborización de la propiedad. ▪ Implementación de jardines. 	8.000
Alteración de la calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dotar al personal de equipos de tapa boca. ▪ Evitar movimiento excesivo de maquinarias en épocas de sequía. ▪ Regar caminos y área de sede para evitar polvaredas. ▪ Plantar árboles alrededor de las viviendas para reducir efectos de polvos y mejorar el micro clima. 	6.000
Modificación de las propiedades de los suelos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar análisis de suelos por lo menos cada 2 años. ▪ Medidas para evitar derrames de combustible y lubricantes en el suelo. ▪ Medidas para evitar derrames de agroquímicos. ▪ Medidas para evitar erosión de suelos. ▪ Medidas para mantener la fertilidad de suelos. ▪ Evitar movimiento excesivo de suelo. 	5.000
Alteración del	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar curvas de 	

movimiento superficial del agua.	<ul style="list-style-type: none"> nivel ▪ Construir cajones de contención de aguas de lluvias en los límites de las curvas de nivel. ▪ Implementar medidas para reducir la velocidad de escurrimiento del agua. 	3.000
Alteración de la filtración del agua al suelo y recarga de acuíferos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir las acciones de compactación de los suelos. ▪ Remover la capa de suelos en áreas compactadas. ▪ Controlar la carga animal en potreros. ▪ Evitar uso de maquinarias en periodos de mucha lluvia. 	Incluido en los costos de producción
Reducción de la cobertura de los bosques naturales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar plan de manejo forestal en la reserva. ▪ Desarrollar acciones para permitir la regeneración de especies de interés económico. 	
Reducción de especies importantes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover el crecimiento de los plantines forestales del bosque. ▪ Producir plantines forestales en la propiedad o adquirirlos para la reforestación. 	6.000
Reducción de la fauna silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger los nichos faunísticas. ▪ Prohibir la cacería furtiva. ▪ Reducir entrada de animales domésticos en la reserva. ▪ Promover entre el personal el cuidado de la vida silvestre. 	3.000
TOTAL 1	▪	30.000
Producción agrícola, Infraestructura de apoyo.		
Modificaciones del Escurrimiento Superficial y el Erosión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Canalizar las aguas de lluvias para evitar erosiones. ▪ Implementar alcantarillas en zonas de acumulación de aguas cerca de los caminos. ▪ Implementar cobertura vegetal alrededor de los caminos que sirvan de protección contra erosiones. 	10.000
Modificación de la	▪ Realizar análisis de la	

infiltración de aguas	calidad de agua subterránea por lo menos cada 2 años. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar y mantener los pozos de agua. 	1.000
Modificaciones en las recargas de Acuíferos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir pisoteo de animales cerca de las zonas de recarga de fuentes de agua. ▪ Arborizar áreas cercanas a los abrevaderos de animales, para favorecer suelos sueltos. 	4.000
Alteración de la Cantidad del Agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar el flujo hídrico del arroyo. ▪ Reducir incidencia de erosiones en las orillas del arroyo. ▪ Evitar la eliminación pronunciada de cobertura vegetal alrededor del arroyo. 	6.000
Alteración de la calidad del agua.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar la calidad de agua del arroyo. ▪ Prohibir las limpiezas de vehículos y equipos de pulverización en zonas cercanas al arroyo. ▪ Evitar la eliminación de residuos en el arroyo. ▪ Velar por el buen estado de desarrollo de los campos bajos que sirven de oxigenación del arroyo. 	4.000
Cambios en las Propiedades Físicas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar con un plan de fertilización. ▪ Favorecer cultivos de abonos verdes. 	Incluido en los costos de producción
Cambios en las propiedades químicas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultivo de abono verde intercalado con cultivos agrícolas. ▪ Evitar derrame de sustancias peligrosas en el suelo. ▪ Utilizar cal como corrector de pH. 	Incluido en los costos de producción
Cambios en la Biología de los Suelos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Favorecer la capa orgánica del suelo. ▪ Cubrir el suelo con Munch. ▪ Evitar uso desmedido del suelo. ▪ Aplicar materiales que favorezcan la descomposición orgánica. 	Incluido en los costos de producción
Alteración de la cubierta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ implementar rotación de 	

