

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

MINI PLANTA INTEGRADA DE PROCESAMIENTO DE MAÍZ PARA PRODUCCIÓN DE ALCOHOL Y ALIMENTO PROTEICO PARA ANIMALES

DE

CONASA S.A.

***ESTANCIA LAS PEÑAS
ZONA RURAL DEPARTAMENTO RIO CUARTO
PROVINCIA DE CORDOBA***

ABRIL 2016

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MINI PLANTA INTEGRADA DE PROCESAMIENTO DE MAÍZ PARA PRODUCCIÓN DE ALCOHOL Y ALIMENTO PROTEICO PARA ANIMALES

ZONA RURAL DEPARTAMENTO RIO CUARTO – PCIA. DE CORDOBA

DATOS DEL PROYECTO:

Responsable del Proyecto:

CONASA S.A.

Dirección legal: Camino a San Antonio km 4 ½ – Córdoba

Tel: (0351) 4938400/4942409

Profesional Responsable: Ing. Augusto Gallardo

Responsable del EIA:

Simbios S.A.

Dirección legal: Viracocha 6011 - Arguello - Córdoba

Teléfono/Fax: (03543) 421143

Profesionales Responsables:

Dra. Liliana Martín – M.P. 1097 – RCEIA 011 – lmartin@simbios.com.ar

Ing. Federico Wunderlin – M.P. 29188402 – RCEIA 446 - fwunderlin@simbios.com.ar

INDICE

DATOS DEL PROYECTO	2
INDICE	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Desarrollo e Implantación del Proyecto	6
2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO	8
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO	9
3.1. CONSTRUCCION E INSTALACION DE PLANTA DE ALCOHOL Y BURLANDA	9
3.1.1. Descripción General	9
3.1.2. Procesos	12
3.1.3. Magnitud y ejecución del Proyecto	16
3.2. BALANCE ENERGÉTICO	17
3.2.1 Criterios de análisis	17
3.2.2. Balance Energético	19
3.3. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	20
3.3.1. Localización	20
3.3.2. Entorno Inmediato	22
3.3.3. Población Afectada	23
3.4. MARCO LEGAL	25
3.4.1. Normativa Ambiental Argentina	25
3.4.2. Normativa Ambiental de la Provincia de Córdoba	27
4. SITUACIÓN AMBIENTAL EXISTENTE	28
4.1. COMPONENTES BIOFISICOS	28
4.1.1. Geografía	28
4.1.2. Flora y Fauna	28
4.1.3 Geomorfología	30
4.1.4. Suelos	30
4.1.5. Geología de la zona de estudio	31
4.1.6 Relieve y características hidrológicas	33
4.1.7. Plan predial de conservación de los suelos de erosión hídrica	33
4.1.7.1. Sistematización proyectada	34
4.1.7.2. Diseño de terrazas	36
4.2. CONDICIONES CLIMATICAS Y AGROCLIMATICAS	36
4.3. INDICE DE PRODUCTIVIDAD DE LAS TIERRAS	39
4.4. COMPONENTES SOCIALES	42
5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	48
5.1. METODOLOGIA	48
5.2. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	49
5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	55
5.4 RIESGOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL PROYECTO	59
5.5. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES	63
6. CONCLUSIONES	65
INDICE DE ANEXOS	68

1. INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Impacto Ambiental tiene como objetivo analizar las acciones comprendidas en el proyecto de construcción de una planta de elaboración de burlanda húmeda para satisfacer las necesidades alimenticias de un establecimiento de engorde intensivo de ganado vacuno, conocido como feedlot. Esta planta es una pequeña instalación industrial que con un novedoso concepto de producción in situ, traslada la producción de burlanda húmeda (WDSG) considerado como subproducto de la elaboración de alcohol etílico a la de producto principal para la alimentación animal con el valor agregado de la producción de alcohol etílico como subproducto principal.

El concepto de instalar una destilería de etanol de pequeñas dimensiones en el mismo lugar de producción de granos de maíz, que constituye su principal materia prima, evita el traslado de los granos y de un subproducto de gran volumen y con excelentes características para alimentación animal: la burlanda húmeda de maíz, también denominado WDGS (grano húmedo de destilería).

Desde el punto de vista de la alimentación del ganado, la burlanda húmeda es considerada como uno de los alimentos más completos que existen por su alto valor proteico (33% PB), alto valor energético (2,3 Mcal), su excelente contenido de fibra y su altísima palatabilidad. De esta manera, el uso de burlanda reemplaza totalmente el uso de pellet de soja (u otra fuente proteica), parte del maíz grano por su alto contenido energético y parcialmente al maíz silo por su contenido de fibra dentro del mix diario. Este proyecto agrega valor a la cadena de producción agrícola del maíz utilizado para la alimentación de ganado vacuno ya que mantiene las características nutricionales del mismo, facilitando su digestibilidad y produciendo un subproducto de alto valor comercial como el alcohol etílico.

La burlanda húmeda es un producto que tiene muy bajo nivel de acidosis debido a la extracción casi total del almidón. Estudios científicos han demostrado que la burlanda es una alternativa económica a los ingredientes tradicionales para el ganado, pudiendo reemplazar los tradicionales más costosos, tales como: expeller de soja, pellet de soja, pellet de girasol, maíz, silo, suplementos minerales, entre otros. Mejora la relación costo-rendimiento en la producción ganadera, tanto en feedlot o en el tambo. La gran difusión y adopción de este ingrediente encuentra su por qué en las siguientes razones:

1. El crecimiento de la industria productora de etanol mediante molienda seca. En este momento en Argentina hay seis grandes plantas trabajando en forma activa, las cuales producen 300 kilos de burlanda seca y/o 900 kilos de burlanda húmeda, por cada tonelada de maíz procesado.

2. La alta palatabilidad que este ingrediente aporta a la ración totalmente mezclada (o TMR por su sigla en inglés). Al incorporarla en la ración y durante el proceso de mezclado dentro del mixer, aporta humedad a la mezcla y le da cohesión al resto de los materiales. Eso tiene grandes ventajas desde el punto de vista del mezclado, además de disminuir la selección por parte del animal en el comedero y la gran aceptación que tiene por parte de los animales.

