

**LEY N° 294/93 - DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL;**

**DECRETOS REGLAMENTARIO N° 453/13**

**Y MODIFICATORIO N° 954/13**

**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

**PROYECTO: DESARROLLO AGROPECUARIO DE LA ESTANCIA**

**“EL PEGUAL”**



**Proponente: EL PEGUAL S.A.**

**Ubicación: KM 89 de la Ruta PY19 “Villeta – Alberdi”**

**Departamento de Ñeembucú – Distrito de Villa Franca**

**Elaborado por: Ing. Amb. Camila Abente**

**Marzo – 2022**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.1. Antecedentes	5
1.2. Resumen del Proyecto	5
1.3. Metodología para el desarrollo del Proyecto	6
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
2.1. Objetivo del Proyecto	7
2.1.1. <i>Objetivo General</i>	7
2.1.2. <i>Objetivos Específicos</i>	7
2.2. Objetivo del Estudio	7
2.2.1. <i>Objetivo General</i>	7
2.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3. REQUISITOS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>8</b>
3.1. Normas de Diseño y Operación	8
3.1.1. <i>Habilitación de Parcelas</i>	8
3.1.2. <i>Preparación del Suelo</i>	8
3.1.3. <i>Siembra</i>	8
3.1.4. <i>Control de Malezas</i>	10
3.1.5. <i>Control de Plagas y Enfermedades</i>	10
3.1.6. <i>Operaciones de las actividades del Proyecto</i>	10
3.2. Salud y Seguridad Ocupacional	10
<b>4. ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>12</b>
4.1. Área de influencia del proyecto	12
4.1.1. <i>Área de influencia directa (AID)</i>	13
4.1.2. <i>Área de influencia Indirecta (AII)</i>	13
4.2. Descripción del terreno	13
<b>5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO A EJECUTAR</b>	<b>16</b>
5.1. MARCO DESCRIPTIVO DEL PROYECTO	16
5.1.1. <i>Actividades Preliminares para la elaboración del Proyecto</i>	16
5.1.2. <i>Superficie total a ocupar</i>	17
5.1.3. <i>Descripción General del Proyecto</i>	20
<b>6. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO</b>	<b>25</b>
6.1. Características socio ambientales de las áreas de influencia del estudio	25
6.1.1. <i>Generalidades</i>	25
6.1.2. <i>Medio Físico</i>	25
6.1.3. <i>Medio Biológico</i>	33
6.1.4. <i>Medio Socioeconómico</i>	37
<b>7. MARCO LEGAL AMBIENTAL</b>	<b>41</b>

<b>8.</b>	<b>DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL PROYECTO</b> .....	<b>44</b>
8.1.	Identificación de las principales acciones derivadas del Proyecto (etapa de construcción y etapa de operación).....	44
8.2.	Identificación y caracterización de las principales condiciones del medio susceptibles de modificación por las acciones anteriores, sobre la base de tres grupos de condiciones: físicas, biológicas y socioculturales.....	45
8.3.	Caracterización de los impactos según su naturaleza.....	46
8.3.1.	<i>Impactos Directos</i> .....	46
8.3.2.	<i>Impactos Indirectos</i> .....	47
8.4.	Metodología para la valoración de los potenciales impactos.....	47
<b>9.</b>	<b>PLAN DE MITIGACIÓN</b> .....	<b>51</b>
9.1.	Introducción.....	51
9.2.	Medidas mitigadoras de carácter general.....	51
9.3.	Medidas mitigadoras de carácter específicos cultivos de arroz.....	51
9.3.1.	<i>Medidas aplicadas a los distintos componentes del medio</i> .....	51
9.3.2.	<i>Medidas culturales generales</i> .....	53
9.3.3.	<i>Medidas para el manejo de malezas</i> .....	54
9.3.4.	<i>Medidas para el manejo de insectos</i> .....	54
9.3.5.	<i>Medidas para el manejo de enfermedades</i> .....	55
9.4.	Medidas mitigadoras relacionadas a Salud y Seguridad Ocupacional.....	56
9.4.1.	<i>Medidas de carácter general</i> .....	56
<b>10.</b>	<b>PLAN DE MONITOREO</b> .....	<b>57</b>
10.1.	Los parámetros seleccionados.....	57
10.1.1.	<i>En el ámbito de las condiciones físicas:</i> .....	57
10.1.2.	<i>En el ámbito de las condiciones biológicas:</i> .....	57
10.1.3.	<i>En el ámbito de las condiciones socio-culturales:</i> .....	57
10.2.	Descripción de las actividades previstas para el monitoreo.....	58
10.2.1.	<i>Medio Físico</i> .....	58
10.2.2.	<i>Medio Biológico</i> .....	58
10.2.3.	<i>Medio Sociocultural</i> .....	59
10.3.	Ejecución del seguimiento.....	60
<b>11.</b>	<b>CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES</b> .....	<b>61</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>62</b>
12.1.	REGISTROS FOTOGRAFICOS.....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Información resumen del proyecto (Elaboración propia).....	6
Tabla 2 – Módulos del Proyecto y su composición de Parcelas.....	17
Tabla 3 - División Política del Departamento de Ñeembucú.....	38

Tabla 4 - Demografía de los distritos afectados.....	39
--	----

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Mapa de área de estudio del Proyecto .....	12
Ilustración 2 – Mapa de Uso Actual del Suelo .....	14
Ilustración 3 – Mapa de Uso Alternativo del Suelo .....	19
Ilustración 4 – Mapa Geológico del área de influencia del Proyecto .....	26
Ilustración 5 – Taxonomía del suelo de la región Oriental del Paraguay.....	28
Ilustración 6 – Hidrografía superficial en área de estudio.....	31
Ilustración 7 – Región PY09 Cuenca del Plata Paraguay.....	33
Ilustración 8 – Mapa de Ubicación de Unidades Hidrográficas del Paraguay .....	33
Ilustración 9 - Ecorregiones del Paraguay .....	34
Ilustración 10 - Mapa actualizado del SINASIP .....	35
Ilustración 11 – Gráfico de Magnitud e Importancia en etapa de Construcción .....	49
Ilustración 12 – Gráfico de Magnitud e Importancia en etapa de Operación.....	50

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

El presente estudio tiene como propósito la obtención del licenciamiento ambiental respectivo de parte del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES); y la definición de propuestas de acción para mitigar los potenciales impactos negativos del Proyecto.

El RIMA está siendo elaborado sobre la base de lo establecido en la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y los correspondientes Decretos Reglamentario y Modificatorio N°s 453/13 y 954/13, específicamente en lo indicado en el Artículo N°2, Literal b), Numeral 1 del Decreto Reglamentario N° 453/13 establece que los proyectos que contienen actividades relacionadas a explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales y granjeras superiores a 500 ha en la Región Oriental, deben obtener una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Con base a esto, la firma responsable del proyecto viene a poner a consideración al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), Autoridad de Aplicación de la Ley N° 294/93, el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) de la unidad productiva a desarrollar por la firma El Pegual S.A., cuyo Proyecto se denomina **Desarrollo Agropecuario de la Estancia “El Pegual”**.

El presente documento contiene, entre otros aspectos, la evaluación de los impactos ambientales a ser provocados por la habilitación de tierras para la implantación de cultivos de arroz y la construcción de infraestructura de apoyo necesarias para llevar a cabo estas actividades principales del Proyecto en cuestión, así como también actividades secundarias que se desarrollarán en la propiedad como ser cría y engorde de ganado bovino principalmente.

Entre las obras principales para el funcionamiento del Proyecto mencionado, se encuentran obras de sistematización hidráulicas y de infraestructuras como ser caminos, canales y desagües, también se tienen reservorios de agua para el cultivo de arroz, talleres, depósitos de maquinarias y equipos agrícolas, pista de aviación para uso interno que operara para tareas de fumigación de plantaciones y viviendas para el personal técnico y directivo de la firma.

## 1.2. Resumen del Proyecto

Los datos generales del proyecto **“Desarrollo Agropecuario de la Estancia EL PEGUAL”** se resume en la siguiente tabla:

Datos del Proponente	
Ítem	Descripción
<b>Empresa Proponente - RUC N°</b>	EL PEGUAL S.A. – 80024765-5
<b>Representante Legal – CI N°</b>	Sra. Mirta Beatriz Doldán de Urrutia – 1.405.541
<b>Fecha de Constitución de la S.A.</b>	12 de febrero del 2.002

<b>Actividad Económica Principal</b>	Cultivo de productos agrícolas en combinación con la cría de animales
<b>a) Datos del Inmueble donde se implantará el Proyecto</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
<b>Barrio - Localidad</b>	Karandayty
<b>Distrito</b>	Villa Franca
<b>Departamento</b>	Ñeembucú
<b>Dirección del Inmueble</b>	Se localiza sobre la Ruta que une Villeta - Alberdi, a la altura del Km. 89
<b>Finca N°- Padrón N°</b>	370 – 547 ambos del Distrito de Villa Franca
<b>Superficie total s/Título de Propiedad</b>	6.014 ha

*Tabla 1 – Información resumen del proyecto (Elaboración propia)*

### **1.3. Metodología para el desarrollo del Proyecto**

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de gestión ambiental tendiente a prevenir, minimizar y compensar los impactos ambientales negativos producidos en las etapas de diseño, ejecución, operación y cierre de un proyecto.

La metodología y el enfoque técnico desarrollados a continuación, establecen los lineamientos básicos de acción a seguir en la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp) del Proyecto “Desarrollo Agropecuario de la Estancia EL PEGUAL”, desarrollado conforme a la Ley 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentario N°453/2013 por el cual se reglamenta la Ley, así como el Decreto N°954/2013 por el cual se modifica y amplían artículos del Decreto N°453/2013.

De acuerdo a lo expresado, la metodología desarrollada para el estudio se resume en:

- Recolección y revisión de antecedentes técnicos, la legislación ambiental vigente y los antecedentes técnicos – ambientales relacionados al proyecto;
- Reuniones previas de coordinación con el consultor encargado de la planificación y diseño del Proyecto, así como también con el Cliente (representante de la firma proponente), con el fin de definir acciones vinculadas al proyecto en sí, con énfasis en los criterios socioambientales para el diseño del proyecto y lo que conlleva la puesta en marcha del mismo;
- Trabajo de campo; recorrido de la propiedad donde se desarrollará el emprendimiento y levantamiento de información de interés para la elaboración del actual documento;
- Redacción del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar en base a los Decretos N°s 453/13 y 954/13;
- Elaboración de mapas temáticos conforme a las Resoluciones del MADES.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo del Proyecto**

#### **2.1.1. Objetivo General**

El objetivo general del proyecto es el desarrollo agropecuario en una finca propiedad del Proponente, cuya actividad principal es el cultivo de arroz irrigado aprovechando racionalmente agua del río Paraguay para uso de regadío y como actividad secundaria, explotación ganadera, específicamente, la cría y engorde de ganado vacuno.

#### **2.1.2. Objetivos Específicos**

Para el logro del objetivo general el proyecto se tiene los siguientes objetivos específicos:

- Cultivar 2680 ha de arroz irrigado utilizando variedades de alto rendimiento y aplicando tecnología de punta con alta inversión de capital;
- Cría y engorde de ganado vacuno en una superficie de aproximadamente 2426 ha.

### **2.2. Objetivo del Estudio**

#### **2.2.1. Objetivo General**

Elaborar el Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) del Proyecto “*Desarrollo Agropecuario de la Estancia EL PEGUAL*” para dar cumplimiento a la Ley N° 294/93 y los Decretos Reglamentario y Modificatorio N°s 453/13 y 954/13 y retroalimentar el desarrollo del Proyecto con los resultados del presente Estudio.

### **3. REQUISITOS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Los requisitos aquí considerados para la evaluación ambiental se relacionan con las normas de diseño y operación a ser utilizadas en el proyecto, en especial con aspectos relacionados a la técnica de habilitación de campos naturales, manejo de la parcela agrícola, manejo del agua, control de plagas y enfermedades, manejo del ganado y requerimientos con respecto a la salud y la seguridad ocupacional.

#### **3.1. Normas de Diseño y Operación**

##### **3.1.1. Habilitación de Parcelas**

En todos los casos la habilitación de parcelas, se realizará sobre campos naturales inundables e inundados y pequeñas áreas de matorrales dispersos sobre estos campos. La habilitación se realizará mediante medios mecanizados con varias pasadas de rastras pesadas, orientadas a la roturación inicial del suelo y la incorporación del material vegetal al suelo. Las áreas con cobertura boscosa – en formación de isletas – fueron dejadas como cortinas rompevientos y abrigo del ganado en épocas frías principalmente.

##### **3.1.2. Preparación del Suelo**

Esta actividad se llevará a cabo por medios mecanizados principalmente con rastras livianas y niveladoras. Se realizarán al menos dos rastradas en toda el área planificada para la plantación. La primera arada se podrá realizar por lo menos, tres meses antes de la siembra, a una profundidad que no excederá de los 10 cm del suelo, seguida de las rastreadas necesarias para desmenuzar los terrones, malezas y rastrojos que se encuentren en el campo. La segunda arada se deberá realizar unos días antes de la siembra, a la misma profundidad, de manera a no manipular en demasía al suelo, posterior a esta operación, nuevamente se recomienda pasar una rastreadora y niveladora, de manera a que el suelo quede bien mullido y favorecer de esta manera una buena germinación de la semilla seleccionada.

##### **3.1.3. Siembra**

La siembra de arroz se realizará por medios mecanizados, tanto para los casos de siembra por semillas como por mudas.

###### **3.1.3.1. Época de Siembra**

El periodo de siembra es desde setiembre hasta diciembre, siendo el más óptimo el que abarca los meses de octubre y noviembre.



En el caso de ciertas variedades, la siembra temprana produce un ciclo más largo y de mayor producción, sin embargo, pueden ser atacadas por plagas y enfermedades, debiendo tomarse las precauciones correspondientes.

Por otra parte, las siembras tardías están expuestas a efectos desfavorables (temperaturas bajas, lluvias torrenciales, otros) que suelen ocasionar retardos o hasta interrupciones de la operación, afectando el rendimiento y deteriorando la calidad del grano.

### **3.1.3.2. Densidad**

La densidad de siembra es una de las prácticas agronómicas de relevancia, que incide en el volumen y en la calidad de la producción del arroz. Por lo tanto, debe tenerse en cuenta que la misma depende de la fertilidad del terreno y del método de siembra a ser utilizado.

Independientemente de la variedad a utilizar, se recomienda la utilización de 110 kg/ha de semilla cuando el cultivo se realizará en hileras y 120 kg/ha cuando este será al voleo.

### **3.1.3.3. Sistema**

Se recomienda realizar la siembra con una sembradora de grano fino que distribuya las semillas en surcos separados de 15 a 17 cm entre sí y una profundidad que no debe exceder los 4 cm.

De manera simultánea a esta operación, también se aplica el fertilizante.

Cuando no se contase con la sembradora mencionada o cuando el terreno se encontrará en condiciones aptas para la siembra, ésta será al voleo, pudiendo ser de forma manual o mecánica. Seguidamente a esta acción, se deberá realizar la cobertura de la semilla con una capa de tierra fina de 3 a 4 cm de espesor, empleando una rastra de discos o de púa.

En condiciones de buena humedad del suelo y temperatura moderada, la semilla germinará entre los días 5 a 7, si la siembra se realiza en la profundidad indicada. El lapso de tiempo se torna mas largo, cuando las temperaturas son bajas o se tiene escasa humedad del suelo.

### **3.1.3.4. Fertilización**

La utilización, tiene por objeto el auto del rendimiento y la calidad del grano de arroz. La dosificación debe de realizarse aplicando los niveles de nutrientes recomendados conforme a los resultados del análisis de suelo.

Puede que la fertilización no se requiera en terrenos de buena fertilidad en el primer año de uso, pero la siembra sucesiva en las pacerlas hace imprescindible esta práctica para corregir el desequilibrio de los elementos limitantes.

La dosificación de nitrógeno a ser aplicada varía entre 40 y 60 Kg/ha, el anhídrido fosfórico entre 40 y 60 Kg/ha y el óxido de potasio entre 20 y 30 Kg/ha.

Tanto los fertilizantes fosforados como los potásicos, deben aplicarse en el momento de la siembra, mientras que el nitrogenado debe aplicarse en forma fraccionada, siendo entre los 25 y 30 días de emergencia de la plantita la aplicación de la mitad de la dosis y la dosis restante entre los 60 y 70 días después de la germinación, la cual coincide con la aparición de las inflorescencias.

La aplicación de los fertilizantes se efectúa en cobertura, para ello se debe disminuir el espesor de la lámina de agua en las parcelas, cerrando el ingreso de agua al arrozal.

#### **3.1.4. Control de Malezas**

El control de malezas en los cultivos de arroz se realiza con aplicación de herbicidas pre y post emergentes y control mecánico en parcelas con plantaciones de mudas y pregerminados, lo cual permite eliminar la aplicación de herbicidas post-emergentes. La aplicación puede ser mecanizados terrestres o aéreos, de acuerdo al estado de avance del cultivo y grado de infestación.