vegetal natural.	cultivos <ul style="list-style-type: none"> ▪ siembra de abono verde. ▪ Fertilización inorgánica. ▪ Evitar exposición ilimitada del suelo a los efectos climáticos. 	Incluido en los costos de producción
Alteración de los Hábitat Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir entrada de personas y animales domésticos a la reserva. ▪ Evitar incendios. ▪ Controlar la presencia de especies exóticas en la reserva. 	4.000
Alteración de los Comunidades y Especies Faunística.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitar casería de animales. ▪ Fomentar la educación ambiental del personal. ▪ Cuidar a las especies silvestres existentes. ▪ Favorecer el aumento de la población. 	5.000
Total 2		34.000
TOTAL GENERAL		64.000

10 CONCLUSIONES

El proponente, tiene previsto, realizar un aprovechamiento sostenible de la propiedad, con las actividades que integran el proyecto, a los que se pretende sumar extensiones de campos bajos con tecnologías apropiadas para corregir limitaciones del suelo e implementar cultivo de arroz. Los procesos se realizaran en forma paulatina de acuerdo a las condiciones económicas y financieras del proponente, respetando en todo momento las recomendaciones del plan.

La propiedad presenta una cobertura boscosa, con plan de manejo, que será ejecutada conforme se había planteado, evaluado y aprobado por la SEAM y el INFONA.

Las prácticas y la tecnología a ser utilizadas son las mejores para las características de la zona, y posibilitaran una adecuada conservación del suelo y los recursos naturales.

El plan de gestión ambiental y las medidas de mitigación propuestas, convierten el proyecto en un emprendimiento económicamente rentable, socialmente aceptable y ambientalmente sustentable.

El proyecto puede ser llevado adelante bajo las condiciones descriptas en el presente estudio ambiental. Por lo expuesto, se recomienda la renovación y ampliación del proyecto agropecuario forestal.

11 BIBLIOGRAFIA.

- Económico. Serie Nº 12. Proyecto de Planificación de los Recursos 6 Naturales (MAGIGT-GTZ). Asunción 62 p.
- Budowski, G. y D Camino, R. 1997. Impactos ambientales de las plantaciones forestales y medidas correctivas de carácter silvicultural. Proyecto IICAIGTZ (informe técnico). Costa Rica. 18 p.
- 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).
- Capper, D.R., R.P. Clay, M.B. Perrens y R.G. Pople. 1997. Tapytá Private Reserve (Caazapá -Paraguay). Preliminary report of visist by Project Aguara Ñu 97'. (inédito) 38 p.
- Carabias, J.; Montaña. D., Rodríguez. F. 1991. Las cuentas del patrimonio natural del corredor biológico del Chichinautzin, Estado de Mongelos, México. In.
- Carrera de Ingeniería Forestal (FCA-UNA). 1995. Atlas Ambiental de la República del Paraguay. Volumen II. San Lorenzo.
- ATLAS AMBIENTAL DEL PARAGUAY. U.N.A/Facultad de Ciencias Agrarias. Año 1994.
- 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).
- GAURA. 1989. La importancia de los estudios de impacto ambiental. Caracas, Ven., IPPN, CORPOVEN.
- DENGÓ, J.M. comentarios sobre Ordenamiento Territorial. In: Seminario Social Democracia y Medio Ambiente. La Catalina, Santa Bárbara de Heredia, Costa Rica. 1990.
- FAO, 1979. Desarrollo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos y Agua. Boletín de Suelos Nº 44.
- FUNES, E. L y KOHLER A., 1992. Problemas del Uso de la Tierra, Proyecto de Planificación del Manejo de los Recursos Naturales, GT/MAG/GFTZ,.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Política para la Conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. 1992.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. MAG/GTZ. Hacia una Política de Uso de la Tierra en Paraguay. 1992.
- PFLUGFELDER, P. 1993. Informe Técnico, componente de geología (Estudio de suelos y capacidad de uso de la tierra para el manejo y planificación de los recursos naturales renovables. MAG- Banco Mundial. Asunción, Paraguay.
- **IMPACTO AMBIENTAL DEL USO DE HERBICIDAS EN SIEMBRA DIRECTA** . Proyecto Conservación de Suelos. MAG – GTZ San Lorenzo Año 1999.