3. La excelente relación aporte proteico/costo. La burlanda aporta en promedio entre el 28 y el 32% de proteína (en base seca). De esta manera, se transforma en una excelente competidora frente a otros ingredientes de similar aporte proteico a la ración.

4. Su aporte nutricional energético proteico permite elevar su porcentaje hasta el 40% de la ración en bovinos de carne sin ningún problema nutricional, lo que permite disminuir los costos alimenticios del rodeo al poder reemplazar de esta forma al grano de maíz en dietas de alto contenido energético.

Otro subproducto de este proyecto será la vinaza liviana, que es el líquido resultante de la centrifugación de la vinaza pesada, luego de la destilación del alcohol. La vinaza está compuesta básicamente de agua con restos de proteínas y sólidos solubles (sales presentes en el grano de maíz) que será utilizado para la bebida de los animales agregando valor nutricional a la misma y aumentando la productividad del emprendimiento ganadero.

La planta de elaboración de burlanda y destilería in situ no es muy distinta a una planta de producción de alcohol etílico de cereal tradicional y constará de un sector de recepción de maíz (silo), un molino para triturar el cereal a la granulometría necesaria, una serie de tanques de proceso y fermentación y una columna de destilación que separa la vinaza del alcohol para su posterior separación en las tres salidas de la planta: burlanda húmeda, vinaza liviana y alcohol etílico hidratado 95° GL. Los procesos y equipamiento serán descritos en mayor profundidad en el punto **3** del presente estudio.

1.1. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

La planta de elaboración de burlanda y mini destilería in situ es un desarrollo de ingeniería de la empresa Porta Hermanos S.A. con amplia experiencia en la elaboración de alcohol etílico y también en el diseño e ingeniería de plantas productoras de alcohol de cereal construidas en distintos puntos de la Provincia de Córdoba y el país. En este caso, la planta a instalar en el campo propiedad de CONASA S.A. es una versión muy reducida de las plantas industriales desarrolladas por esta empresa y busca aprovechar, como se dijo anteriormente, la proximidad de la producción de la materia prima (maíz) y el consumo del producto de mayor volumen (burlanda), obteniendo un producto de gran valor comercial y menor volumen como es el alcohol etílico hidratado. De esta manera se reduce en gran medida el flete de todos los elementos del proceso: materias primas, productos y subproductos; respecto a la situación actual, la planta in situ permitirá reducir el flete de maíz y burlanda ya que actualmente entran camiones vacíos a buscar maíz y otros a llevar burlanda húmeda (con 65% de agua) recorriendo entre ida y vuelta 50 Kms por caminos de tierra y más de 150 kms por asfalto y luego de la implantación del Proyecto pasarían a ser solo 3,5 km. por caminos internos del campo o eventualmente a campos vecinos.

El proyecto se ubica dentro de un campo donde se desarrolla agricultura, ganadería de cría y engorde a corral, ubicado en el Departamento Río Cuarto, Pedanía Las Peñas, en área rural entre las localidades de Berrotarán, Elena y Las Peñas Sud. Dentro de un terreno de forma irregular de 3.306 has 3.341m², denominado Estancia Las Peñas.



La instalación de este proyecto requerirá una superficie de aproximadamente 1.500 m² dentro de un predio rural de más de 3.000 hectáreas. Se instalará junto a la planta de silos y la báscula existente en el campo donde ya existen 4 (cuatro) silos de 250 tn de capacidad cada uno y se instala uno más de 250 tn dentro del sector específico de la planta. De esta manera se obtiene una capacidad de acopio de maíz de 1250 tn que considerando el consumo de 40 tn diarias de la planta alcanza para un mes completo de producción.



El agua que se utiliza en todo el campo y para bebida del ganado proviene de perforaciones propias, que en realidad son pozos cavados a mano distribuidos por la Estancia. El agua extraída es de buena calidad, ligeramente alcalina, incolora, inodora, con una dureza total (CaCO₂) de 242 mg/l, sin arsénico, apta para consumo animal. (Se adjunta inscripción de las perforaciones en la Subsecretaría de Recursos Hídricos). Es importante destacar que la totalidad del agua consumida para la elaboración de alcohol etílico y burlanda formará parte de los productos finales y se utilizará para la bebida del ganado (vinaza liviana), por lo cual el animal en lugar de agua beberá esta vinaza no aumentando el consumo de agua actual en el campo ni se generan efluentes de ningún tipo en esta planta.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se realizó teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por la Ley N° 7343 de la Provincia de Córdoba y su Decreto Reglamentario N° 2131/00 y la nueva Ley de Política Ambiental N° 10.208.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Como se explicó en el punto anterior, los beneficios de aumento de la productividad de este proyecto son numerosos, agregando una producción típicamente industrial a una cadena agrícola-ganadera como es la del maíz para alimentación (engorde) de ganado vacuno. Durante el proceso de obtención del etanol se utiliza prácticamente todo el almidón del maíz, el cual representa un 69% del grano, por lo tanto los remanentes de este proceso contienen más energía y proteína que el grano de maíz, 27% de Proteína Bruta y 11% de grasa.

Desde el punto de vista de la nutrición animal, la burlanda húmeda se considera un alimento de “bajo riesgo de acidosis ruminal” al ser su principal fuente de energía el aceite y poseer fibra digestible, ideal para dietas de acostumbramiento o para minimizar la concentración de almidón en las raciones de ganado vacuno reduciendo los trastornos digestivos y contribuyendo al logro de mayores índices productivos. Cabe destacar que se trata de proteína de alta calidad y digestibilidad, con 50- 55% de proteína by-pass (no degradable en rumen). Por tratarse de un alimento húmedo, de difícil almacenamiento, se recomienda consumirlo antes de los 12 días de la entrega, en promedio, dependiendo de las condiciones climáticas; esto justifica la instalación de la planta cerca del punto de consumo de la burlanda. Estas ventajas no son solo económicas, también desde el punto de vista estrictamente ambiental, la disminución del flete de maíz utilizado como materia prima, como el traslado de la burlanda desaparecen, eliminando la circulación de camiones por las rutas y por consiguiente el alto consumo de combustible que ello genera; ya que los únicos traslados corresponden al etanol que se elabora, con un volumen sustancialmente menor que el necesario para abastecer de burlanda al feedlot desde una destilería cercana, por ejemplo Río Cuarto.