Entre las malezas predominantes en los arrozales de nuestro país, predominan gramíneas como: *Echinochloa* sp. (arro rá), *Digitaria* sp. (cebadilla), *Oryzae sativa* (arroz rojo o arroz negro), *Hymenache aplexicaulis* (camalote guasú). Las de hoja ancha más comunes son: *Ypomea* sp. (ysypói), *Phaseolus* sp. (kumandará), *Phyllanthus* sp. (kurupaymí), *Jussiaea* sp. (poty sayjú), *Eichornia* sp. (aguapé). Otras malezas importantes son las del género *Cyperus*, como *C. rotundus* (pirí) y *C. ferox* (pirí porá).

#### **3.1.5. Control de Plagas y Enfermedades**

El control de plagas y enfermedades en los cultivos de arroz se realiza con aplicación de defensivos agrícolas tanto por medios mecanizados terrestres o aéreos, de acuerdo al estado de avance del cultivo y grado de infestación.

#### **3.1.6. Operaciones de las actividades del Proyecto**

Todas las operaciones vinculadas al desarrollo del Proyecto se llevan a cabo dentro del recinto especialmente construidos para el efecto y cuya descripción se detallan en un próximo apartado.

### **3.2. Salud y Seguridad Ocupacional**

Actualmente el establecimiento desarrollando la actividad ganadera cuenta con un plantel estable cercano a 15 personas, de los 13 corresponden a mano de obra local, y el resto pertenecen a la capital del país, especialistas del rubro en cuestión.

Por otro lado, tomando en cuenta el Proyecto propuesto, se considera la contratación de 20 personas de manera directa, preferentemente habitantes de las cercanías al establecimiento, además, se estima el empleo regularmente de un número variable de trabajadores, en promedio unos 40 obreros, especialmente para aquellas labores de campo que deben ser hechas en forma manual.

Normalmente el personal asignado a las labores de manejo del establecimiento se tiende a contratar personas de la zona con amplia experiencia en sus respectivas especialidades, pero de igual manera, se asegurará que todos reciban el entrenamiento necesario para desempeñarse con eficiencia y con los menores riesgos en el cumplimiento de sus labores.

La firma se compromete a brindar buenas condiciones higiénicas en todos los ámbitos del establecimiento, de manera a asegurar que todos los requerimientos respecto a la salud y seguridad ocupacional sean cumplidos en forma muy eficiente.

#### 4. ÁREA DE ESTUDIO

El Proyecto se desarrolla en un inmueble, propiedad del Proponente, ubicado en la zona rural del Distrito de Villa Franca, en una localidad conocida como Karandayty. El acceso al inmueble se da a la altura del Km 89 sobre la ruta que conecta Villeta con Alberdi.

Las coordenadas de uno de sus vértices se encuentran identificado como sigue UTM/WGS84 X= 400.294,2 m, Y= 7.109.342,33 m de la zona geográfica 21 Sur. La propiedad en estudio responde a la Finca N°370 con Padrón N°547 del distrito de Villa Franca del Departamento de Ñeembucú.

A continuación, se muestra el ámbito geográfico y elementos significativos en el área en estudio.

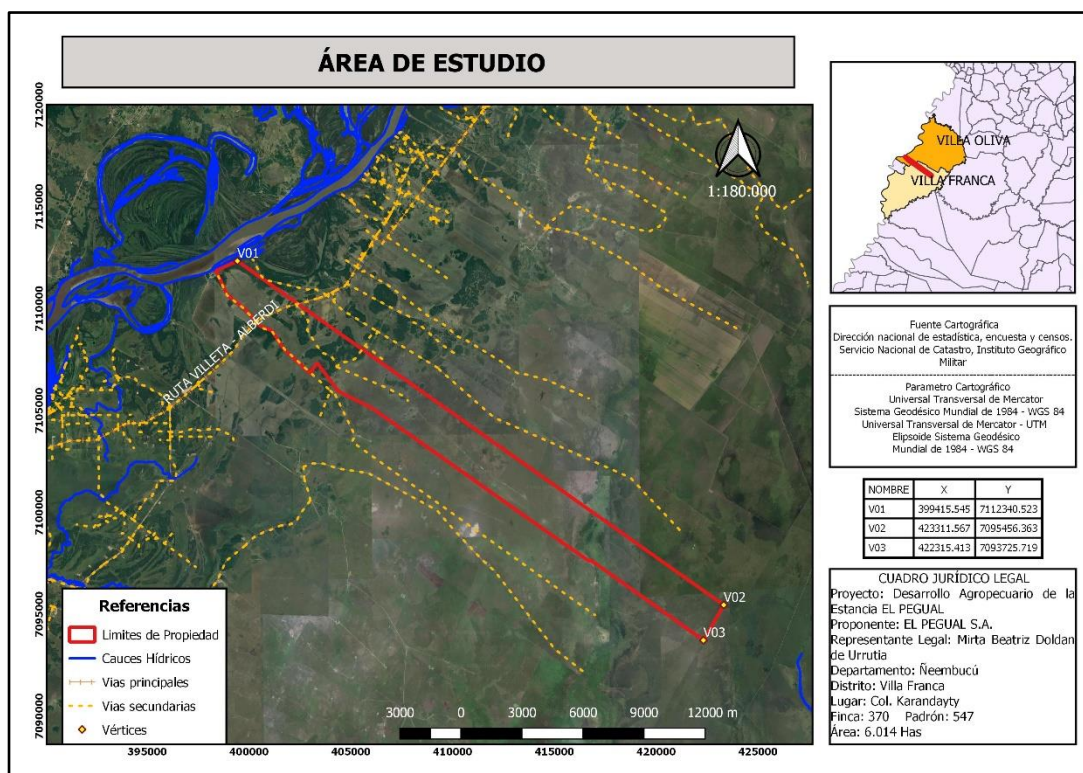


Ilustración 1 – Mapa de área de estudio del Proyecto

Fuente: Elaboración propia (2022)

#### 4.1. Área de influencia del proyecto

Una vez conocido, el área de estudio resulta necesario definir las áreas que percibirán los impactos de forma directa e indirecta por la ejecución del Proyecto. Es por ello que para la definición de ambas áreas se han considerado los aspectos físicos y sociales que se verán intervenidos durante las distintas etapas del Proyecto.

#### **4.1.1. Área de influencia directa (AID)**

El **Área de Influencia Directa (AID)** corresponde al área geográfica sobre el cual se podrán dar los impactos directos de las actividades propias del Proyecto que pudieran tener efectos ambientales y sociales adversos sobre los diferentes medios y su entorno inmediato.

Para la definición de esta área se consideraron los límites de la propiedad, cuyos linderos, según título, son los siguientes:

Al Norte: Derechos de la Estancia San Manuel

Al Este: Derechos de la Estancia Cambuchi

Al Sur: Resto de la Finca N°144 (Propiedad de la Ganadera Agatapé S.A.)

Al Oeste: Río Paraguay

#### **4.1.2. Área de influencia Indirecta (AII)**

El **Área de Influencia Indirecta (AII)** fue considerada el área geográfica cubierta por las unidades hidrográficas dentro de las cuales se sitúa el predio, que en este caso está dada por la planicie de inundación del Riacho Juan de Posa y del Río Tebicuary y en una porción muy pequeña por el Arroyo Tatu-Cue.

Estas planicies están conformadas por terreno con relieve casi plano, con muy poca declividad hacia los cursos de agua. El sistema de humedales se encuentra asociado al río Paraguay y el sistema de paisaje que presenta el área del Proyecto corresponde al valle aluvial del río Paraguay al sur del pantanal, corredores fluviales de la cuenca del bajo Paraguay.

### **4.2. Descripción del terreno**

En cuanto a la superficie total del área del Proyecto, se trata de una superficie total de 6.014 has, las cuales actualmente se encuentran compuestas por los siguientes usos de suelo.

- Uso Ganadero: 3925,15 has (65,27%)
- Esteros: 1484,16 has (24,68%)
- Campo Natural: 27,54 has (0,46%)
- Bosque de Reserva Forestal: 481,83 has (8%)
- Caminos: 3,51 has (0,06%)
- Infraestructura - Sede: 0,30 has (0,01%)
- Abastecimiento de Agua: 6,32 has (0,11%)
- Corrales: 1,91 has (0,03%)

- Zona Inundable: 83,27 has (1,38%)

El mapa a continuación, muestra la clasificación de los distintos usos actuales de suelo dentro del área del emprendimiento.

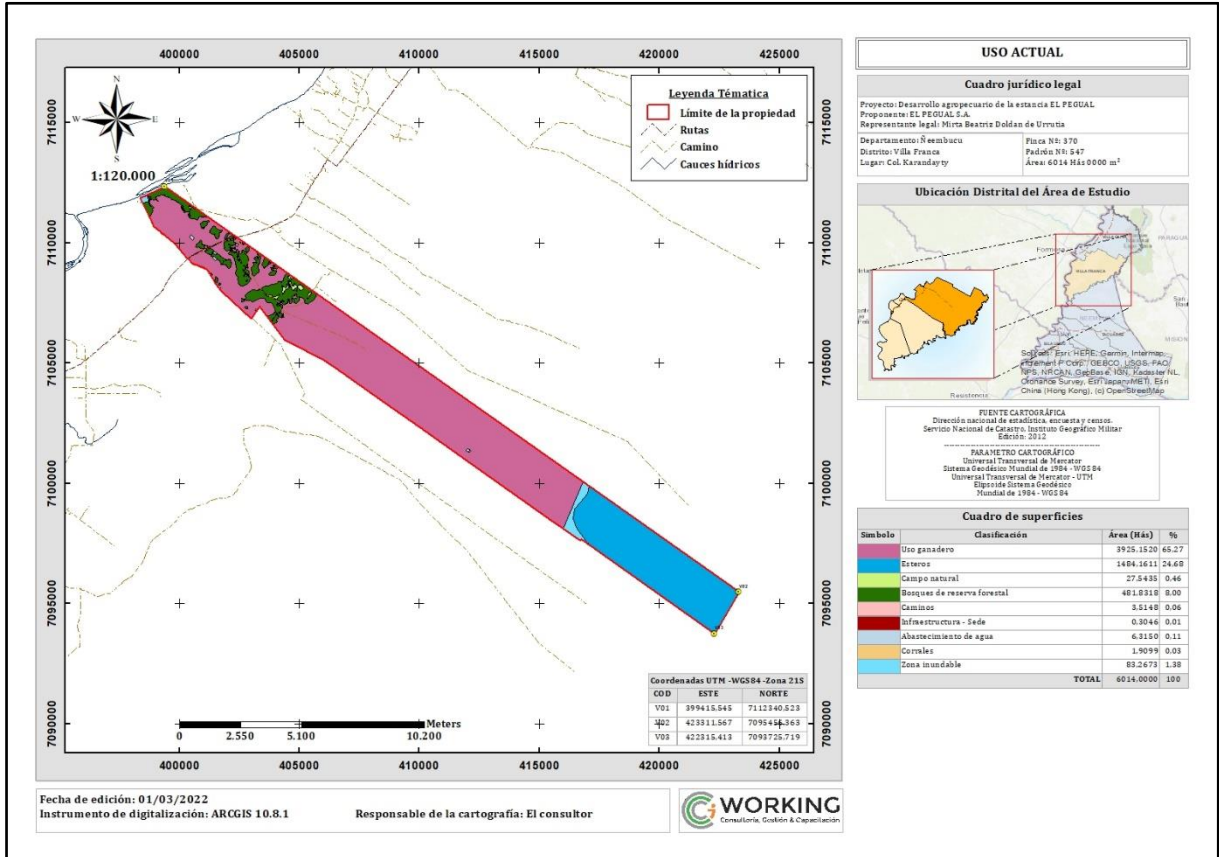


Ilustración 2 – Mapa de Uso Actual del Suelo  
 Fuente: Elaboración por la Consultora CGC Working (2022)

El área del proyecto se encuentra localizado dentro la Ecorregión “Ñeembucú”, según la publicación hecha por el Centro de Datos para la Conservación (1990). En cuanto a las comunidades naturales, la ecorregión se caracteriza por su notable diversidad, presentando mucha similitud con la Ecorregión del Litoral Central.

La vegetación típica está constituida por un mosaico de formaciones en el que islas de bosque de quebracho colorado se alternan con las sabanas palmar de karanday y con humedales. La distribución de estas formaciones depende de la topografía del terreno, así como de los gradientes de salinidad y humedad del suelo. De este modo, los quebrachales se desarrollan en las zonas más altas libres de inundaciones, los palmares en los declives y los humedales en las zonas de inundación (Peña-Chocarro et al, 2006). Además de las mencionadas, hay otras formaciones tales como bosques de galería, sabanas arboladas y áreas antropogénicas, consecuencia de las actividades agropecuarias.

Desde el punto de vista faunístico, esta ecorregión encierra una gran cantidad de hábitats (ambientes acuáticos, bosques “tipo isla”, praderas y pastizales, etc.) constituyéndose en una zona de transición

donde confluyen elementos del Chaco, de los bosques del Este de la Región Oriental y elementos pampásicos. Las especies de animales que normalmente pueden habitar en ella son el guasupuku (*Blastocerus dichotomus*) y el jakare overo (*Caiman latirostris*).

En cuanto al relieve del área, este está caracterizado por sus formas planas, donde la pendiente mayoritaria oscila entre 0 a 1 %. Sin embargo, en extensiones menores, se observan pendientes que pueden alcanzar hasta 4 a 5 %. Se resalta que la pendiente general del terreno es reducida, lo cual se denota en la escasa variación de la altitud del sitio, con cotas comprendidas entre 55 a 70 m.s.n.m., se trata de zonas inundadas e inundables, las cuales corresponden a zonas deprimidas constituidas por las influencias de los ríos Paraná y Paraguay, estas llanuras de inundación, son denominados esteros y pantanos con presencia de abundantes lagunas y paleocauces de antiguos meandros próximos a los cauces de dichos ríos.

La propiedad presenta en toda su extensión un paisaje de llanura cuyo origen del material es de sedimentos aluviales, los cuales están constituidos por arenas, limos y arcillas, con participación de materia orgánica (turba), presentando pendientes de 0-3%, el drenaje se caracteriza por ser muy pobre con pedregosidad nula. El tipo de suelo predominante en el área, taxonómicamente corresponden al orden Alfisol, gran grupo Paleudalf, subgrupo Aquic Paleudalf de una textura arcillosa fina (PRUT, 1995).

## **5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO A EJECUTAR**

### **5.1. MARCO DESCRIPTIVO DEL PROYECTO**

#### **5.1.1. Actividades Preliminares para la elaboración del Proyecto**

En setiembre del año 2021, la firma EL PEGUAL S.A. ha solicitado la elaboración de un Proyecto de arroz irrigado a ser desarrollado en la “Estancia El Pegual”, que tiene una superficie total – según títulos – de 6.014 ha, la misma se encuentra localizada sobre la ruta que une las localidades de Villeta con Alberdi, a la altura del Km. 89, individualizada como Finca N° 370 y Padrón N° 547 del Distrito de Villa Franca.

Para llevar a cabo el Proyecto se elaboró los Términos de Referencia generales del mismo, entre los cuales cabe resaltar los siguientes aspectos a ser considerados: i) las obras se debían proyectar atendiendo los requerimientos legales establecidos en la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, motivo por el cual se realizó la contratación de un consultor ambiental; ii) el abastecimiento de agua para el riego debía ser a partir del Río Paraguay; iii) deberían diseñarse las obras necesarias para el reaprovechamiento del agua del riego y iv) ocupar toda el área disponible aptas para el cultivo de arroz, entre otros. Es por ello que, atendiendo estos últimos aspectos, el diseño del Proyecto fue elaborado por un ingeniero agrónomo que, de manera conjunta con el ambientalista obtuvieron el diseño final considerando todos los detalles técnicos y ambientales los cuales se describen en el apartado siguiente.

Las actividades de planificación de los trabajos de campo se iniciaron en el mes de setiembre 2021, culminándose los mismos en diciembre 2021. Las mediciones se realizaron con equipo GNSS RTK, relevándose todo el contorno de la propiedad y líneas transectas dentro de ella, además de puntos de detalles de obras culturales existentes (caminos, alcantarillas, entre otros).

El diseño del proyecto fue realizado básicamente con software CAD, apoyado en otros softwares especializados para elementos particulares necesarios al mismo. Una característica principal del diseño es que las obras a ser construidas requerirán muy poco transporte de materiales dentro del área del proyecto, previéndose que los préstamos necesarios para la construcción de los canales elevados tengan forma y disposición tal que funcionarán como canales de drenaje o colectores de agua para el reaprovechamiento del agua de riego de las parcelas y como colectores de agua del contorno externo del área del proyecto.

Una de las premisas principales para el diseño de las obras fue que las parcelas y canales de riego y drenaje tengan la posibilidad de incorporar otros cultivos de rotación y con capacidad de drenar lluvias de hasta 100 mm en 72 horas. En promedio, la mayor parte de las parcelas tienen menos de 100 ha. Todos los canales de riego son sobre elevados, en tanto que los canales de drenaje son excavados.



Las características del terreno y obras ya existentes, principalmente la ruta Villeta-Alberdi, han impuesto algunas condiciones que determinaron la conveniencia de definir 4 módulos para la operación total del proyecto.

Los 4 módulos mencionados se encuentran compuestos por las siguientes parcelas:

Nº DE MÓDULO	COMPOSICIÓN/PARCELAS
MÓDULO 1	1,2,3,4,5A,5B,5C,5D
MÓDULO 2	6A,6B,6C,6D,7
MÓDULO 3	Del 8 al 41
MÓDULO 4	Del 42 al 57

*Tabla 2 – Módulos del Proyecto y su composición de Parcelas*

Estos módulos fueron diseñados para operar conjuntamente, pero tienen también condiciones de operación individual, especialmente en lo referente al drenaje de parcelas y reaprovechamiento del agua de riego. El componente del proyecto denominado Canal de Riego Maestro (CRM) es la única obra que se comparte en su totalidad entre los 4 módulos y deberá operar en forma interdependiente entre ellos.

Por cuestiones de costo, tiempo, oportunidad y por instrucciones de la firma propietaria EL PEGUAL S.A., el proyecto se desarrolló tomando en consideración la existencia de obras de arte y terraplén ya existentes de la ruta Villeta-Alberdi. Por esta condición se deberán rediseñar dos alcantarillas existentes en la mencionada ruta. Una para adecuar la misma para el paso del agua de riego conducido por el CRM y la otra para adecuarla al drenaje de una parte de las parcelas del proyecto y del área no ocupada por el mismo. Esta readecuación de las alcantarillas será realizada por profesionales especialistas y sólo se encuentra descripta en forma general dentro del presente proyecto.

Otra de las actividades realizadas para la elaboración del actual Proyecto, fue la visita de reconocimiento a la zona de estudio, la cual fue realizada en enero del 2.022 por parte del Consultor Ambiental, quien, junto con uno de los responsables de la firma, realizó el recorrido de la propiedad, recabando información de interés como ser periodos de inundaciones y sequía, actividades desarrolladas actualmente, fauna y flora encontradas en área de estudio, etc., así como registros fotográficos que pudieran enriquecer el documento elaborado.

### **5.1.2. Superficie total a ocupar**

El área neta total ocupada por el proyecto de cultivo de arroz irrigado es de aproximadamente 2.900 ha (48% de la superficie total de la finca), ocupando las parcelas de cultivo una superficie neta de aproximadamente 2.680 ha (93% del área total del proyecto) y las obras propias del proyecto, una superficie neta aproximadamente de 220 ha (7% del área total del proyecto). El remanente no ocupado por el proyecto, que alcanza una superficie aproximada de 3.114 ha, una proporción continuará siendo

dedicada a la actividad ganadera, actividad actual desarrollada en la propiedad, mientras que la otra, permanecerá como área natural de la finca (área sin modificación).

El uso alternativo previsto es el siguiente:

- Bosque de Reserva Forestal: 480,5631 has (7,99%)
- Campo Natural: 27,5435 has (0,46%)
- Canales: 194,3921 has (3,23%)
- Uso Ganadero: 2426,5162 has (40,36%)
- Corrales: 1,4103 has (0,02%)
- Arrozales: 2680,5525 has (44,57%)
- Abastecimiento de Agua (a implementar): 11,7004 has (0,19%)
- Abastecimiento de Agua: 6,0620 has (0,10%)
- Caminos: 3,5052 has (0,06%)
- Infraestructura - Sede: 0,3046 has (0,01%)
- Zona Inundable: 40,8599 has (0,68%)
- Esteros: 138,5945 has (2,30%)
- Pista de aterrizaje: 1,9957 has (0,03%)

La siguiente ilustración, muestra los diferentes usos de suelo que serán destinados durante la implantación del Proyecto.

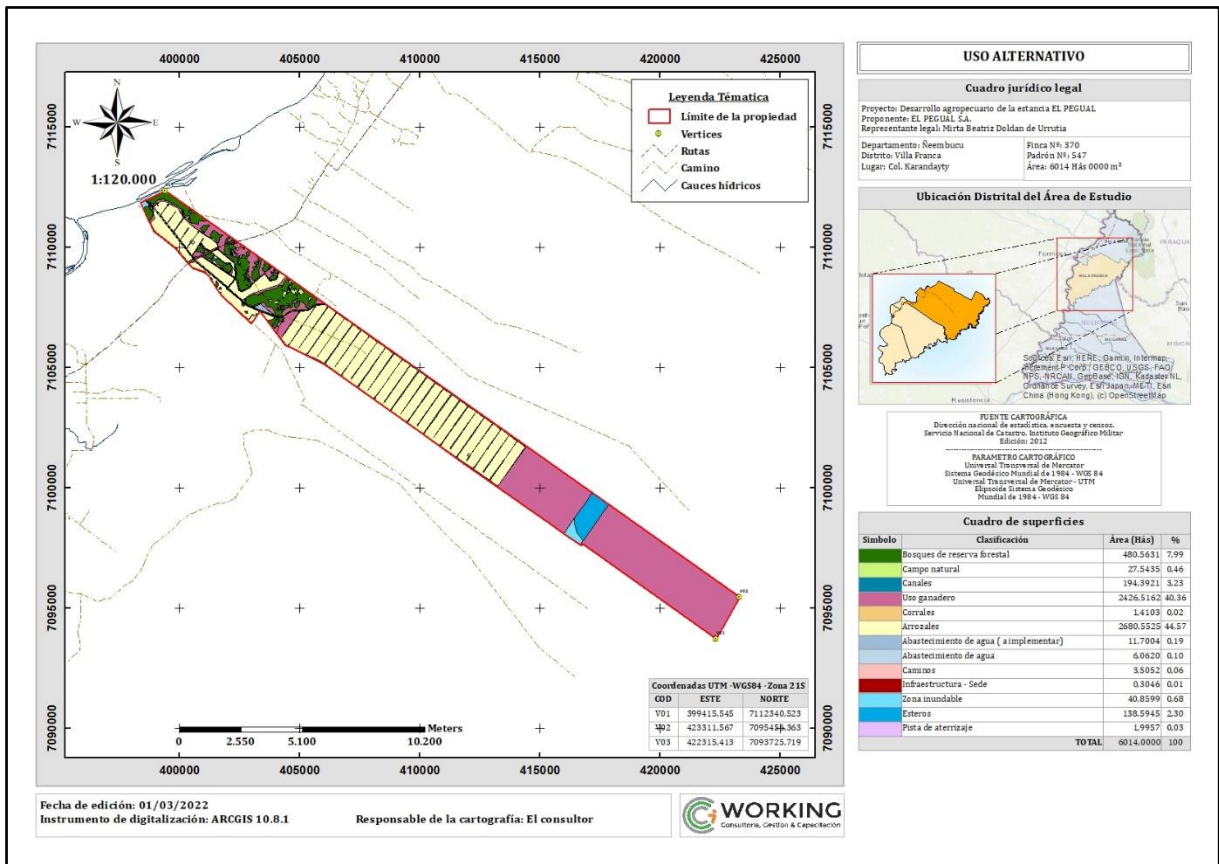


Ilustración 3 – Mapa de Uso Alternativo del Suelo  
 Fuente: Elaboración por la Consultora CGC Working (2022)

Cabe indicar que cuando hablamos de “Infraestructura - Sede”, esta nomenclatura abarca la vivienda y oficina del personal administrativo, así como el de producción, además del Depósito proyectado para el almacenamiento de las maquinarias y materiales vinculados a la etapa operativa del Proyecto y todas aquellas obras hidráulicas como ser obra de arte, puentes, entre otras. En cuanto a la denominación “Caminos” se trata de la ruta que une la Ciudad de Villeta con la Ciudad de Alberdi, si bien dicha ruta es de uso público, aun encontrándose dicha fracción dentro del Título de Propiedad, la expropiación de la misma por parte del MOPC, se encuentra en proceso para su finiquito que, al momento de la confección del EIAP, se contaba con un único título por la totalidad del inmueble (Superficie total 6.014 has). Otro dato no menor, es que “caminos” no incluyo el trazado de los caminos internos a la parcela, así como tampoco las rotondas y retornos, ya que los mismos discurren sobre los canales ya computados.

Lo correspondiente a la pista de aterrizaje, esta será utilizada única y exclusivamente para tareas de fumigación de las parcelas. Dicha infraestructura se proyecta con una longitud de 1.000 mts y un ancho de 20 mts, la misma se encuentra entre medio del camino interno de acceso a las parcelas 10 y 11 y el área ocupada por esta última.

En relación a lo indicado como “Esteros”, la misma se trata de la superficie contemplada como área de Protección del Estero Chicharo o también conocido como Estero Guazú, que según las cartas topográficas del MOPC, este atraviesa la propiedad a aproximadamente 7 km al oeste del esquinero noreste (Vértice 2) de esta.

### **5.1.3. Descripción General del Proyecto**

Tal como lo habíamos mencionado, el proyecto consiste en el desarrollo agropecuario de la estancia “El Pegual”, se trata principalmente en la habilitación de parcelas para el cultivo de arroz con la implantación de todo el acondicionamiento que acarrea para el funcionamiento del mismo, y como una actividad secundaria, la explotación ganadera en la superficie que no será ocupada para el desarrollo de la actividad principal.

Para una mejor identificación y comprensión de la operación de la actividad principal del Proyecto, se describe a continuación, el sistema operativo del Proyecto arroz, siguiéndose el circuito normal del agua de riego y las operaciones relacionadas con el drenaje de las parcelas de arroz.

La operación completa del proyecto se verifica actualmente dentro de los siguientes componentes:

1. Sistema de captación, almacenamiento y distribución del agua de riego,
2. Parcelas de cultivo de arroz irrigado,
3. Sistema de drenaje y reaprovechamiento del agua de riego

#### **5.1.3.1. Sistema operativo del arroz**

##### **5.1.3.1.1. Descripción del sistema de captación, almacenamiento y distribución del agua de riego**

###### **→ Captación del agua**

La captación de agua para el proyecto se realiza por los siguientes procedimientos:

- a) Captación directa del Río Paraguay: que corresponde al agua que es bombeada desde el Río Paraguay y descargada en el CMR, desde donde se distribuye a los Canales de Riego Principales (CRP) y Canales de Riego Secundarios (CRS), que constituyen los canales por donde mayormente se realizará la distribución del agua dentro de las parcelas.

De acuerdo a los cálculos realizados, el requerimiento de agua por el proyecto presenta los siguientes escenarios:

- Consumo de 1,2 litros/ha/seg. = 5,45 m<sup>3</sup>/seg.
- Consumo de 1,5 litros/ha/seg. = 6,81 m<sup>3</sup>/seg.
- Consumo de 1,8 litros/ha/seg. = 8,17 m<sup>3</sup>/seg.

Teniendo en cuenta que raras veces habrá posibilidad de sembrar y necesidad de regar todas las parcelas al mismo tiempo, se considera que el caudal de 5,45 m<sup>3</sup>/seg. sería el caudal de diseño para dimensionar las bombas a ser instaladas en el Río Paraguay. Además de esto, debe considerarse que una parte importante del requerimiento de agua para riego provendrá del reaprovechamiento del agua de las parcelas de cultivo y eventualmente de agua del entorno exterior del área del proyecto, que se describen más abajo.

- b) Captación directa desde las parcelas de cultivo: que corresponde al agua que es colectada desde las parcelas por los Canales de Drenaje Secundarios (CDS), conducida por los Canales de Drenaje Principal (CDP) y desde ellos luego se bombean a: i) dos pequeños reservorios, desde donde por gravedad, luego se descargan al CRM o ii) directamente al CRM desde las 5 estaciones de bombeos previstas por el proyecto. Las localizaciones de estas estaciones de bombeo se muestran en el Plano de Uso Alternativo del Proyecto.
- c) Captación directa desde el entorno de la propiedad: que corresponde al agua que captada por los Canales de Drenaje Principal Externos (CDPE), que se encargan de colectar agua de lluvia desde las áreas localizadas fuera del proyecto y conducir las luego hasta las estaciones de bombeo que pueden recargar el CRM o ser conducidas hasta el Río Paraguay o el Estero Chicharo también conocido como Estero Guazú, según necesidades del proyecto.

#### → **Almacenamiento del agua**

El proyecto no prevé la construcción de reservorios de agua. Sólo están previstos dos pequeños reservorios que no son de almacenamiento como tal sino sólo serán usados para la mejor distribución del agua de reaprovechamiento dentro del sistema de operación del proyecto.

El **Reservorio 1** tiene una superficie de 1 ha y capacidad de almacenamiento de unos 20.000 m<sup>3</sup>. El **Reservorio 2** tiene una superficie de 10,7 ha y capacidad de almacenamiento de unos 214.000 m<sup>3</sup>. Ambos reservorios serán utilizados para colectar el agua de riego de las parcelas del módulo 2 y 3 y la captación de agua proveniente de áreas localizadas fuera del proyecto, cumpliendo una función de reservorio temporal de corto plazo para ayudar a la operación del reaprovechamiento del agua de riego y la captación y distribución del agua proveniente del entorno del área de proyecto.

#### → **Distribución del agua de riego**

Como se mencionó anteriormente, la provisión de agua a toda el área del proyecto será a través del CRM, la cual será distribuida en las parcelas a través de CRP y CRS. Sin embargo, dos parcelas (5D del módulo 1 y la 7 del módulo 2) serán regadas directamente desde el CRM.

La longitud total del CRM es de 30.732 m aproximadamente, extendiéndose en toda la longitud de la propiedad. Este CRM tiene diferentes características según avanza de Este a Oeste.

### **5.1.3.1.2. Descripción de las Parcelas de cultivo de arroz irrigado**

En el proyecto se diseñaron un total de 63 parcelas, con forma y tamaño que varían desde 17,8 ha la de menor extensión hasta 105,6 ha la de mayor extensión, siendo el valor promedio 71 ha. La mayor parte de ellas tiene su eje mayor con una orientación norte-sur y una parte menor con orientación este-oeste. La mayor parte de las parcelas tienen un ancho aproximado de 400 m y solo una pequeña cantidad de ellas, en algunos sectores, alcanzan un ancho menor a 550 m.

Una característica principal en el diseño de la mayoría de las parcelas es que dos parcelas contiguas comparten tanto el canal de riego como el canal de drenaje. Por esta configuración, también dos parcelas contiguas comparten el camino de acceso a las mismas, los cuales se encuentran ubicados en el centro del canal de drenaje de las parcelas. Al inicio y final de cada camino de acceso, así como en la parte media, se diseñaron retornos y rotondas para facilitar la maniobra de camiones durante la cosecha.

El acceso a las parcelas está previsto que sea exclusivamente desde los retornos, aunque será posible hacerlo desde las rotondas o el acceso principal. Abajo se muestran las secciones tipo de los Canales de Riego Secundarios (CRS) y los Canales de Drenaje Secundarios (CDS) con el camino de acceso al medio.

### **5.1.3.2. Otras actividades y componentes contemplados en el Proyecto**

#### **5.1.3.2.1. Actividades Pecuarias**

Con base también en los resultados obtenidos del levantamiento topográfico, se procedió a la demarcación del sistema de canales para la recolección del agua de lluvia y su conducción hasta los tajamares existentes, destinados al consumo de agua del ganado. Igualmente se demarcaron los lugares para la construcción de nuevas alambradas.

Luego, mediante las mismas maquinarias de uso vial, se procede a la apertura de los caminos y canales colectores laterales de aguas de lluvias y la construcción de los nuevos alambrados.

De igual forma, en la medida que avanza el proceso de construcción de canales y caminos de entresaca, se procede a la colocación de los sistemas para el control y manejo de las aguas de lluvias.

Con respecto a las actividades propias de operación de este componente, consisten en la cría de aproximadamente 1000 cabezas sobre pasturas naturales.

En un futuro se prevé la ampliación de la cantidad de potreros de tal forma a realizar una rotación del ganado dentro de los mismos y de esa forma asegurar un buen manejo de las pasturas.

#### **5.1.3.2.2. Infraestructura administrativa y de apoyo**

En el área del Proyecto ya se han construidos infraestructuras propias de la actividad que actualmente se encuentran operando y está constituida por:

- Oficinas administrativas. Destinada a la parte de administración del establecimiento.
- Viviendas. Las cuales son ocupadas por el personal administrativo, técnicos y operarios

Además, se contempla la implantación de un depósito de materiales, maquinarias y equipos agrícolas y, a futuro se prevé la construcción de una pista de aviación de uso interno para la operación de aviones que será utilizados para el tratamiento de fumigación de las plantaciones.

#### **5.1.3.2.3. Maquinarias y Equipos**

Entre el conjunto de maquinarias y equipos que se utilizarán para el desarrollo del proyecto se encuentran: tractor, taipedadora, sembradora, carros graneleros, camiones, acopiados, retroexcavadora, retropala, equipos pequeños, otros.

#### **5.1.3.2.4. Materia Prima e Insumos**

Los principales insumos para el cultivo de arroz son: semillas de arroz, productos fitosanitarios, fertilizantes, las maquinarias, equipos y equipamientos hidráulicos utilizados en las parcelas de cultivo y todo lo concerniente para su operación.

Los insumos requeridos para la actividad pecuaria corresponden a los alimentos de los animales, así como los reproductores y los vientres. Además, de todo lo concerniente al equipamiento de repuestos para maquinarias utilizadas para la instalación y mantenimiento de los potreros. También involucra a los insumos de infraestructura como ser alambradas, postes, balancines, bateas entre otros.