En términos de costos, es necesario remarcar que por el contenido de humedad del 65%, el flete juega un papel determinante en el negocio. La relación entre precio de burlanda húmeda, burlanda seca y fletes determina el radio máximo de distribución. De esta manera, cuanto más cerca de la destilería se sitúe un consumo, menor precio de producto tendrá. Esta Minidestilería al no usar evaporadores para la vinaza liviana, puede ahorrar hasta un 50% de energía calórica. Esta mayor eficiencia energética, determina la conveniencia de sacar el producto en forma húmeda y utilizar la vinaza liviana para bebida del ganado.

Potencialmente, con la radicación de operaciones ganaderas en las periferias de las plantas de etanol, a futuro se podría cerrar aún más el circuito de la energía, logrando la obtención de biogás a partir de los desechos de los animales, por lo que la demanda de energía para la industrialización del maíz estaría abastecida por el propio sistema integrado, generando menores costos de producción y eliminando posibles problemas de polución al medio ambiente.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. CONSTRUCCION E INSTALACION DE PLANTA DE ALCOHOL Y BURLANDA

3.1.1. Descripción General

El Proyecto en estudio consiste en la instalación de una mini planta de elaboración de alcohol etílico y burlanda húmeda, con capacidad para elaborar 650 litros/hora de alcohol hidratado 95° GL y 1,7 toneladas/hora de burlanda húmeda a partir de maíz y eventualmente sorgo.

La superficie a ocupar dentro de un campo de más de tres mil hectáreas es mínima y se ubicará estratégicamente junto a la planta de acopio para aprovechar las instalaciones existentes, básicamente la báscula, los silos de acopio de maíz, la energía eléctrica, provisión de agua, etc.

La planta se instala sobre una platea de hormigón armado con los refuerzos necesarios para las cargas que constituyen principalmente el peso de los tanques: en esta planta a escala reducida se instalarán 3 (tres) fermentadores de 150 m³, un tanque pulmón de la misma capacidad y 4 tanques de 75 m³ para almacenamiento de alcohol. Además de los tanques se destacan los equipos de molienda y separación centrifuga, y otras bombas intercambiadores y equipos menores que serán descritos posteriormente. En todos los casos estas fundaciones y platea están dimensionadas para las cargas estáticas y dinámicas que soportarán en el uso y con las condiciones climáticas de la región. Esta base funcionará igualmente como elemento de contención de derrames, instalando un recinto de contención específico para los tanques de alcohol y un cordón perimetral en el caso del resto de los equipos. Todos los equipos funcionan a la

intemperie o con cubiertas específicas para cada caso, la única superficie cubierta a construir será una pequeña oficina donde se encuentra el sistema de control de la planta (tipo SCADA) y los tableros eléctricos.

El acopio de maíz se comparte con el resto del establecimiento, utilizando los 4 silos existentes de 250 tn de capacidad y agregando uno igual (250 tn.) para el uso exclusivo de la planta. De esta manera, con el silo de uso exclusivo se garantiza el consumo de una semana (aprox. 40 tn/día) y con toda la planta de acopio se garantiza el consumo de más de un mes a máxima capacidad de producción. Esta capacidad de acopio es importante ya que si bien una gran parte del cereal utilizado para esta planta será originado en la misma producción agrícola del campo, la producción es estacional y se deben buscar acopios externos (plantas de terceros o silos bolsa) para abastecer durante todo el año a la producción. Se busca que el movimiento de camiones sea el mínimo por lo que se procura el mayor acopio dentro del campo.

En cuanto a la expedición de los productos se contará con dos sectores de carga: uno para la burlanda que será trasladada al patio de comida del feedlot mediante camiones batea o cargada directamente en los mixer de alimentación donde se produce la mezcla con el resto de los componentes. En cualquier caso, el movimiento de camiones y tractores será mínimo, una o dos veces por día, con una distancia desde la planta al feedlot de aproximadamente 2,5 kms. por caminos internos del campo. En el caso de la carga de alcohol, como se trata de un producto peligroso (por su inflamabilidad) contará con todos los elementos necesarios para su manipulación segura, esto incluye contención de derrames, puesta a tierra para descargas estáticas, etc. La vinaza es un subproducto que se obtiene de la destilación que también será utilizado para la alimentación del ganado mezclándolo con el agua de bebida, en este caso se almacenará en un tanque de base cónica, a ubicar junto a la planta de silos y se bombeará por conductos hasta los bebederos del feedlot.

La provisión de energía eléctrica está planteada actualmente desde una red de la Cooperativa de Electricidad y otros Servicios Berrotarán Ltda. que ya otorgó factibilidad para el nuevo consumo que será de aproximadamente 2300 kWh/día. Si bien el consumo es bajo para una instalación industrial, es significativo para una instalación rural; pero el mismo se abastecerá perfectamente con la red existente, debiendo instalarse un transformador de 150 KVA.

El almacenamiento de los insumos productivos (levaduras, enzimas, ácido sulfúrico, soda cáustica, hipoclorito de sodio, etc.) se emplazará en el mismo sector donde se almacenan los productos agroquímicos del campo, con una superficie separada, delimitada y señalizada correctamente, con todos los elementos de seguridad necesarios para la contención de derrames, incendios y demás eventualidades que se pudieran generar durante su almacenamiento. Para la manipulación y uso dentro de la planta, se contará igualmente con todos los elementos de seguridad necesarios y los eventuales derrames quedarán confinados a la platea donde se instala la planta, evitando su escurrimiento hacia el terreno. Se debe tener en cuenta especialmente para el almacenamiento y manipulación: la peligrosidad de los productos y su reactividad (entre los mismos insumos o con otros productos químicos existentes).