#### **5.1.3.2.5. Tratamiento de efluentes**

El tratamiento de efluentes está básicamente orientado al tratamiento de las aguas negras provenientes de la actividad humana y de las infraestructuras existentes y a ser implantadas dentro del establecimiento, atendiendo que en el mismo no se realiza ningún tipo de actividad industrial de transformación de productos.

Este sistema está compuesto de:

- Sistema cloacal: todos los baños estarán conectados a una cámara séptica, una cámara de inspección y al final un depósito ciego.
- Depósito: dispondrá de un sistema de rejillas y conductores que recogen y conducen el agua pluvial que se elimina por los ductos pluviales. El aceite usado y otros se retiran para ser usados en otras actividades agropecuarias fuera del establecimiento.

#### **5.1.3.2.6. Disposición de residuos sólidos y emisiones gaseosas**

- El rastrojo de la cosecha es el residuo vegetal proveniente del cultivo de arroz que, permanecerá en el campo ya que el mismo es utilizado como materia orgánica del suelo.
- Los envases vacíos de productos fitosanitarios y fertilizantes serán retirados por empresas encargadas y autorizadas por las instituciones de competencia para el transporte y correcta disposición y/o tratamiento.
- En cuanto a la actividad pecuaria, se generarían envases vacíos insumos veterinarios, los cuales serán retirados por los funcionarios del Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA).
- Otro residuo que podría generarse, en caso de requerirse, sería los contenedores de alimentación complementaria del ganado bovino.
- De las fumigaciones aéreas en las parcelas de arroz podrían generarse suspensión de partículas líquidas de productos fitosanitarios y/o fertilizantes.
- Además, se podrían generar emisión de gases de combustión por la operación de maquinarias como sembradoras, tractores, cosechadoras, avionetas y otros.
- Por último, y en una escala menor, ya que se utilizará tecnología avanzada, podría generarse ruidos provenientes del uso de equipos, camiones y maquinarias.

#### **5.1.3.2.7. Otros servicios básicos**

- Provisión de agua potable: el establecimiento se abastece de agua potable a partir de pozos artesianos, desde donde se bombea el agua hasta tanques elevados y de ahí se distribuye por cañerías a las infraestructuras de apoyo.
- Con la ejecución del Proyecto dispondrá de un sistema de colección y conducción del desagüe pluvial hasta el reservorio o su correspondiente descarga en el río Paraguay tal como se describió en el apartado de captación y almacenamiento del agua.



## **6. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO**

Corresponde a la línea de base socioambiental de las áreas de influencias previamente definidas, sin considerar aún las potenciales incidencias o efectos socio ambientales de la implantación del Proyecto en estudio.

### **6.1. Características socio ambientales de las áreas de influencia del estudio**

#### **6.1.1. Generalidades**

Ñeembucú, departamento donde se implantará el Proyecto, es el XII departamento en la división política del Paraguay, ubicado en el extremo suroeste de la región Oriental. Al norte limita con el Departamento Central y al este con Paraguarí y Misiones; se separa de la República Argentina al sur mediante el río Paraná y al oeste a través del río Paraguay.

Su capital es Pilar, un lugar de explotación turística por sus grandes esteros y su biodiversidad. Cuenta con una superficie de 12.147 km<sup>2</sup> y se ubica en el extremo sur de la Región Oriental, entre los paralelos 25° 35' y 27° 20' de latitud sur y entre los meridianos 56° 35' y 58° 40' de longitud oeste, en el ángulo de los ríos Paraná y Paraguay.

La división política del Departamento de Ñeembucú, se encuentra compuesto por 16 Distritos que son: Pilar (Capital), Alberdi, Cerrito, Desmochados, Gral. José Eduvigis Díaz, Guazú Cuá, Humaitá, Isla Umbú, Laureles, Mayor José D. Martínez, Paso de Patria, San Juan Bautista del Ñeembucú, Tacuaras, Villa Franca, Villa Oliva y Villalbín.

Según lo extraído de la bibliografía "Proyección de la Población por Sexo y Edad, 2000-2025, Revisión 2015. DGEEC", su población total al presente año alcanzaría 91.252 habitantes.

#### **6.1.2. Medio Físico**

A continuación, se describen las características del medio físico del proyecto.

En este capítulo se hará una descripción de los aspectos físicos del medio ambiente del área donde se implantará el proyecto.

##### **6.1.2.1. Geología**

La principal cuenca sedimentaria en la región oriental es la cuenca del Paraná, siendo esta la región donde se emplazará el proyecto. La mencionada cuenca empieza su sedimentación en el Carbonífero Superior (Stephaniano) y tiene como su límite occidental el Arco de Asunción (o Central Paraguayo) ubicado aproximadamente en el actual curso del río Paraguay. Por su litoestratigrafía y contenido fosilífero es una cuenca Gondwánica

La estructura tectónica actual del Paraguay es de edad Cretácico – Terciario y como se puede divisar en el mapa a continuación, la ubicación del proyecto corresponde al Período Geológico Cuaternario (Depósitos aluviales). Constituye una gran planicie de inundación situada en un triángulo entre los Ríos Paraguay y Paraná, predominando el relieve plano (0-1% de declividad), que más hacia el sur puede alternarse con suaves elevaciones (albardones) que siguen una orientación noroeste-sureste.

Tal como mencionamos, el área en estudio se encuentra asentada sobre un subsuelo conformado por depósitos sedimentarios del Cuaternario. La cobertura sedimentaria cuaternaria de las planicies del Río Paraguay, cubre una superficie aproximada de 75.000 Km<sup>2</sup>, formando una faja de 900 Km. de extensión y una anchura media de 80 Km. Tiene como límites geográficos Puerto Bahía Negra, al Norte, y Paso de Patria, al Sur.

En general, dichos depósitos, afectan una parte de la cuenca hidrográfica del Río Paraguay, en territorio paraguayo y brasileño, y del Río Paraná en territorio argentino (Orué D., Trabajo de Tesis, 1998).

En el conjunto de los diferentes depósitos del cuaternario es posible distinguir paquetes constituidos por coluvios-aluviales, aluviones y lateritas ferruginosas, aparte de los conformados por detritos poco consolidados, de granulación fina a media.

La siguiente ilustración muestra periodo geológico donde se desarrolla el Proyecto:

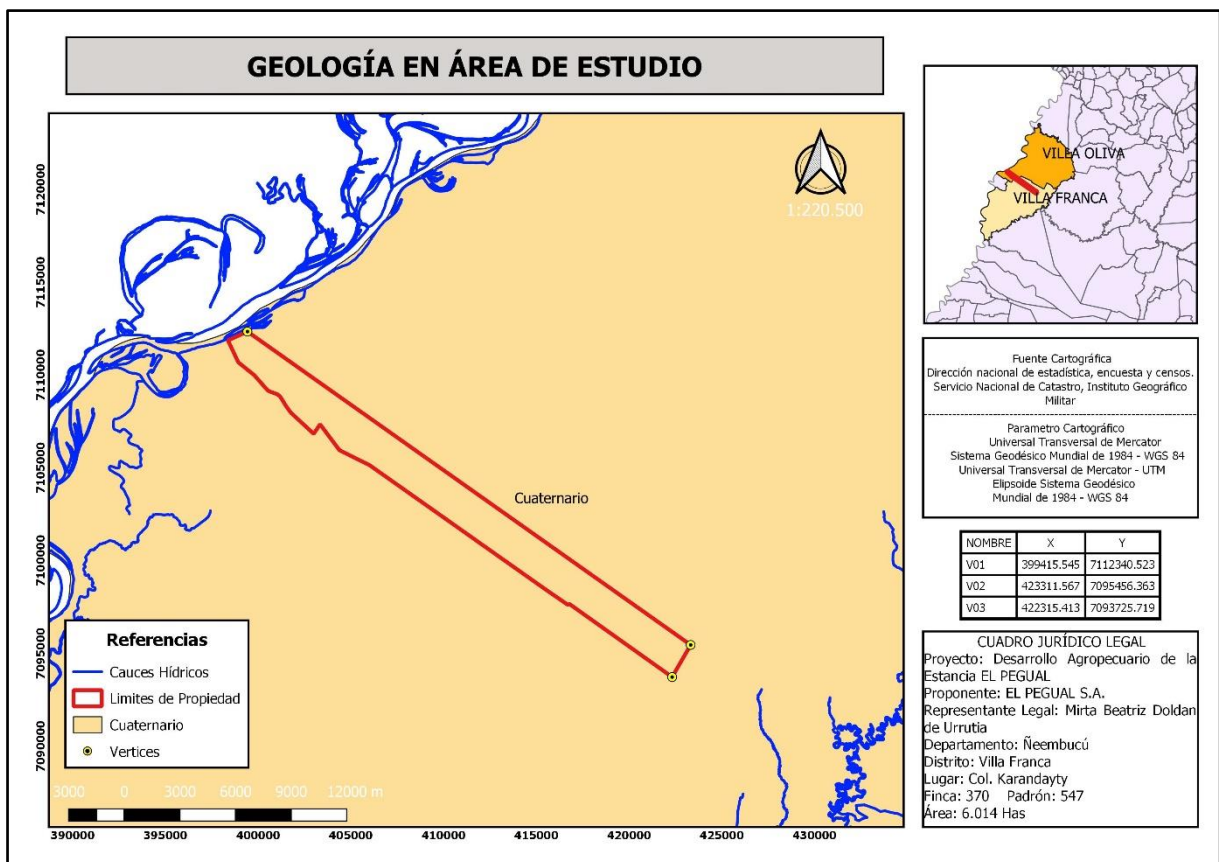


Ilustración 4 – Mapa Geológico del área de influencia del Proyecto  
 Fuente: Elaboración propia

### 6.1.2.2. Suelos

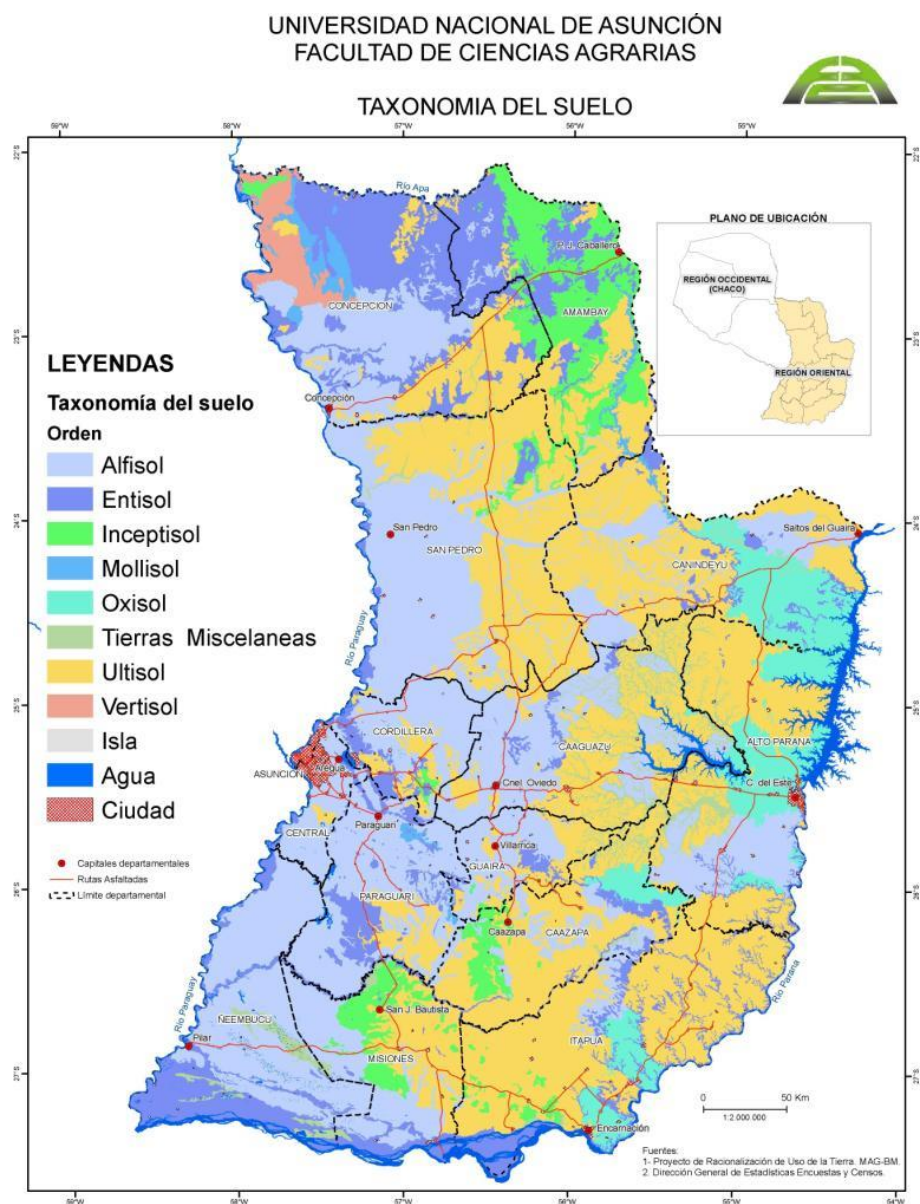
Según la metodología de la taxonomía de suelos y las normas del USDA (1992), los suelos de la región Oriental del país se clasifican en los siguientes órdenes: Oxisol, Vertisol, Ultisol, Mollisol, Alfisol, Inceptisol y Entisol, subdivididos en 13 subórdenes, 28 grandes grupos y 8 subgrupos taxonómicos.

Se puede observar en el mapa de taxonomía del suelo elaborado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, que el proyecto en cuestión se emplaza en suelos del orden **Alfisol**. Éstos junto con los de orden Ultisol y Oxisol son los suelos de mayor potencial y los más explotados en la región, si derivan de basaltos. Cuando estos suelos derivan de areniscas, adquieren texturas livianas, por lo que son de bajo potencial agrícola y explotados por pequeños y medianos productores paraguayos.

Según la Organización de Estados Americanos (por sus siglas en inglés, OAS), los suelos del orden Alfisol tienen una saturación de base mayor de 35° y los horizontes subsuperficiales muestran evidencias claras de traslocación de películas de arcilla (clay skins). Y dentro de este orden solo se ha diferenciado un suborden: Udalf, estos son suelos usualmente húmedos que se encuentran bajo la influencia de un clima tropical húmedo con temperaturas medias superiores a 25°C y diferencias térmicas entre la media de verano y la de invierno menores de 5°C. Comprende los Grandes Grupos Paleudalf y Tropudalf.

- Grande Grupo Paleudalf: Alfisoles con horizonte argílico; la proporción de la arcilla decrece de su cantidad máxima no menos de un 20 % a través del perfil edáfico.

→ Grande Grupo Tropudalf: Alfisoles con horizonte argílico, cuya proporción de arcilla decrece en su cantidad máxima hasta un 20 % a través del perfil edáfico.



*Ilustración 5 – Taxonomía del suelo de la región Oriental del Paraguay  
Fuente: Proyecto de racionalización de uso de la tierra. MAG-BM*

### 6.1.2.3. Topografía y relieve

En el Departamento de Ñeembucú, la topografía en general se presenta plana, ya que atraviesa una zona baja, de esteros. Por ello en todos los tramos viales que se ubican en este Departamento se pueden observar numerosas obras de arte, siendo las únicas zonas accidentadas del Departamento

ubicadas hacia el río Paraná, donde existen terrenos con elevaciones de poca altura, denominadas albardones, que sigue una orientación noreste – sureste, conocidas con el nombre de Cerrito.

En cuanto a la topografía del terreno propuesto para el desarrollo del emprendimiento, se trata de una topografía plana, con pendientes suaves a casi nulas. El potencial de escurrimiento superficial es lento. La región cuenta con cañadas o paleocauces no colmatados que colectan el agua de lluvia de las zonas y permiten el drenaje de tierras más altas a ellos. Estos actúan como reservorios de aguas para la fauna existente en la zona, puesto que durante la época de sequía mantienen el agua en ellos por 4 e incluso 5 meses hasta secarse.

#### **6.1.2.4. Clima**

En el departamento de Ñeembucú predomina un clima de fresco a húmedo debido a la gran cantidad de esteros, arroyos y ríos que riegan su suelo. La temperatura media anual es de 22 °C, en el verano varía de entre 37° C y 40 ° C, las mínimas en el invierno son de 5 °C y 2 °C. Con una pluviosidad de 1334 mm anual, los meses de mayor precipitación son enero, marzo, abril y octubre; los más secos de mayo a agosto.

La abundancia de esteros, el relieve mayormente plano del terreno y la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná hacen del clima del Departamento sea uno de los más húmedos del país.

Según datos extraídos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en la estación meteorológica de Pilar, en el periodo de años del 2010 – 2019, en el año 2014 se registró la mayor cantidad de lluvia en la región y en ese mismo periodo, la temperatura máxima media anual registrada fue de 29,4°C en el año 2012 y la mínima media anual fue de 16°C registrada en el 2010.