La generación de vapor necesaria para las distintas etapas de calentamiento que será explicada posteriormente (licuefacción y destilación) se obtiene de una caldera que funcionaría con GLP adquirido a granel y almacenado en tanques conocidos como zepellin junto a la planta. Tanto los tanques de almacenamiento como la caldera y todas las instalaciones deberán cumplir con las normativas del Enargas y contar con las habilitaciones correspondientes. Se estima un consumo de aprox. 1200 kg/día de GLP.

Debido al riesgo que implica la producción y almacenamiento de un líquido inflamable como el alcohol etílico, la planta contará con un completo sistema de protección contra incendio que incluirá una reserva de agua exclusiva de 70 m³, una sala de bombas con electrobomba y motobomba, 5 hidrantes con mangueras y lanzas cubriendo toda la superficie de la planta y generadores de espuma para los tanques de almacenamiento de alcohol que también contarán con rociadores externos para enfriamiento. Todo este proyecto se adjunta a la presente y fue elaborado por los Ing. José Nuñez y Sergio Baldi para adecuar la instalación a las normas nacionales e internacionales de protección contra incendio.

El movimiento de camiones dentro del campo disminuirá sustancialmente, porque si bien para el funcionamiento de la planta se adquirirán insumos y se deberá despachar el etanol producido en camiones tanque, el maíz que es cosechado actualmente para la venta (170 camiones) y los 255 camiones que transportan la burlanda que se consume en el feedlot, dejarán de recorrer los Kms de ingreso al

campo más el traslado en ruta y solo deberán trasladarse 3,5 kms o menos dentro del mismo campo, incluso con disminución de camiones por el traslado de vinaza liviana por conducción. El maíz comprado a terceros, al ser de campos vecinos, solo recorrerán pocos Kms por caminos rurales, sin salida a ruta. El movimiento anual de camiones se reducirá en 532 camiones/año con relación a la logística actual de traslado de cosecha para la venta e ingreso de burlanda para alimento del ganado, lo que representa un impacto ambiental positivo para la zona en cuanto a la disminución de combustible y afectación de caminos/rutas

3.1.2. Procesos

Los procesos involucrados en el funcionamiento de la mini destilería son similares a los que se desarrollan en una planta de elaboración de alcohol etílico de mayor escala pero más simplificada, menor y con la ventaja de no contar con el proceso de evaporación.

Los procesos de elaboración son los siguientes:

A) Recepción de Materia Prima

El maíz es almacenado para el uso de la planta dentro del silo de 250 tn ubicado dentro del mismo sector que a su vez puede ser abastecido desde la planta de acopio del campo con una capacidad adicional de 1000 tn. de maíz. El movimiento del cereal dentro del campo se realiza mediante camiones batea o cerealeros típicos, estos son pesados en la báscula existente y se toma una muestra del material, una vez aprobado el lote por el laboratorio se hace pasar al sector de descarga donde se cargan los silos mediante chimangos y norias como es habitual en este tipo de acopio.



Planta de silos y báscula existentes

En el laboratorio de recepción se controlan parámetros como apariencia, presencia de insectos vivos, aflatoxinas, granos curados además para determinar composición del grano (humedad, almidón, proteínas y materia grasa). Este laboratorio es muy simple y las determinaciones son todas del tipo físico, sin generación de reactivos residuales o efluentes de cualquier tipo.

En el sector de descarga es donde se produce la primer y más importante emisión de material particulado a la atmósfera. Esto se debe a que el grano viene con gran contenido de tierra, rastrojos e impurezas, especialmente el que fue cosechado en el mismo campo y no pasó por un acopio que lo acondiciona en forma primaria. Si bien el material volador es contenido parcialmente por los cerramientos y los sistemas de ventilación, existe una emisión de material particulado que no cambia respecto al uso anterior de la planta de acopio y que se encuentra a considerable distancia de las viviendas de los trabajadores del mismo campo.

No se utilizan en este acopio, debido a su alta rotación, productos químicos para conservación del grano. Solo se mantiene controlado el nivel de humedad y temperatura mediante la ventilación de los mismos.

B) Molienda

Dentro de la planta, el maíz es transportado desde el silo mediante transporte a tornillo a una zaranda para la limpieza del cereal. El cereal limpio es enviado a un molino a martillos donde, por impacto y desgaste, se muele el grano hasta la granulometría de proceso. El maíz molido es transportado mediante un sinfín hasta el tanque de premezcla.

C) Licuefacción y Sacarificación

En el tanque de premezcla, el maíz molido se mezcla con agua precalentada mediante un sistema de recuperación de calor de la destilería y con opción a camisa de vapor para mantener una temperatura de a 65° C para el desarrollo del proceso de cocción (licuefacción y sacarificación) del mosto.

Esta mezcla de maíz molido y agua a temperatura es mantenida en movimiento mediante agitación interna del tanque y se le adiciona alfa amilasa que es la enzima encargada de realizar el primer corte (hidrólisis) de la cadena de almidón para obtener azúcares de cadenas más cortas para el proceso fermentativo posterior. Este mosto es recirculado con bombas y calentado mediante un intercambiador para mantener una

temperatura homogénea de 65° C. Tras este paso, el mosto ingresa al tanque de postlicuefacción donde se le incorpora la glucoamilasa que es la enzima encargada de convertir todas las azúcares presentes en el mosto en glucosa para la fermentación alcohólica posterior. En este tanque la temperatura se mantiene a 85°C mediante la recuperación de calor de la destilación y/o mediante vapor. En estos procesos de licuefacción y sacarificación del mosto, se mantiene un control del pH con la adición de ácido sulfúrico o soda caustica respectivamente. Luego de un tiempo definido, el mosto es enfriado y enviado a los fermentadores.

D) Fermentación

Este es el paso fundamental en el proceso de obtención de alcohol etílico donde las levaduras del género *Saccharomyces cerevisae* (las mismas que se utilizan para el vino y la cerveza) convierten los carbohidratos disponibles luego de la hidrólisis del almidón, en etanol.