#### **6.1.2.5. Hidrología**

##### **6.1.2.5.1. Hidrología Superficial**

El departamento de Ñeembucú se encuentra rodeado por los ríos Paraguay y Paraná. La vertiente del primero de ellos está constituida por el río Tebicuary y sus afluentes, el río Negro y el arroyo Yacaré, entre otros. Los arroyos más conocidos son Ñeembucú y Hondo, que sirven de desagüeros de los esteros Bellaco, Peguaho, Yacaremí, Po'i Tuyu Pyta, Camba, Mburicao-cué, entre otros.

Los desbordes de los Ríos Paraná y Paraguay (al este y al sur) originan grandes zonas inundadas. Además del complejo de humedales Ypoá – Ñeembucú, constituye otra extensa área de inundación. Al norte del departamento se encuentran la Laguna Cabral, el Lago Ypoá, y Laguna Verá.

Lo más característico de esta región, son los extensos humedales, (hacia el oeste) y los pastizales (hacia el este), que prácticamente se constituyen en dos sub regiones bien diferenciadas. Cabe indicar que el 70 % de la superficie del Departamento de Ñeembucú está cubierta por humedales, cuya formación en grandes planicies se extiende desde el sur del departamento Central y el centro de Paraguari, ya que sus orígenes están vinculados a los del lago Ypoá y de la laguna Verá.

Los cauces hídricos más cercanos al área del Proyecto son, el río Paraguay, que es el lindero oeste del inmueble, siendo este la principal fuente de agua para el desarrollo del Proyecto. Las aguas del río Paraguay divagan a través de muchos riachuelos, discurriendo entre depósitos de aluviones; gradualmente aumenta su extensión y profundidad, y en paralelo, el cauce principal del río se desplaza entre bordes altos de albardones formando múltiples meandros. Otro cauce que se observa próximo al emprendimiento es el A° Tatu – Cue, a aproximadamente 7km al sur oeste del inmueble, tiene una altitud de 59 msnm y está situado al suroeste de Riacho Molina, y al norte de Arroyo Pasito; el A° Caatai y A° Yuqueri, el primero a 7,5km al sureste del Vértice 3 (V3) del inmueble y el segundo a aproximadamente 12,5km al suroeste del vértice mencionado. El A° Caatai, tiene una altitud de 57 msnm y se encuentra situado al oeste del río Negro y al noreste de Banco-í. El A° Yuqueri, tiene una altitud de 60 msnm, situado al norte de Arroyo Angelito, y al oeste de Lago Porá. Otro cauce hídrico cercano al inmueble es el A° Cambuchi, ubicado a aproximadamente 4,5km al este del Vértice 2 (V2), se trata de un cauce de altitud de 63 msnm, situado cerca de Paso Tayí, y al norte de Río Negro.

Otro cuerpo de agua ubicado dentro del área de estudio, es el Estero Chicharó, también conocido como Estero Guazú, es considerado una marisma con una altitud de 63 metros. Según fuente bibliográfica, este estero atraviesa la propiedad a aproximadamente 6km del V2 (vértice noreste).

A continuación, se muestran los cauces hídricos ubicados en las proximidades al área de estudio.

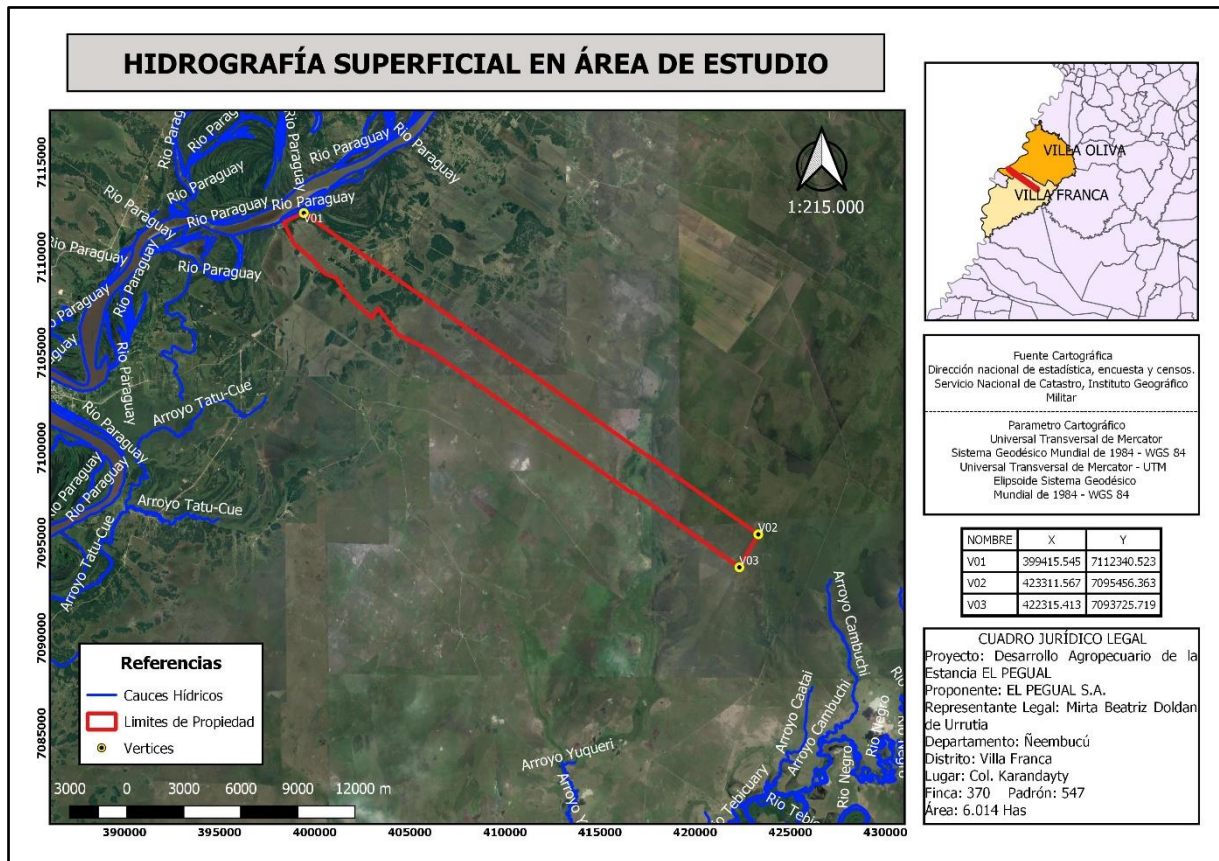


Ilustración 6 – Hidrografía superficial en área de estudio  
Fuente: Elaboración propia (2022)

#### 6.1.2.5.2. Hidrología Subterránea

Los sistemas acuíferos de Paraguay pueden ser clasificados de acuerdo con la naturaleza litológica y las propiedades hidráulicas en (Godoy y Paredes):

- Acuíferos permeables por porosidad intergranular, y
- Acuíferos permeables por fracturamiento de las rocas, condicionados por estructuras geológicas y por procesos de karstificación

El emprendimiento se encuentra en el área de influencia de los Acuíferos regionales de gran extensión, específicamente en donde la geología presentada son del tipo Aluvión (Qa) del Periodo geológico Cuaternario, se trata de acuíferos cuya granulometría está conformada por arena, limo, arcilla y algo de gravas.

El actual Proyecto, discurre sobre la Cuenca del Bajo Paraguay, ubicada específicamente en la Región PY09 conocida como “Corredores Fluviales de la Cuenca del Bajo Paraguay”, cuya área de dicha región es de aproximadamente 22.470 km<sup>2</sup>, encontrándose más del 50% de la superficie cubierta por humedales, y según la caracterización ambiental de los sistemas de Paisajes de Humedales la región

donde se ubica el Proyecto corresponde al Valle aluvial del río Paraguay al sur del Pantanal, corredores fluviales de la Cuenca del Bajo Paraguay.

Según lo mencionado en el “Inventario de Humedales del Paraguay”, la planicie aluvial del Río Paraguay puede ser considerada la matriz o componente predominante del sistema mencionado, y puede ser completamente acuática o terrestre según el nivel de las aguas del Río Paraguay.

El modelo de drenaje característico de este sistema de paisajes está compuesto por los siguientes sectores funcionales:

- El río Paraguay, es el curso principal con meandros regulares y bancos;
- Las desembocaduras de los cursos tributarios que ingresan desde la depresión oriental, que continúan en la planicie aprovechando paleocauces de meandros abandonados;
- La planicie aluvial del Río Paraguay, forma la llamada zona de transición acuáticoterrestre, donde se presentan espiras de meandros, depresiones interespiras y meandros abandonados con distintos grados de conexión con el curso principal que contienen;
- Los ambientes lénticos como bañados y lagunas;
- Ambientes lóticolénticos como madrejones y brazos secundarios.

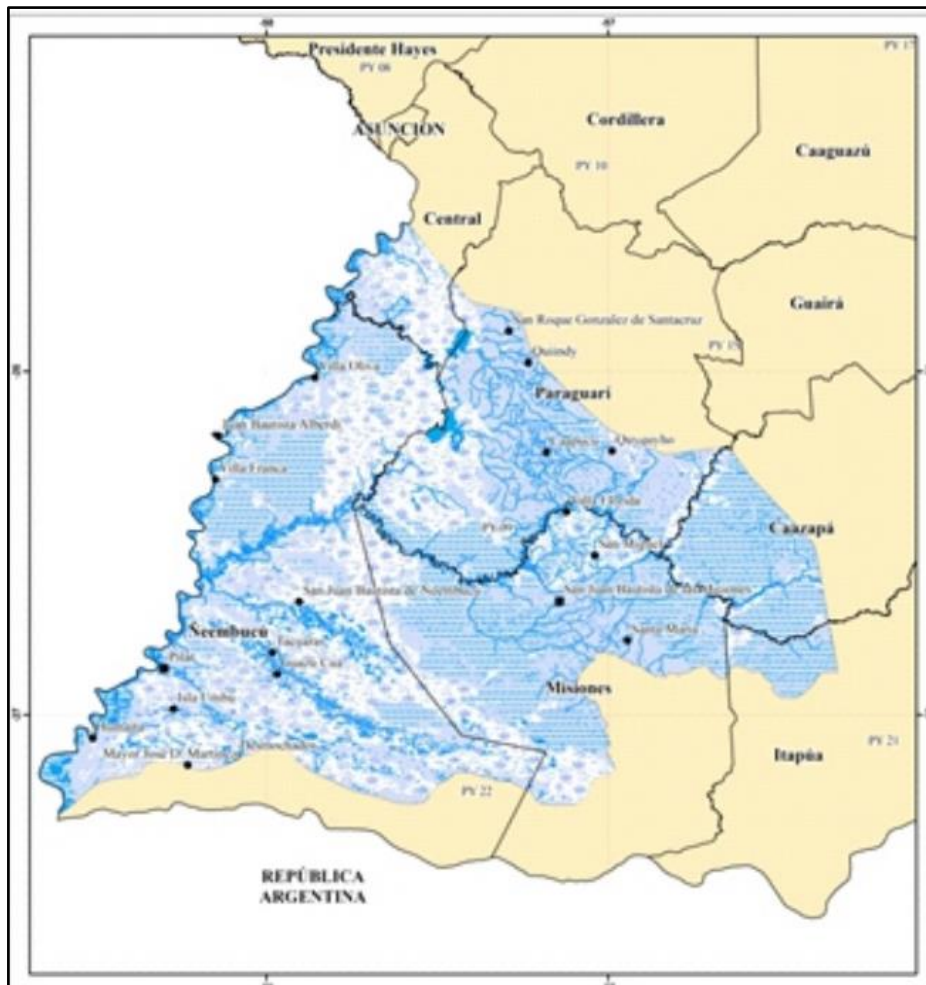




Ilustración 7 – Región PY09 Cuenca del Plata Paraguay  
Fuente: Inventario de Humedales del Paraguay (2014)

El Proyecto de interés se encuentra enteramente en la Unidad Hidrográfica denominada Tebicuary Cuenca Baja, la cual fue aprobada por Resolución SEAM N°376/12, donde se indica que el área total ocupada por dicha cuenca es de 15.107 km<sup>2</sup>, siendo su vertiente en el río Paraguay.

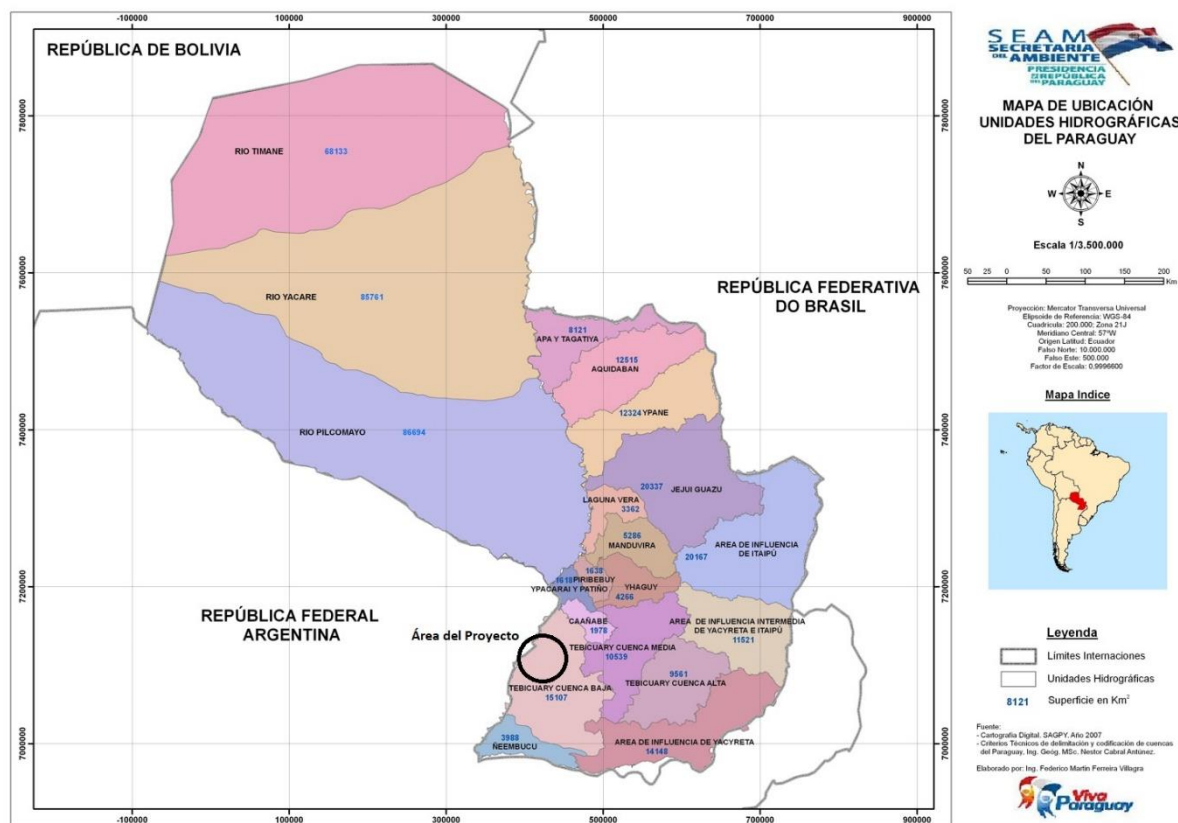


Ilustración 8 – Mapa de Ubicación de Unidades Hidrográficas del Paraguay  
Fuente: Secretaría del Ambiente (2012)

### 6.1.3. Medio Biológico

#### 6.1.3.1. Ecorregiones

Según la clasificación de Ecorregiones del Paraguay en la Cuenca del Plata, el Proyecto se encuentra en la Ecorregión de Ñeembucú, donde los tipos de comunidades naturales que se observan son: Bañados, Esteros con vegetación herbácea y arbustiva; Embalsados; Bosques en suelos saturados, Bosques en suelos inundados, Ríos, Arroyos, Nacientes de Agua, Bosques Semicaducifolios Medios y Bajos, Sabanas.

Las comunidades se desarrollan en áreas que normalmente retienen agua en la superficie. Tortorelli (1966) define esta Ecorregión como una sabana arbolada o formación termo-hidro a mesófila,

caracterizada por extenso tapiz herbáceo con árboles más o menos escasos, de tercera y cuarta magnitud.

Las especies herbáceas presentes en los terrenos bajos inundados e inundables son *Talia geniculata* (Guajó), *Panicum pronitis* (Carrizal), *Sorghastum agrostoides*, *Andropogon lateratis*, *Paspalum devincenzii*, *Cyperus gigantes* (Piri), *Typha sp* (Totora), *Eichhornia sp.* (Camalotes), *Eleocharis sp.*, *Pistia sp.* (Llantén de agua).

Esta ecorregión constituye una zona de transición donde confluyen elementos del Chaco y de los bosques del este de la Región Oriental, donde existen una gran cantidad de hábitats para la fauna como bosques tipo islas, praderas, pastizales, ambientes acuáticos, entre otros.

Esta ecorregión presenta fuerte influencia chaqueña en su fauna. La presencia de grandes esteros, hacen que sea el hábitat de muchas especies acuáticas y de una gran cantidad de aves. Es además importante para las aves migratorias de ambos hemisferios.