El proceso comienza con la siembra y propagación de las levaduras en pequeños recipientes manipulados manualmente por la escala de la producción. Estas levaduras hidratadas son introducidas directamente dentro del fermentador que se está llenando, produciendo la propagación natural dentro del mismo en condiciones de temperatura muy controlada. El proceso de fermentación tiene una duración de entre 48 y 65 horas durante el cual se mantiene la temperatura refrigerando el mosto, recirculándolo por intercambiadores que producen agitación y disminución de la temperatura generada por la fermentación alcohólica.

Una vez que es alcanzada la concentración de alcohol deseada y bajo contenido de glucosa se transfiere el producto a una cuba pulmón que alimenta la destilación.

E) Destilación

A partir del mosto fermentado se pretende obtener alcohol etílico puro para lo cual se cuenta con dos columnas en las que se separan las dos corrientes principales, la vinaza (pesada y liviana) y el alcohol.

La primera columna es la de mosto. En esta se produce la separación primaria del alcohol de los sólidos presentes en el mosto. De esta columna se obtienen dos corrientes: la vinaza pesada que contiene agua y todos los restos sólidos del maíz que no se transforma en alcohol (fibras, proteínas, aceite, etc.) y por otro lado el alcohol hidratado.

Esta segunda corriente de alcohol hidratado es enviada a una segunda columna de destilación que es la columna rectificadora donde se obtiene básicamente alcohol 95° GL y agua. El alcohol es enviado a los tanques de almacenamiento mientras que el agua se mezcla con la vinaza pesada para posteriormente pasar por el proceso de separación.

F) Separación

La vinaza pesada que es básicamente agua con sólidos del mosto provenientes de la columna de mosto de la destilería es enviado a una separadora centrífuga donde se elimina una fracción líquida con los sólidos solubles (vinazas livianas), separándola de una corriente más concentrada llamada burlanda húmeda (con un 60% de humedad).

La burlanda húmeda que contiene la mayor carga orgánica y contenido de sólidos (proteínas, fibras, aceite, etc.) es almacenada transitoriamente en un tanque y bombeada directamente a los camiones batea o mixer que cargan directamente este producto para la alimentación del ganado en el feedlot. En el caso de la vinaza liviana que es básicamente agua con un contenido mínimo remanente de material orgánico es enviada a un tanque de almacenamiento para abastecer, mezclada con agua fresca, los bebederos del ganado. De esta manera se aprovecha todo el material obtenido como subproducto para la producción ganadera. Se prevé en una etapa posterior, ampliar la capacidad del feedlot, disponiendo de un sistema de transporte de la burlanda por conducto cerrado hasta los comederos.

G) Caldera e intercambiadores

Este proceso, como todo proceso continuo, permite el aprovechamiento de las distintas corrientes de líquidos a diferentes temperaturas (algunos que se deben calentar y otros enfriar) para mejorar el balance energético del sistema y minimizar el consumo de energía en forma de vapor. Esto es fundamental para la eficiencia energética y económica de la instalación, especialmente considerando el uso de GLP por la ausencia de red de gas natural en el sector.

Los procesos que requieren de altas temperaturas, como las dos etapas de destilación, requieren del uso directo de vapor para lo que se contará con una caldera ubicada dentro de una sala específicamente diseñada, con todos los elementos de seguridad requeridos para la operación de este tipo de equipos.

Todos estos procesos se desarrollan dentro del sector de aproximadamente 1500 m² que incluye la platea para soporte de tanques y equipos, el sector de carga de burlanda y el sector de carga de alcohol. Además se utiliza de la actual planta de acopio del campo, la báscula, los 4 silos de acopio con su sistema de acondicionamiento de granos (zaranda y limpieza) y un tanque de 200 m³ de reserva de agua. Se agregará además, un tanque de base cónica para el almacenamiento de la vinaza liviana que luego será utilizada para la bebida del ganado.

3.1.3. Magnitud y Ejecución del Proyecto

El cronograma de ejecución del Proyecto es de alrededor de 6 meses para la construcción de las bases y montaje de todas las instalaciones descritas. Se estima comenzar la actividad en cuanto se disponga con todas las autorizaciones pertinentes.

Provisión de Energía Eléctrica: El emprendimiento cuenta con una red de provisión de energía eléctrica con factibilidad de provisión de la Cooperativa de Electricidad y otros Servicios Berrotarán Ltda

Magnitud: La planta producirá en condiciones nominales, poco más de 650 l/h de alcohol 95° por lo que en una producción continua bien balanceada se estaría produciendo 15 m³ diarios o 5000 m³/año y 1700 kg /hora o 40 Ton/día de burlanda húmeda o 13.500 ton/año, considerando paradas de mantenimiento.

En este campo se encuentran sembradas 700 hectáreas de maíz (con rotación de soja para mantener el suelo) y se utilizará la producción de 900 hectáreas más de campos vecinos (terceros). En total se utilizará para el funcionamiento de esta planta 13.200 toneladas de maíz al año y se producirá: 13.500 tn/año de burlanda húmeda y vinaza liviana para alimentación del ganado en el feedlot propio.

Consumo de Energía: La potencia requerida a la Cooperativa de Electricidad y otros Servicios Berrotarán Ltda es de 120 KVA. Dicha Cooperativa ha otorgado el aumento de provisión hasta 150 KVA para lo cual CONASA deberá instalar un Transformador de esa potencia.

3.2 BALANCE ENERGÉTICO

En el punto 2 del presente estudio se describieron varias de las ventajas productivas y ambientales del proyecto para la instalación de esta Mini Planta “in situ”, en el mismo lugar de producción de materia prima y consumo de subproducto. Si bien en el caso de las grandes plantas hay una discusión sobre la producción de energía, el concepto de estas mini plantas rompe esta discusión, ya que por el ahorro de fletes, y la evaporación de la vinaza, el balance energético es positivo, generando más energía que la utilizada para producirla. Por ello se presenta este análisis, para determinar la eficiencia energética del proyecto en estudio.