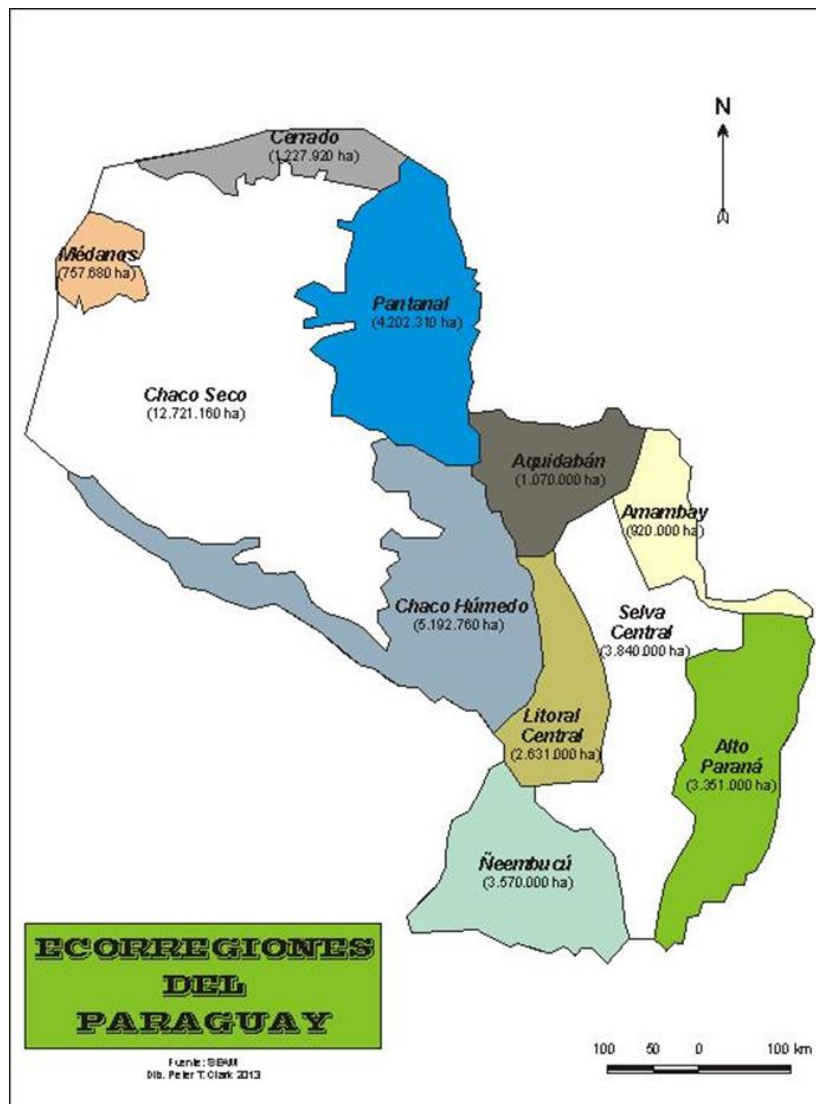


Ilustración 9 - Ecorregiones del Paraguay



De las áreas silvestres protegidas, únicamente el Parque Nacional “Lago Ypoá” se encuentra en el Departamento donde se emplaza el Proyecto, que, además se encuentran en los Departamentos Central y Paraguari.

#### Parque Nacional Lago Ypoá

A aproximadamente 16,5 km al noreste de la zona del proyecto se encuentra el Parque Nacional Lago Ypoá creado por Decreto N°13.681/92, cuya superficie total es de 100.000 ha, ubicada enteramente en la Ecorregión Ñeembucú.

El parque esta compuesto por extensos esterales y embalsados, alternados con bosques en suelos saturados, arroyos, bosques semicaducifolios, bosques en islas, sabanas, roquedales y varias lagunas conectadas entre sí.

Un dato importante es que el país tiene 6 sitios de importancia global reconocidos dentro de la “Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas – RAMSAR”, certificando por RAMSAR N°728/95 119.000 ha del Parque Nacional del Lago Ypoá.

### **6.1.3.3. Fauna y Flora**

La ecorregión donde se implantará el Proyecto cuenta con numerosos hábitats faunísticos ya mencionados. Los animales como el guazupucú o ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), en peligro de extinción, solo han sido reportados en esta ecorregión. El estero de Ñeembucú, ubicado a aproximadamente 100 km al sureste del emprendimiento es también el hábitat del tatú aí (*Cabassous tatouay*), del aguará guazú (*Rhysocyon brachyurus*), en peligro de extinción en el país, que habita en los pajonales inundados, estas especies fueron observadas en Guazú Cuá, Tacuaras, Humaitá y Villalbín. Asimismo, en Humaitá, Isla Ombú y Tacuaras han sido observados el aguará'i (*Dusicyon thous*) y el aguará cha'i o zorro de las pampas (*Dusicyon gymnocercus*). La avifauna de la región es diversa y varía desde las aves de pequeño porte como el hornero y los gorriones hasta los de gran porte como los jabirú, los gansos salvajes y el pato rosa o espátula rosada (*Roseate spoonbill*). Los pájaros de pequeño porte rescatados por el folclore incluyen el chôchî o crespín (*Tapera naevia*) de silbo triste, más fácil de ser oído que visto (Narosky e Yzureta, 1987).

En las zonas de humedales, ubicadas en esta ecorregión, la fauna caracterítica corresponde a:

Mamíferos: *Hydrochaeris hydrochaeris* (carpincho), *Lutreolina crassicaudata* (mykure pyta), *Myocastor coipus* (kyja), *Lontra longicaudis* (lobopé), *Procyon cancrivorus* (aguará pope) y el akutipak (Agouti paca). El aguará popé (*Procyon cancrivorus*) y el lobopé (*Lontra longicaudis*) son comunes, mykure pyta (*Lutreolina crassicaudata* numerosas especies de roedores que se relacionan con humedales como: rata pigmea (*Oligorizomys microtis*), especies de anguja pyta (*Oligorizomys flavescens*, *O. fornesi*), rata nadadora (*Nectomys squamipes*), rata de estero (*Pseudoryzomys simplex*), ratón oscuro (*Bolomys obscurus*), ratones hocicudos (*Oxymycterus delator* y *O. rufts*), ratas acuáticas (*Holochilus brasiliensis*, *H. chacarius* y *Scapteromys tumidus*).

Aves: Se destacan congregaciones de aves vadeadoras o zancudas de patas largas como las garzas, las cigüeñas y Aros guarana. Reptiles y Anfibios: Eunectes notaeus, Hydrodynastes gigas, Caiman yacare y Draeaena paraguayensis.

Peces: permanente en estos ambientes como los characideos (piky) y erithrinidos (tare'y), además de los característicos de los ríos Paraguay y Paraná. Las especies de mayor comercialización son: dorado, pacú, surubí, patí, armado, manguruyú, dorado, bagre, carimbatá, tres puntos, pico de pato, tarey-i, moncholo, solalinde y corvina, considerándose que algunas de ellas con mayor valor comercial están en declive en algunas zonas (FAO, 1992, CONSULFOREST, 1995; Halffter, 1998); DPNVS, 1998; SEAM, 2003).

A aproximadamente 20 km al este del casco, se encuentra el Estero Chicharo, también conocido como Estero Guazú, en dicha comunidad natural se observan variedad de avifaunas, así como también carpinchos, yacaré, ciervos pantano, entre otros.

En relación a la vegetación encontrada en el entorno al área de estudio, se trata de paisajes de tipo léntico como lagunas diversas, las cuales en su mayoría son origen de antiguos menados del río Paraguay, sabanas hidromorficas de herbazales con vegetación palustre, en algunos sitios aparecen aislados palmares poco densos de karanda'y (Copernicia alba).

#### **6.1.4. Medio Socioeconómico**

##### **6.1.4.1. Población General del área del proyecto**

Demográficamente, el área del Proyecto en estudio se encuentra en el Departamento de Ñeembucú, cuya división política se expone a continuación.

<b>Distrito</b>	<b>Superficie (en km2)</b>
Alberdi	110
Cerrito	627
Desmochados	285
General José Eduvigis Díaz	338
Guazú Cuá	882
Humaitá	321
Isla Umbú	485
Laureles	856
Mayor José De Jesús Martínez	394

Paso de Patria	239
Pilar	258
San Juan de Ñeembucú	1.329
Tacuaras	1.872
Villa Franca	1.543
Villa Oliva	1.612
Villalbín	388

*Tabla 3 - División Política del Departamento de Ñeembucú  
Fuente: Proyección de la población por sexo y edad según distrito, 2000-2025, revisión 2015*

Según datos oficiales de la DGEEC, en su compendio estadístico del año 2015, se proyectó que, para el año 2022, la población del Departamento de Ñeembucú sería de 91.252 habitantes, de los cuales, 45.648 pertenecen a la población masculina y 45.604 a la femenina. Siendo la capital Pilar el distrito con mayor número, con 33.523 personas (36,74% del total), le siguen Alberdi (10,30%), San Juan Bautista del Ñeembucú (6,65%) y Cerrito (6,29%), entre los principales. Los demás municipios cuentan con menos de 5.000 habitantes.

<b>Distrito</b>	<b>Población aprox. Año 2022</b>
Alberdi	9.787
Cerrito	5.844
Desmochados	1.811
General José Eduvigis Díaz	4.062
Guazú Cuá	2.215
Humaitá	3.097
Isla Umbú	3.022
Laureles	3.533
Mayor José De Jesús Martínez	4.274
Paso de Patria	2.209
Pilar	33.523
San Juan de Ñeembucú	5.989

Tacuaras	4.003
Villa Franca	1.487
Villa Oliva	3.869
Villalbín	2.528

Tabla 4 - Demografía de los distritos afectados

Fuente: Proyección de la población por sexo y edad según distrito, 2000-2025, revisión 2015

Según la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) hoy Instituto Nacional de Estadística (INE), en el 2022, Villa Franca alcanzaría una población total de 1.487, de los cuales 771 del sexo masculino y 715 del sexo femenino y, para el Distrito de Villa Oliva, la población total sería de 3.869 habitantes distribuidos en 2.087 hombres y 1.782 mujeres.

Entre los principales indicadores etarios del Distrito de Villa Franca, podemos citar los siguientes:

- Porcentaje de la población menor a 15 años: 23,9%
- Porcentaje de la población de 15 a 29 años: 22,3%
- Porcentaje de la población de 30 a 59 años: 38,1%
- Porcentaje de la población de 60 a más años: 15,7%

Y los correspondientes al Distrito de Villa Oliva, se encuentran:

- Porcentaje de la población menor a 15 años: 23,9%
- Porcentaje de la población de 15 a 29 años: 22,3%
- Porcentaje de la población de 30 a 59 años: 38,0%
- Porcentaje de la población de 60 a más años: 15,7%

En cuanto a la disposición de basuras, según lo registrado en el 2019, en el Departamento de Ñeembucú el 33,5% de su población, optaba por la quema de los residuos, el 55% lo realizaba mediante el servicio de recolección siendo este público o privado y el 4,9% lo realizaba enterrando el residuo.

Con respecto a la fuente de abastecimiento de agua, el 46,1% gozaba de ESSAP, el 15,6% de la población se abastece de Junta de Saneamiento o SENASA, el 2,6% se abastece de pozo artesiano y el resto es dotado de pozos con o sin bomba.

Y en cuanto a la disposición de los efluentes, se registró que el 48,4% dispone por medio de arrastre de agua, cámara séptica y pozo ciego (absorbente), el 21,9% realiza la disposición con arrastre de agua con pozo ciego, sin cámara séptica, el 11,9% cuenta con alcantarillado sanitario y el resto dispone en letrina común.

En cuanto a las principales actividades económicas del Departamento de Ñeembucú, estas se enfocan en tres sectores que son: la agricultura, el comercio y los servicios.

Además, por otra parte, la rama pesquera es una actividad de relevancia como fuente de ocupación en la zona. Un gran número de personas logran el sustento alimenticio para sus respectivas familias y comercializan el excedente como fuente de renta. Las especies ictícolas más comercializadas son: el surubí, el dorado y el pacú.

Según el Censo Agropecuario 2008, en Ñeembucú existe una superficie de 22,1655 Ha. (2,1%% del total) dedicadas a la actividad agrícola, de los cuales 11.379 Ha. se encuentran en barbecho. Se destinan a la producción ganadera 716.902 Ha. que representan el 69,4% de su superficie total. La misma fuente indica que el departamento Ñeembucú cuenta con una superficie de 118.018 Ha. de montes, que corresponden al 11,4% de su extensión total.

En lo que concierne a la educación, el Departamento de Ñeembucú cuenta con 301 instituciones educativas, de las cuales 61 corresponden al nivel inicial, 150 son de Educación Escolar Básica 1er y 2do ciclo, 50 pertenecen al 3er ciclo de Educación Media y 40 de Educación Media, según datos de MEC, DGPE y SIEC. En cuanto a la tasa de escolarización, para el departamento de Ñeembucú, la tasa bruta para el nivel Preescolar es de 61%, para el 1er y 2do ciclo de la E.E.B. 86%, para el 3er ciclo 76% y por último, para la Educación Media, 68%.



## **7. MARCO LEGAL AMBIENTAL**

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

Los instrumentos legales más importantes con relación al estudio elaborado son los siguientes:

- Constitución Nacional;
- Ley N°422 /73 – Forestal;
- Ley N°583/76 - "Que aprueba y ratifica la convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres";
- Ley N°836/80 - Código Sanitario, del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social;
- Ley N°1183/85 – Código Civil;
- Ley N°42/90 - Que Prohíbe la Importación, Depósito, Utilización de Productos calificados como Residuos Peligrosos o Basuras Toxicas y establece las penas correspondientes a su incumplimiento;
- Ley N°123/91 – De Protección Fitosanitaria;
- Ley N°96/92 – De Vida Silvestre;
- Decreto N°14.390/92 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo;
- Ley N°352/94 – De áreas silvestres protegidas;
- Ley N°385/94 – De Semillas y Protección de Cultivares;
- Ley N°350/94 “Que aprueba la convención relativa a los humedales de Importancia Internacional como hábitat de aves acuáticas”;
- Ley N°294/93 “de Evaluación de Impacto Ambiental” – EIA y sus decretos reglamentario y modificatorio 453/13 y 954/13;
- Ley N°716/96 de Penalización de Delitos Ecológicos;
- Ley N°799/96 “De pesca” y su decreto reglamentario;
- Ley N°1160/97 – El Código Penal;
- Ley N°1100/97 de Polución Sonora;
- Ley N°1314/98 “Que aprueba la Convención sobre la Conservación de la Especies Migratorias de Animales Silvestres”;

- Ley N°1.561/00 que crea el “Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente” (Artículos 3°, 4°, 5° y 6° derogados por Ley N° 6123/18);
- Decreto N°10579 que Reglamenta la Ley N°1561/00;
- La Política Ambiental Nacional – PAN;
- Decreto N°2048/04 – Que reglamenta el uso y manejo de plaguicidas de uso agrícola;
- Ley N°2504/04 – De prohibición en la región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques.;
- Ley N°3239/07 de los Recursos Hídricos en el Paraguay - Por la cual se establece las normativas para la Gestión de los recursos hídricos del Paraguay;
- Ley N°2459/09 – Que crea el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE);
- Ley N°3952/09 de Desagüe Pluvial;
- Ley N°3956/09 - Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay;
- Ley N° 3742/09 - De Control de Productos Fitosanitarios de Uso Agrícola;
- Ley Orgánica Municipal N°3966/10;
- Ley N°4014/10 – De prevención y control de incendios;
- Decreto N°9824/12- Por el cual se reglamenta la Ley N°4241/10;
- Ley N°2862/13 Que modifica y amplía la Ley N°426/94 “Que establece la carta orgánica del gobierno departamental”
- Ley N°5211/14 de Calidad del Aire;
- Ley N°6256/18 – Que prohíbe la transformación o conversión de superficies con cobertura boscosa en la Región Oriental;
- Ley N°6123/18 “Que eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible”
- Ley N° 6.390/20 “Que regula la emisión de ruidos”;
- Decreto N°453/13 – Por el Cual se Reglamenta la Ley N°294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Modificación Decreto N°954/13;
- Decreto N°7391/17 que reglamenta Ley N°3956/2009. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay;
- Resoluciones de la SEAM/ MADES, como ser:

- Resolución SEAM 222/05. Por la cual se establece el padrón de calidad de aguas en el territorio nacional;
- Resolución N°2068/05 “Por el cual se establece las Especificaciones Técnicas aplicables al Manejo de los Recursos Naturales en Unidades Productivas”;
- Resolución N°51/06 – “Por el cual se establecen Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) para la gestión segura de Plaguicidas en la Producción Agrícola”;
- Resolución SEAM 2194/07. Por la cual se establece el Registro Nacional de Recursos Hídricos, el certificado de disponibilidad de recursos hídricos, y los procedimientos para su implementación;
- Resolución SEAM N°86/10. Término de referencias de cultivo de Arroz
- Ordenanzas Municipales de Villa Oliva y Villa Franca que guardan relación con el Proyecto.