Otro enfoque a favor de su producción es que la producción de etanol puede lograr una ganancia neta a través de una forma de energía más conveniente considerando las ventajas competitivas del sector y el valor de sus subproductos. En este sentido es donde se apoya el presente proyecto, agregándole valor a todos los subproductos y eficientizando al máximo el uso de todos los recursos (transporte, energía, etc.).

El análisis del balance energético tiene como parámetros básicos el consumo de energía de la producción de maíz y etanol (combustibles, energía eléctrica, fertilizantes, insumos, etc.) y la energía obtenida de los productos (etanol, burlanda y vinaza) tanto para su comercialización como para la alimentación del ganado.

3.2.1 Criterios de análisis

Para el balance energético se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

Producción diaria de alcohol lts/día	lts/día	15000
Rendimiento del maíz en alcohol (kg de maíz por litro de alcohol)	kg/lit	2,7
Rendimiento de alcohol por kg de maíz	lit/kg	0,37
Consumo diario de maíz en la planta (2,7 kg de maíz por lit de alcohol)	(kg/día)	40500
Producción diaria de burlanda húmeda equivalente (1,04 kg/kg de maíz molido) 35%BS. Producción real 26324 kg de burlanda 33% BS +103000 lts de Vinaza liviana 5,87 % BS	kg/día	42120
Rendimiento anual de la plantación	(kg/Ha)	9000
Densidad del etanol	(kg/l)	0,789
Poder calórico superior	(Kcal/kg)	7302
Poder calórico inferior	(Kcal/l)	5768,58
Poder calórico del etanol producido por un kilo de maíz	(Kcal/kg)	2136,5

En función de estos parámetros se realiza el balance energético de la producción de maíz y etanol, considerando el consumo energético de cada insumo por kg. de maíz cultivado y cosechado según las referencias bibliográficas de consumo por hectárea y una producción promedio de alrededor de 9 toneladas por hectárea para esta zona.

Consumo de Energía por Kg de Maíz Cosechado						
Consumos de insumos por ha	Unidad	cantidades	Consumo por Kg de Maíz	Costo energético en kcal/kg o litro de insumo	costo energético por Kg de Maíz	
rendimiento del cultivo por hectárea	kg/ha	9000				
Semillas para la siembra	(kg/Ha)	21	(kg) 0,0026	1134 (Kcal)	2,95	
Aplicación de Nitrógeno	(kg/Ha)	139,5	(kg) 0,0155	14700 (Kcal)	227,85	
Maquinaria (Camiones y Tractores)	(kg/Ha/año)	41,56	(kg) 0,0046	18000 (Kcal)	83,12	
Gasolina	(l/Ha)	31,8	(l) 0,0035	7607 (Kcal)	26,88	
Diésel	(l/Ha)	64,07	(l) 0,0071	8619 (Kcal)	61,36	
Electricidad	(kWh/Ha)	83	(kWh) 0,0092	3100 (Kcal)	28,59	
Fósforo	(kg/Ha)	65,2	(kg) 0,0072	3000 (Kcal)	21,73	
Potasio	(kg/Ha)	59,15	(kg) 0,0066	1860 (Kcal)	12,22	
Insecticidas	(Kg/Ha)	0,42	(kg) 0,0000	85680 (Kcal)	4,00	
Herbicidas	(Kg/Ha)	3,11	(kg) 0,0003	111070 (Kcal)	38,38	
Transporte de materiales (semillas, fertilizantes, herbicidas....)	(Kg/Ha)	9778	(kg) 1,0864	22 (Kcal)	23,90	
Energía Consumida para la siembra y cosecha por kg de maíz producido						530,98

Consumo de Energía en el Proceso de Producción por kg de Maíz procesado							
Energía eléctrica total del proceso	Energía	(KWh/día) 3360	(kWh/kg) 0,0830	859 (Kcal/kwh)	71,27		
Prelicuefacción	Agua	(Kg/día) 88800	(kg/kg) 2,1926	6,00 (Kcal/kg)	13,16		
	Alfa amilasa	(Kg/día) 11,52	(kg/kg) 0,0003	86600 (Kcal/kg)	24,63		
Postlicuefacción	Gluco amilasa	(Kg/día) 17,94	(kg/kg) 0,0004	32550 (Kcal/kg)	14,42		
	Alfa amilasa	(Kg/día) 23,58	(kg/kg) 0,0006	86600 (Kcal/kg)	50,42		
Fermentación	Levaduras	(Kg/día) 35,2	(kg/kg) 0,0009	83741 (Kcal/kg)	72,78		
Destilación:	Energía Térmica	(kg/día) 22500	(kg/kg) 0,5556	712,6 (Kcal/kg)	395,91		
Energía Consumida en el proceso de producción de alcohol							642,59

De esta manera, el costo o consumo energético para procesar cada kg. de maíz en el establecimiento es igual a la suma del costo de cultivo y cosecha y el de procesamiento para obtención de etanol. Esto es 1173.57 Kcal/kg.

Para completar el análisis se debe determinar la energía obtenida de cada producto, en este caso se considera el etanol (comercializado como biocombustible) y la burlanda/vinaza utilizada como alimento para el ganado en el feed lot propio.

Aporte de Energía del Sistema por Kg de Maíz								
				Producido por Kg de Maíz	Aporte de Energía por kg de maíz			
PRODUCCIÓN DE ETANOL	LIMPIEZA	GRANOS PARTIDOS. Feed lot	(kg/día)	405	(kg)	0,01	(Kcal)	14,7
	FERMENTACIÓN	CO2	(kg/día)	10744,26	(kg)	0,27		-
		CALOR	(Kcal/día)	2973156			(Kcal)	0
	DESTILACIÓN	ALCOHOL ETÍLICO	(l/día)	15000	(l)	0,37	(Kcal)	2136,51
	CENTRIFUGACIÓN	BURLANDA HUMEDA. Feed lot	(kg/día)	26324	(kg)	0,65	(Kcal)	315,30
	Vinaza liviana. Feed lot	(kg/día)	103000	(kg)	2,54	(Kcal)	219,45	
FEED LOT	GASES DE FERMENTACION RUMINAL		(Kg/día)		(kg)		(Kcal)	0
	ESTIERCOL		(Kg/día)	17500	(kg)		(Kcal)	283
	EFLUENTES		(Kg/día)		(kg)		(Kcal)	0
ENERGIA TOTAL PRODUCIDA POR KILO DE MAIZ							(Kcal)	2969,0