Además, se cuentan con Convenios; Acuerdos y Tratados Internacionales ratificados por la República del Paraguay, tales como:

- Ley N°1231, del 20 de diciembre de 1986: “Que aprueba y ratifica la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural”;
- Ley N°61, del 26 de octubre de 1992: “Que aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, adoptado en Viena el 22 de Marzo de 1985; el Protocolo de Montreal relativos a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono, concluido en Montreal el 16 de Setiembre de 1987; y la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada en Londres el 29 de junio de 1990, durante la Segunda reunión de los Estados partes del Protocolo de Montreal”;
- Ley N°253, del 4 de noviembre de 1993: “Que aprueba y ratifica el Convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, “Cumbre para la Tierra”, celebrado en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil”;
- Convenio N°169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

## **8. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL PROYECTO**

Se ha tomado como base de trabajo una matriz de L.B. Leopold, adaptada con base a las guías metodológicas referidas al Libro de Consulta para Evaluación Ambiental del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial (Trabajo Técnico 140, Vol. 2) con los cuales el consultor diseñó una metodología de trabajo específica. La metodología empleada consta de los siguientes pasos sucesivos:

1. Identificación de las principales acciones derivadas del proyecto (etapa de construcción y etapa de operación);
2. Identificación y caracterización de las principales condiciones del medio susceptibles de modificación por las acciones anteriores, sobre la base de tres grupos de condiciones: físicas, biológicas y socioculturales;
3. Caracterización de los impactos según su naturaleza: i) directos y ii) indirectos y ;
4. Aplicación de la metodología para la valoración de los potenciales impactos y su correspondiente análisis.

### **8.1. Identificación de las principales acciones derivadas del Proyecto (etapa de construcción y etapa de operación)**

Las acciones principales fueron clasificadas según la etapa en que pueden producir efectos, ellas son:

#### ***Etapa de construcción***

- Apertura de nuevos caminos de acceso;
- Habilitación de campos naturales inundables e inundados;
- Operación de máquinas pesadas;
- Presencia de ruido y polvo;
- Construcción de terraplenes;
- Construcción de canales;
- Construcción de obras de arte;
- Construcción de infraestructura física;
- Generación de residuos e;
- Instalación de estaciones de bombeo para provisión de agua para riego y drenaje.

#### ***Etapa de operación***

- Control de malezas con herbicidas;
- Control de malezas con carga animal;
- Control de malezas con carpidas y carpidas mecánicas;
- Menor incidencia de quemas accidentales de campo natural;

- Presencia de masas de agua y abastecimientos de agua a ser implementados;
- Presencia de canales de conducción de agua;
- Presencia de terraplenes y caminos de acceso;
- Presencia de pista de aviación;
- Presencia de cultivos de arroz;
- Generación de desechos sólidos y líquidos;
- Aumento de la tasa de evapotranspiración;
- Presencia de maquinarias agrícolas (ruidos y escapes);
- Uso de agroquímicos;
- Depresión de la napa freática;
- Terraplenes y canales como barrera física;
- Suelo desnudo durante laboreo;
- Generación de polvo en parcelas con suelos desnudos;
- Aumento de alimentos para avifauna silvestre;
- Aumento de materia orgánica en parcelas;
- Mejores condiciones para la avifauna acuática y;
- Cambios en el hábitat de fauna ictícola.

## **8.2. Identificación y caracterización de las principales condiciones del medio susceptibles de modificación por las acciones anteriores, sobre la base de tres grupos de condiciones: físicas, biológicas y socioculturales**

### ***Condiciones del medio físico***

- Suelos;
- Relieve del terreno;
- Calidad de las aguas superficiales;
- Cantidad de las aguas superficiales;
- Escurrimiento, drenaje del agua superficial;
- Aguas subterráneas: calidad, cantidad, recarga de acuíferos;
- Erosión y;
- Deposición-sedimentación.

### ***Condiciones del medio biológico***

- Cobertura vegetal natural;
- Barreras u obstáculos a la flora terrestre;
- Barreras u obstáculos a la fauna terrestre;
- Zonas húmedas;
- Paisaje: calidad, visibilidad, fragilidad y;
- Desarmonías no encuadradas en las anteriores.

### ***Condiciones del medio sociocultural***

- Productividad agrícola;
- Productividad ganadera;
- Valores históricos y recreativos: caza, pesca o recreación simple;
- Estructuración social;
- Salud y seguridad;
- Empleo;
- Densidad y movilidad de la población y;
- Usos y costumbres tradicionales.

## **8.3. Caracterización de los impactos según su naturaleza**

### **8.3.1. Impactos Directos**

#### **8.3.1.1. Durante la construcción del proyecto**

- Apertura de nuevos caminos de acceso;
- Habilitación de áreas con campos naturales inundables e inundados y pequeñas áreas de matorrales dispersos sobre estos campos;
- Operación de máquinas pesadas;
- Presencia de ruido y polvo;
- Construcción de terraplenes;
- Construcción de canales;
- Construcción de obras de arte;
- Construcción de infraestructura física;
- Generación de residuos e;
- Instalación de un sistema que incluya estaciones de bombeo para captación, acumulación y distribución de agua, posteriormente para el drenaje de la misma.

#### **8.3.1.2. Durante la operación del proyecto**

- Control de malezas con herbicidas;
- Control de malezas con carpidas y corpidas mecánicas;
- Control de maleza con carga animal;
- Presencia de masas de agua y abastecimientos de agua a ser implementados;
- Presencia de canales de conducción de agua;
- Presencia de terraplenes y caminos de acceso;
- Presencia de pista de aviación;

- Presencia de cultivos de arroz;
- Generación de desechos sólidos y líquidos;
- Aumento de la tasa de evapotranspiración;
- Presencia de maquinarias agrícolas (ruidos y escapes);
- Uso de agroquímicos;
- Depresión de la napa freática;
- Terraplenes y canales como barrera física;
- Suelo desnudo durante laboreo;
- Generación de polvo en parcelas con suelos desnudos;
- Aumento de alimentos para avifauna silvestre;
- Aumento de materia orgánica en parcelas;
- Mejores condiciones para la avifauna acuática y;
- Cambios en el hábitat de fauna ictícola.

### 8.3.2. Impactos Indirectos

- Menor incidencia de quemas accidentales de campo natural,
- Aumento de la tasa de evapotranspiración,

## 8.4. Metodología para la valoración de los potenciales impactos

### Matriz Causa-Efecto (Leopold)

La base del sistema de evaluación es una Matriz Causa – Efecto (matriz de Leopold - 1971), en la que las entradas según columnas corresponden a acciones y las entradas de las filas corresponden a características del medio (factores ambientales y antrópicos) que puedan ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se definen las interacciones existentes.

Una vez identificadas las interacciones entre las acciones y características del medio se proceden a una evaluación individual. Cada campo de la cuadrícula admite dos tipos de valores:

- **Magnitud:** valoración numérica (escala 1 – 10) que corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental.

- **Importancia (Ponderación):** establece el peso relativo que del factor ambiental considerado dentro del proyecto.

Los valores de magnitud van precedidos con un signo + o -, según se hayan identificado como efectos positivos o negativos.

La matriz reducida final presenta una serie de valores que indican el grado de impacto que una acción pueda tener sobre un factor del medio. La matriz de Leopold posee aspectos positivos entre los que cabe destacar que son pocos los medios necesarios para aplicarla, y su utilidad en la identificación de efectos,

pues contempla en forma completa los factores físicos, biológicos y socio- económicos involucrados. En cada caso esta matriz requiere de un ajuste al correspondiente proyecto y es preciso plantear bien los efectos de cada acción.

### **Valoración de Impactos Socioambientales de la etapa de Construcción del Proyecto**

En la Matriz de Leopold – Páez presentada más adelante, se procedió a la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse.

En la Matriz de Leopold- Páez, que corresponde a la etapa de Construcción se puede visualizar que los factores ambientales más afectados son salud y seguridad con -196, suelo con – 173, mientras que paisaje, sedimentación y precipitación, coinciden en el mismo valor con una puntuación de – 154.

En lo que se refiere a factores ambientales, se obtuvieron los siguientes resultados

-Total de impactos negativos: 16

-Total de impactos positivos: 5

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se pude visualizar que las más impactantes son la formación de tierras de producción agrícola, movimiento de suelo y generación de residuos y efluentes, con una puntuación de -180; -130 y -126 respectivamente.

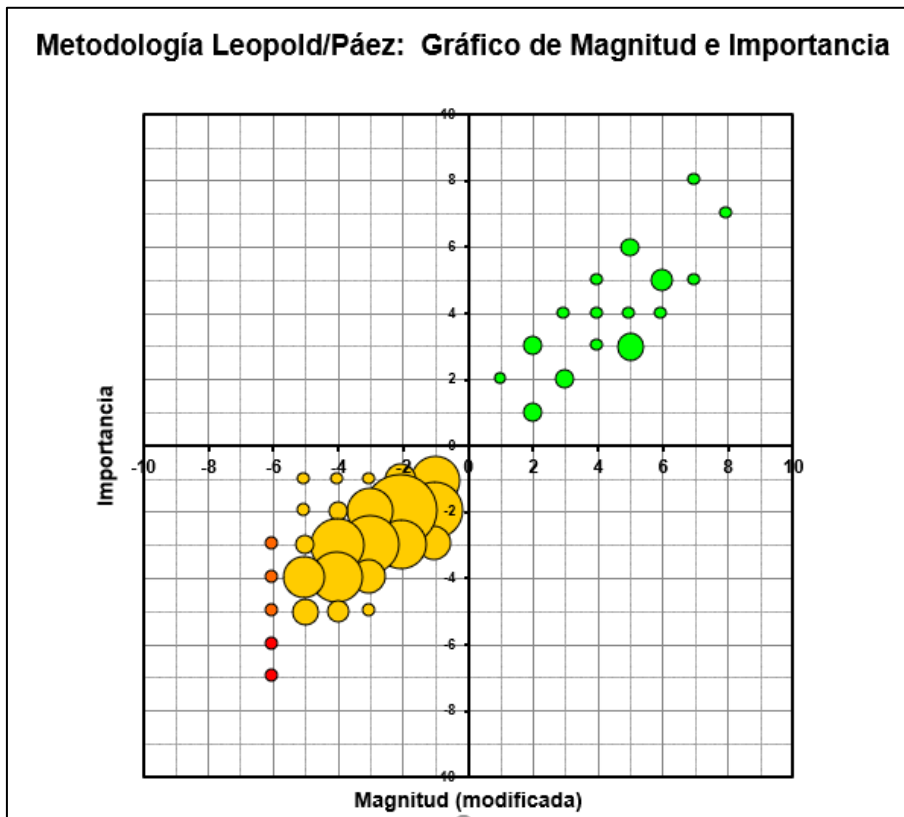
Para las acciones contempladas como parte del proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

-Total de impactos negativos: 15

-Total de impactos positivos: 1

El proyecto propuesto nos dio como resultado final utilizando la metodología de la matriz de Leopold - Páez un valor final de -1.035. En líneas generales, los impactos identificados son prevenibles o mitigables si se toman las medidas adecuadas para garantizar la protección de los recursos naturales y el medio antrópico.





*Ilustración 11 – Gráfico de Magnitud e Importancia en etapa de Construcción  
Fuente: Elaboración propia (2022)*

**Valoración de impactos socio ambientales de la etapa de operación del proyecto**

En la Matriz de Leopold – Páez presentada más adelante, se procedió a la valoración de los impactos identificados, donde se visualiza la interrelación existente entre los factores ambientales y las acciones a realizarse.

En la Matriz de Leopold- Páez, que corresponde a la etapa de Operación se puede visualizar que los factores ambientales más afectados son la sedimentación y precipitación con -90 de puntuación, salud y seguridad con -56, y con el mismo puntaje de -55, los factores de erosión y calidad, cantidad y escurrimiento de aguas superficiales.

En lo que se refiere a factores ambientales, se obtuvieron los siguientes resultados

-Total de impactos negativos: 10

-Total de impactos positivos: 8

En cuanto a las acciones contempladas como parte del proyecto, se pude visualizar que las más impactantes son generación de residuos y efluentes con un puntaje de -49, captación, almacenamiento y distribución del agua de riego con -16 y ruidos e introducción de vibraciones extrañas, con una puntuación de -10.

Para las acciones contempladas como parte del proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

-Total de impactos negativos: 3

-Total de impactos positivos: 8

El proyecto propuesto nos dio como resultado final utilizando la metodología de la matriz de Leopold - Páez un valor final de 571. En líneas generales, los impactos identificados son prevenibles o mitigables si se toman las medidas adecuadas para garantizar la protección de los recursos naturales y el medio antrópico.

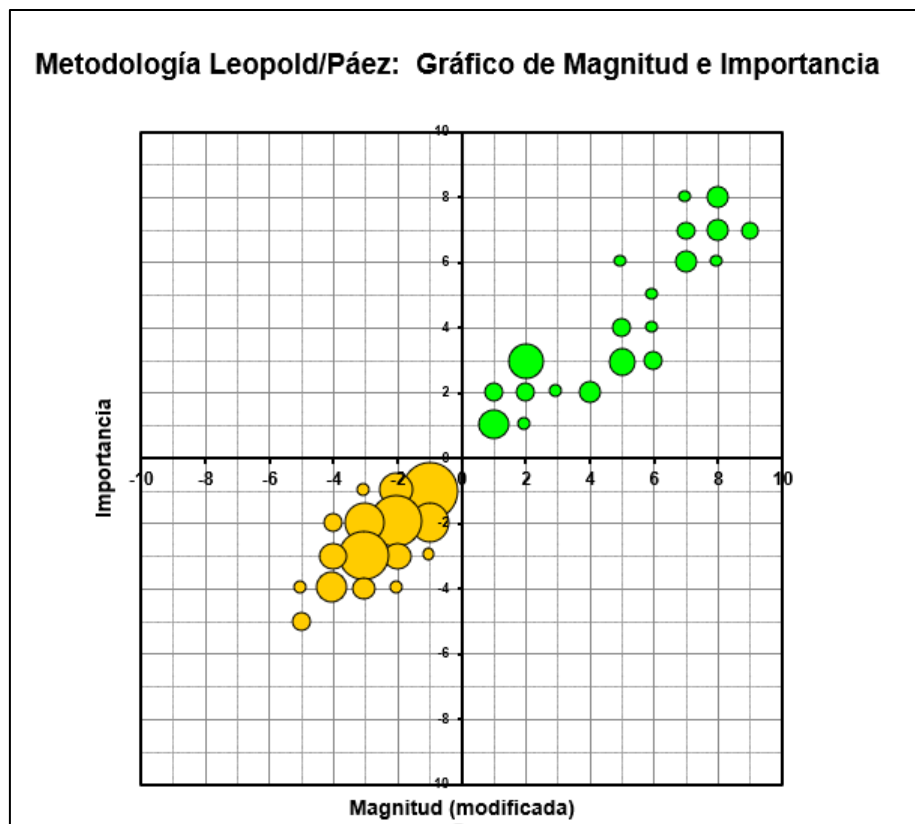


Ilustración 12 – Gráfico de Magnitud e Importancia en etapa de Operación

Fuente: Elaboración propia (2022)

## **9. PLAN DE MITIGACIÓN**

### **9.1. Introducción**

El Plan de Mitigación del Proyecto consiste en la implementación de Programas que fueron elaborados a fin de proponer ciertas medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales y sociales que han sido identificados como negativos y que serían generados a partir de la implementación de las actividades del Proyecto, principalmente para sus etapas de construcción y operación. Las medidas propuestas también tienen como finalidad potenciar aquellos impactos identificados como positivos.

Como fuera mencionado en los primeros apartados del presente documento, el alcance del Estudio abarca principalmente el análisis de las implicancias sobre el ambiente y sus diferentes componentes (físico, biológico, sociocultural), de las actividades resultantes de las etapas construcción y operación del Proyecto.

Por lo expuesto y con base a los resultados de las matrices, se establecieron a su vez las bases del Plan de Mitigación que se desarrollan a continuación.

### **9.2. Medidas mitigadoras de carácter general**

Sobre la base de las consideraciones y resultados anteriores se elaboró un Plan de Mitigación para las acciones del Proyecto.

El plan de mitigación diseñado se sustenta en las siguientes premisas:

- establecer medidas preventivas o correctoras a fin de reducir los impactos negativos, en algunos casos, o potenciar los positivos, en otros;
- que las medidas preventivas o correctoras se incorporen al proyecto, en su etapa de operación, dimensionando las obras adicionales o rediseñando existentes, y;
- que tales medidas estén dimensionadas de acuerdo a la importancia y magnitud de los impactos, a fin de optimizar costos y beneficios.

### **9.3. Medidas mitigadoras de carácter específicos cultivos de arroz**

#### **9.3.1. Medidas aplicadas a los distintos componentes del medio**

##### **9.3.1.1. Medio Físico**

###### Suelos

- Limitar al mínimo la presencia de suelos desnudos durante la etapa de laboreo del mismo, realizando la preparación y siembra por parcela y por etapas y;

- En los casos de demora en la siembra, mantener las parcelas con la humedad suficiente para impedir la erosión eólica.

#### Relieve del terreno

- Reimplantar y mantener la cobertura vegetal de los taludes de las zonas de préstamo y en los costados de los caminos internos y en todos aquellos lugares que lo necesiten;
- Relleno del terreno de aquellas áreas con excavaciones y;
- Los cortes de terreno deben ser en lo posible orientados hacia la pendiente del terreno natural.