3.2.2 Balance Energético

De esta manera se determina el aporte de energía que se genera en la producción de etanol y burlanda/vinaza que es de 2969 Kcal/kg. El balance final es un aporte positivo de 1795,43 Kcal/kg de maíz o expresado como índice:

$$\text{ENERGÍA PRODUCIDA / ENERGÍA CONSUMIDA} = 2,53$$

Este análisis se desarrolló teniendo en cuenta la mayor cantidad de variables posibles, evitando algunas por su poca incidencia (aporte de energía calórica por la fermentación alcohólica) y considerando la energía potencial total del etanol y el alimento. Con este análisis del balance energético se concluye que el Proyecto es

positivo desde el punto de vista del uso de los recursos naturales (principalmente energía) lo que se condice con todas las premisas de ventajas económicas expuestas en el punto 2 del presente estudio.

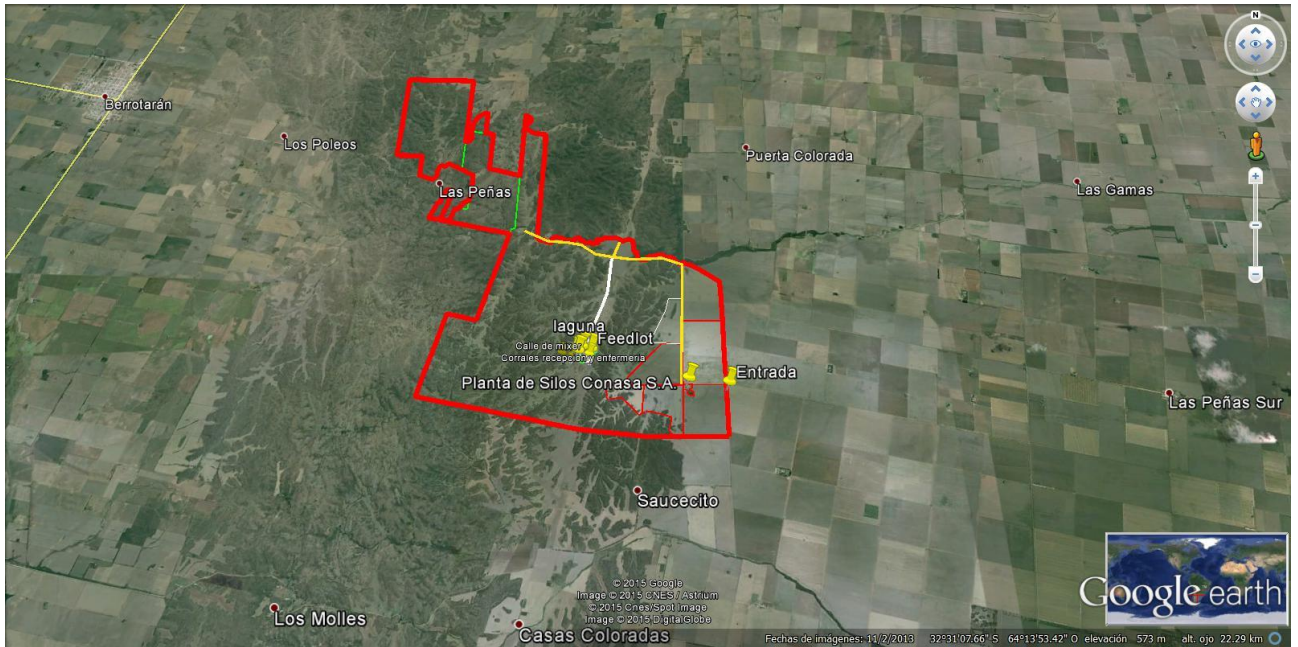
3.3 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para efectuar correctamente la descripción de los Aspectos Ambientales relacionados con el Proyecto en estudio y posteriormente la Evaluación de los posibles Impactos que genera en el Ambiente, es necesario definir cuál es el Área de Influencia de dicho Proyecto.

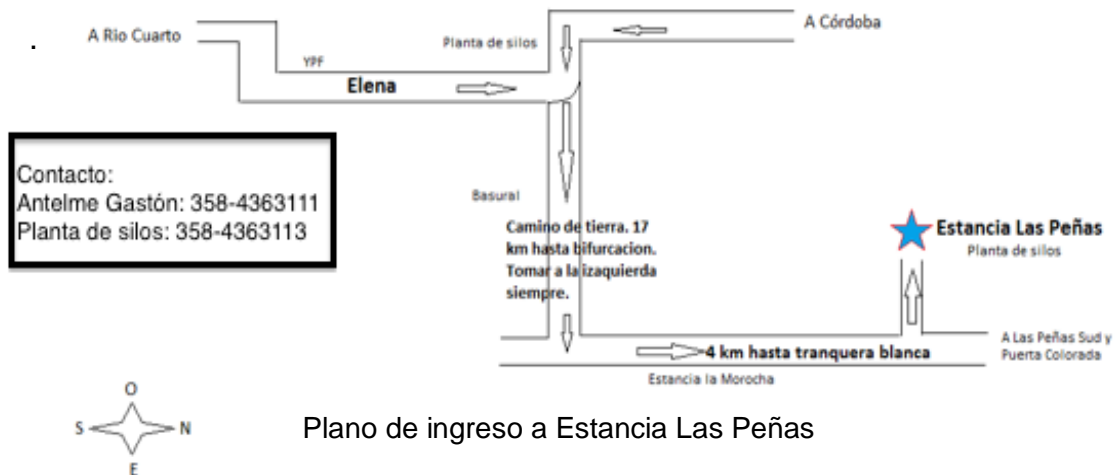
El entorno del proyecto comprende el área que es influenciada por la acción del mismo, en este sentido hay que distinguir varios niveles con distinta afectación de cada uno. La delimitación del ámbito afectado puede variar significativamente de acuerdo a los factores estudiados. Al contemplar la ocupación del suelo por la construcción de los distintos componentes del proyecto, el entorno es perfectamente delimitable. Ahora bien, al considerar los efectos indirectos como los socio-ambientales, sólo puede ubicarse espacialmente de forma imprecisa. Asimismo, en el análisis de los diferentes factores del medioambiente (Físico, Biótico, Antrópico), en muchos de los casos las áreas de estudios pueden variar en función de las características de cada uno de los factores considerados.