#### Agua superficial - calidad

- Reducir al mínimo el uso de agroquímicos;
- Utilizar únicamente pesticidas autorizados y de última generación, de bajo poder residual y;
- Realizar el control de plagas en forma preventiva. En el caso del gorgojo acuático, controlarlo mediante manejo de agua dentro de las parcelas.

#### Erosión

- Incorporar estructuras de control de erosión en los puntos de mayor riesgo de los terraplenes y canales, conforme presencia de signos de erosión activa;
- Enripiar los terraplenes que soportan alto tránsito de maquinarias pesadas, sobre todo en los tramos con el mismo sentido de la pendiente;
- Empastar los taludes de los terraplenes;
- Incorporar estructuras de control de erosión en los puntos de mayor riesgo en los canales, conforme se presenten signos de erosión activa;
- Los taludes de terraplenes deben tener una pendiente igual o mayor a 1:1 y;
- Diseñar los canales de conducción de agua, según los siguientes parámetros establecidos en el Informe Hidráulico realizado por el especialista.

#### Deposición - Sedimentación

- Regular el caudal de agua que circula por los canales, evitando el transporte de sedimentos o la deposición de los mismos en los canales;
- Regular el caudal de agua en los canales colectores-distribuidores instalados dentro de las parcelas y;
- Instalar disipadores de energía en los canales que presentan signos de erosión activa o sobrepasen los valores de pendientes máximos recomendados.

### **9.3.1.2. Medio Biológico**

#### Cobertura vegetal natural

- Todas las áreas sin uso, deberán ser manejadas para su revegetación con especies nativas y;
- Revegetar los taludes y otros con especies de gramíneas nativas.

#### Barreras u obstáculos a la flora terrestre

- Implantar bosquetes con especies nativas en las áreas destinadas para el control de erosión eólica

#### Barreras u obstáculos a la fauna terrestre

- Prohibir todo tipo de cacería dentro de la propiedad;
- Adaptar los puentes sobre los canales, aptas para el cruce por la fauna silvestre;
- Disminuir al mínimo los alambrados dentro del predio;
- Limitar al tiempo mínimo necesario la presencia de vehículos, personas y maquinarias dentro de las parcelas;
- Limitar al mínimo posible el ruido provocado por los motores de las estaciones de bombeo y,
- Incorporar áreas naturales dentro de las parcelas de cultivo de arroz, en la medida que el diseño de las mismas lo permita.

#### Zonas Húmedas

- En el periodo de entre-zafra, recircular el agua hacia el sistema externo en forma regular y permanente y;
- Construir un sistema de cierre a la salida del canal externo perimetral para evitar la entrada de agua desde el sistema externo hacia estos.

#### Desarmonías

- Mantener el suelo en barbecho durante el periodo de entre-zafra y reincorporar los rastrojos al suelo;
- Limpieza periódica de los canales;
- Disponer medidas de mantenimiento permanente de los terraplenes y canales y obras de arte;
- Disponer de un sistema de eliminación de los envases utilizados de fertilizantes, pesticidas y otros y evitar que queden dentro de las parcelas, a los costados de los terraplenes o en los canales;
- Establecer un sistema de control para la formulación y dosis de fertilizantes y pesticidas y;
- Aplicar estos en los momentos adecuados y necesarios para el cultivo.
- 

### **9.3.1.3. Medio Sociocultural**

- Señalizar adecuadamente la presencia de puentes y canales y;
- Capacitar apropiadamente a los operarios en las tareas a realizar y dotarlos de las herramientas y EPIs adecuados al tipo de actividad a ejecutar.

### **9.3.2. Medidas culturales generales**

- Construir las taipas con la altura suficiente para asegurar una buena irrigación de las parcelas de arroz, como mínimo de 0,20 m de altura;
- Nivelar apropiadamente las parcelas dentro de las parcelas y taipas;

- La profundidad del agua de riego no menor a 0,10 m;
- Prever en la preparación de suelos una labranza profunda a fin de eliminar rizomas de malezas de control difícil y;
- Propender a la más alta densidad de siembra posible, para ayudar al control de las malezas.

### **9.3.3. Medidas para el manejo de malezas**

- Elaborar un Plan de Manejo integrado de Malezas específico para el cultivo;
- Adecuada preparación de los suelos para el control mecánico de las malezas;
- Utilizar, en la medida de lo posible, semillas certificadas libres de malezas comunes y arroz rojo;
- Rotación de variedades;
- Densidad de siembra adecuada y uniforme, buscando que la emergencia de las plántulas de arroz también sea uniforme;
- Incorporar, en la medida de lo posible, la siembra de abonos verdes (crotalaria, canavalia, etc.) en la época de entrefaenas;
- Manejo eficiente del riego, de tal forma a disminuir la germinación de malezas y facilitar la eficiencia del herbicida;
- Utilizar herbicidas de la franja verde, Categoría Toxicológica IV;
- Utilizar agua limpia para la preparación y aplicación de herbicidas;
- Utilizar la boquilla adecuada con el ángulo y la descarga ideal para herbicidas;
- Utilizar las varillas con ángulos, no rectos;
- Mantener el paso y la altura de las varillas constantes;
- Utilizar las dosis recomendadas;
- No aplicar el mismo herbicida dos veces en la misma cosecha ni en cosechas sucesivas;
- Cambiar las épocas de la aplicación de herbicidas;
- Evaluar permanentemente la eficiencia de la aplicación y;
- Calibrar la aspersora antes de cada aplicación.

### **9.3.4. Medidas para el manejo de insectos**

- Selección y siembra de variedades resistentes o tolerantes a los insectos fitófagos, sobre todo cuando se presenten infestaciones severas;
- Incorporar los residuos de cosechas para evitar que los insectos continúen su ciclo;
- Control oportuno de las malezas hospedaderas;
- Adecuada preparación del suelo para destruir huevos, larvas y adultos;
- Balanceada nutrición del cultivo para dar resistencia al daño de ataques de plagas;
- Rotación de cultivos para romper ciclo de los insectos;
- Uso apropiado de sistemas y densidades de siembra;

- Manejo eficiente del riego, sin exceso o escasez, que favorezca a unos u otros insectos;
- Utilizar insecticidas de última generación de la franja verde, Categoría IV;
- Aplicar insecticidas como la última opción;
- Deben evitarse aplicaciones tipo calendarios (fechas preestablecidas) y aplicar sólo cuando el grado de infestación lo justifique;
- No se debe usar repetidamente el mismo insecticida y;
- Utilizar la dosis correcta, evitando subdosificar o sobredosificar.

### **9.3.5. Medidas para el manejo de enfermedades**

- Uso de variedades tolerantes y resistentes;
- Evitar uso indebido de insecticidas que pueden aumentar las poblaciones (resurgencia del insecto);
- Eliminar plantas hospederas;
- Eliminar los residuos de la cosecha que se encuentren infestadas;
- Evitar los daños físicos causados a las plantas con herramientas o herbicidas que facilitan penetración de hongos, bacterias o virus;
- Nutrición mineral oportuna y balanceada;
- Siembra de semillas certificadas libres del patógeno;
- Evitar el estrés de agua y las toxicidades con herbicidas;
- Manejo de los residuos de la cosecha;
- Nutrición balanceada entre macro y micronutrientes;
- Manejo racional del agua de riego;
- Uso de fungicidas específicos, complementados con la aplicación de elementos menores;
- Adecuada densidad de siembra;
- La adecuada dosificación del potasio reduce la incidencia de algunas enfermedades;
- La preparación profunda del suelo reduce la presencia de “esclerosios” que son el medio de propagación de algunas enfermedades;
- La inundación por varios días después de las labores de preparación del suelo disminuye la presencia de los esclerocios;
- Baja lámina de agua (menor de 5 cm) en etapas posteriores del cultivo;
- Uso de fungicidas específicos y;
- El mejor control está asociado con un manejo agronómico adecuado del cultivo, para lo cual se deben considerar los siguientes factores que inciden en el desarrollo de las enfermedades del arroz.

#### 1) Factores Físicos

- ✓ Factores climáticos (lluvias, humedad relativa, temperatura, vientos, etc.)
- ✓ Altas dosis de Nitrógeno
- ✓ Quema de los residuos de la cosecha
- ✓ Humedad del suelo
- ✓ Incidencia del rocío en las hojas

## 2) Factores Agronómicos

- ✓ Genotipo o Variedad: Existen variedades resistentes, tolerantes, y/o susceptibles a las enfermedades
- ✓ Densidad de siembra: Microclima: - Humedad – Temperatura Densidades de siembra altas, generan medios ambientes (microclimas) con condiciones de humedad y temperatura que facilitan la presencia de las enfermedades
- ✓ Preparación de suelo: Permiten la destrucción de los residuos de la cosecha y la destrucción de las estructuras reproductivas de los patógenos.
- ✓ Manejo de malezas: Muchas malezas son afectadas por las mismas enfermedades del arroz y se convierten en hospederas de estas enfermedades
- ✓ Nutrición: La fertilización inadecuada, mal balanceada y en épocas no apropiadas predisponen a las plantas al ataque fácil de las enfermedades. Ejemplo: La deficiencia de elementos como el sílice (Si), Potasio (K) y magnesio (Mg), en la planta pueden causar helmintosporiosis.

## **9.4. Medidas mitigadoras relacionadas a Salud y Seguridad Ocupacional**

### **9.4.1. Medidas de carácter general**

- Dotar al personal de equipos adecuados para el manejo de los mismos, también de protección, equipos de emergencias, etc.;
- Contar con botiquín de primeros auxilios para caso de accidentes que surjan en el desarrollo de la actividad laboral;
- Mantener en condiciones adecuadas de funcionalidad e higiene;
- Mantener en buenas condiciones los caminos internos, de acceso y salida utilizados en el proceso de producción;
- Manejar y disponer de manera adecuada los residuos sólidos generados en la actividad;
- Contar con extintores contra incendios (Tipo A y B) distribuidos uniformemente en el área administrativa. Controlar que los mismos mantengan la carga adecuada;
- Implementar un Programa de Seguridad con el objeto de:
  - ✓ Establecer normas de procedimiento, con la asignación de responsables a fin de dar una rápida respuesta;
  - ✓ Contar con equipos y medicamentos de primeros auxilios y;
  - ✓ Capacitar a los técnicos que desarrollarán tareas consideradas de riesgo.



## **10. PLAN DE MONITOREO**

El Plan de Monitoreo tiene como objetivo establecer los mecanismos operativos para implementar el seguimiento del Plan de Mitigación. Se proponen los parámetros a medir y los procedimientos a aplicar.

Los parámetros a monitorear han sido seleccionados sobre la base de los tipos de medidas mitigadoras propuestas así como atendiendo a la facilidad de medición. Las mediciones o evaluaciones periódicas, se centrarán en la calidad de agua de los reservorios, los terraplenes y canales, la formulación y aplicación de fertilizantes y pesticidas y el vertido de desechos dentro de las parcelas.

### **10.1. Los parámetros seleccionados**

#### **10.1.1. En el ámbito de las condiciones físicas:**

- Turbidez en las aguas de escurrimiento de los canales que conducen agua al sistema hídrico regional y otros;
- Calidad del agua medida en los canales que conducen la misma hacia el sistema hídrico regional;
- Número de puntos de erosión activa y tamaño de los mismos en los terraplenes y canales;
- Mantenimiento de las estructuras de drenaje (tubos y vertederos) y;
- Cobertura de vegetación de las áreas indicadas con peligro de erosión.

#### **10.1.2. En el ámbito de las condiciones biológicas:**

- Control y vigilancia de la presencia de cazadores furtivos;
- Arborización y arbustización de las áreas no sometidas a usos agrícolas,
- Nivel de ruidos de las estaciones de bombeo u otras instalaciones contempladas en el emprendimiento y;
- Diseño del tipo de puentes instalados.

#### **10.1.3. En el ámbito de las condiciones socio-culturales:**

- Control del contenido de materia orgánica en el suelo;
- Rendimiento del cultivo en áreas de monitoreo permanente;
- Puntos de control de la erosión laminar:
- Humedad de los suelos para control de generación de polvo;
- Eliminación y acondicionamiento de envases de productos utilizados y;
- Presencia y cantidad adecuada de carteles indicadores.

## **10.2. Descripción de las actividades previstas para el monitoreo**

### **10.2.1. Medio Físico**

#### Suelos

- Número y extensión de suelos desnudos durante la etapa de habilitación de parcelas;
- Análisis de suelos con una periodicidad máxima de un (01) año para las parcelas agrícolas y de dos (02) años para las parcelas con pasturas, en los sitios seleccionados de muestreo permanente y;
- Número y extensión de suelos desnudos durante la etapa de operación del proyecto.

#### Relieve del terreno

- Presencia y condiciones de la cobertura gramínea en los taludes de las zonas de terraplenes, caminos internos y en todos aquellos lugares que lo necesiten y;
- Presencia de excavaciones sin uso definido.

#### Agua superficial - calidad

- Nivel de turbidez de las aguas en los cauces naturales.

#### Agua superficial - cantidad

- Escurrimiento y drenaje de las aguas superficiales sin obstáculos y;
- Disposición de basuras y aguas residuales en lugares apropiados.

#### Erosión

- Ausencia de signos de erosión activa en los puntos de mayor riesgo de los terraplenes, obras de arte y áreas de captación de aguas de lluvia;
- Presencia de vegetación de gramíneas en los taludes de los terraplenes y;
- Presencia y densidad adecuada de las cortinas de abrigo y cantidad de las mismas.

#### Deposición - sedimentación

- Signos de erosión hídrica en los canales de los terraplenes o evidencia de transporte de sedimentos o la deposición de los mismos en los canales y;
- Estado de mantenimiento de los canales colectores instalados dentro de las áreas de captación de aguas de lluvias y de los canales de conducción de agua a los reservorios.

### **10.2.2. Medio Biológico**

#### Cobertura vegetal natural

- Presencia y estado de conservación de las áreas destinadas a protección de cauces y otros y;
- Estado de limpieza de los alambrados perimetrales.

#### Barreras u obstáculos a la fauna y flora terrestre

- Medidas de protección implementadas.

#### Zonas Húmedas

- Medidas de protección implementadas.

#### Desarmonías

- Estado de conservación de las obras de arte y canales laterales;
- Grado de enmalezamiento de pasturas y;
- Sistema de eliminación de los envases utilizados de fertilizantes, pesticidas y otros operando en forma eficiente.

### **10.2.3. Medio Sociocultural**

#### Productividad agrícola y ganadera

- Volumen anual de producción;
- Estado de los cultivos;
- Presencia de cercas eléctricas;
- Estado de mantenimiento de los reservorios de agua, canales, reservorio y obras en general y;
- Estado de conservación de las áreas de protección.

#### Valores históricos y recreativos

- Presencia de portones y obras de acceso y;
- Presencia de cartelerías informativas.

#### Estructura social

- Presencia de los caminos utilizados habitualmente por la comunidad local.

#### Salud y seguridad

- Presencia de carteles y señalizaciones y;
- Estadísticas de accidentes de operarios y otros.

#### Empleo

- Grado de contratación de la mano de obra local y;
- Grado de capacitación de la mano de obra local.

#### Densidad y movilidad de la población

- Permitir el libre tránsito de la comunidad local.

### **10.3. Ejecución del seguimiento**

Estos parámetros serán aplicados en los lugares que correspondan y con intensidad y frecuencia diferenciales para cada uno de ellos de acuerdo a su importancia relativa en cada caso. Se atenderá para ello el momento fijado en el Plan de Mitigación para ejecutar cada medida.

El ejecutor del seguimiento será el proponente, quién a través de un consultor catastrado en el MADES deberá fiscalizar las acciones que corresponden al ejecutor del proyecto, así como las que corresponden a otras dependencias públicas.

## **11. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES**

La firma "EL PEGUAL S.A.", tiene previsto, realizar un aprovechamiento sostenible de la propiedad, con las actividades secundarias que complementan a la actividad principal del Proyecto.

Los procesos de habilitación de las parcelas se realizarán en forma paulatina de acuerdo a las condiciones económicas y financieras del proponente, respetando en todo momento las recomendaciones del Plan de mitigación propuesto.

Los impactos más significativos que presenta el proyecto según la evaluación ambiental son pasibles y podrán ser mitigados con las medidas recomendadas en el Plan de Mitigación presentado.

La baja permeabilidad del suelo proporciona una acumulación de aguas superficiales que deberán ser atendidas con la correcta implementación de obras de arte para regular el movimiento del agua y recuperar las áreas productivas.

En el inicio de las tareas, se identificaron mayor cantidad de impactos negativos sobre el medio físico, los cuales se encuentran relacionados con las acciones de construcción de la infraestructura necesaria para el cultivo, donde existe mucho movimiento de suelos y también en la aplicación de productos químicos, para controlar plagas y enfermedades como también en la aplicación de fertilizantes nitrogenados para el cultivo. Al respecto, resulta de gran importancia, tomar las medidas necesarias para reducir los efectos que podrían ocasionar principalmente en los recursos suelo y agua

La adecuada ejecución del Proyecto permitirá la generación de actividades de interés socioeconómico, con interesantes impactos positivos en el área de influencia del proyecto.

Finalmente, el presente estudio contempla medidas de mitigación y un plan de monitoreo que, implementados de manera adecuada servirán como herramientas para minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos.

## 12. ANEXOS

### 12.1. REGISTROS FOTOGRAFICOS