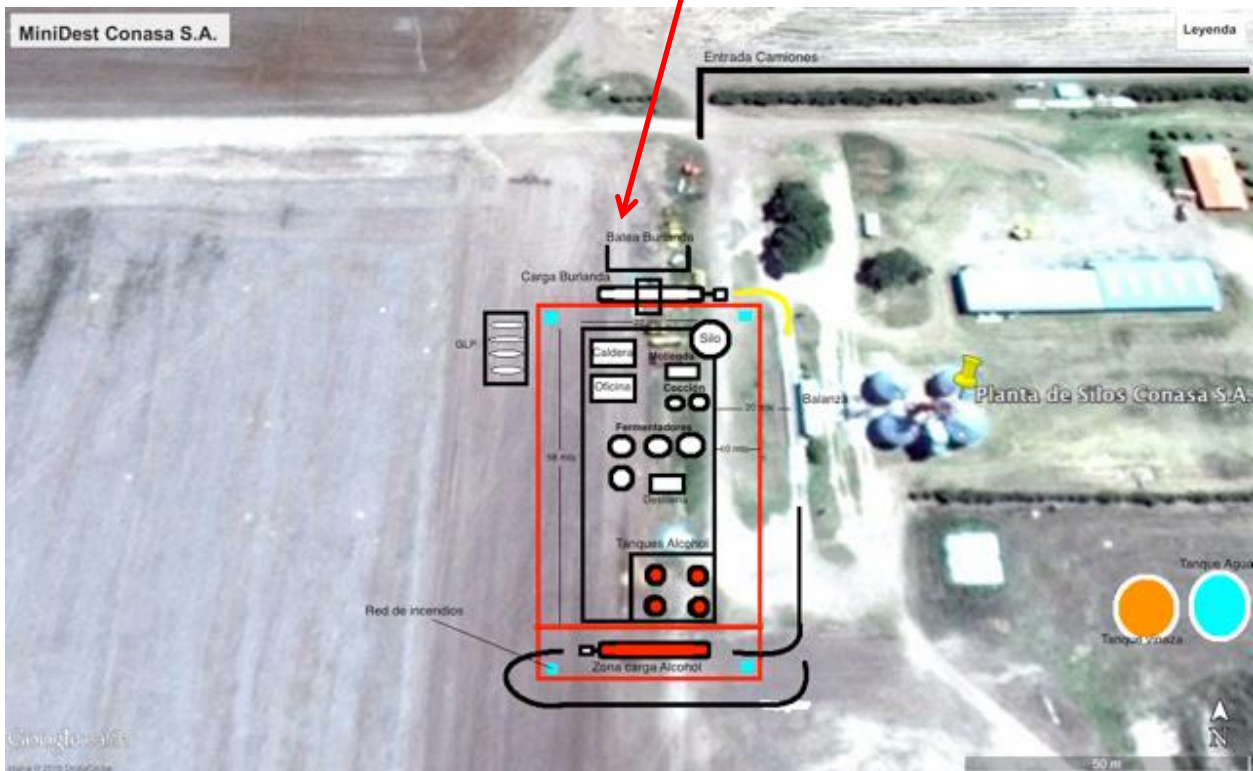
3.3.1 Localización

El Proyecto se localiza en el Departamento Río Cuarto, Pedanía Las Peñas, en área rural entre las localidades de Berrotarán, Elena y Las Peñas Sud. Dentro de un terreno de forma irregular de 3.306 has 3.341m², denominado Estancia Las Peñas. El sector donde se ubicará la planta está emplazado en las coordenadas 32° 32' 02" S y 64° 13' 22" W a 15 kms de Berrotarán, 16 kms de Elena y a 11 kms de Las Peñas Sud.



Se ingresa al mismo desde Ruta 36 en la Localidad de Elena donde se debe tomar un camino de tierra en dirección Este a la altura de la planta de acopio de Cotagro. Continuar 14 km por camino de tierra hasta el final, doblar a la izquierda otros 4 km. hasta tranquera blanca y doblar a la izquierda. Continuar 3 km hasta la entrada del campo de acuerdo al siguiente esquema:





Ubicación de la mini-distilería

3.3.2. Entorno Inmediato

El entorno inmediato del Proyecto está constituido por la planta de acopio de cereales del propio emprendimiento agropecuario de CONASA S.A., esta planta cuenta

con 4 silos de 250 tn. de capacidad, una báscula y un galpón de construcción metálica para almacenar los equipos, herramientas e insumos. También se cuenta con un sector de depósito de agroquímicos que será ampliado para almacenar los insumos y residuos peligrosos de la nueva planta a instalar (considerando las compatibilidades químicas de los distintos productos). Alrededor de esta planta de acopio se encuentran otras edificaciones utilizadas para vivienda de los encargados, depósitos, etc. además de un tanque de reserva de agua tipo australiano.

Alrededor de este sector de la planta de acopio, se desarrolla toda la actividad del campo agrícola-ganadero, con el feed lot ubicado a 2 km al Oeste de esta planta y algunas viviendas de trabajadores distribuidas en las más de 3000 hectáreas. La vivienda más cercana se encuentra dentro del sector de planta de silos ubicada a 150 m. al Este del sector destinado al Proyecto. En el resto del establecimiento se desarrolla la siembra de maíz, soja, además algunas pasturas con fines ganaderos (ganadería extensiva). En el campo en estudio hay 1000 Has destinadas a actividades agrícolas, en ellas se siembra maíz (actualmente 570 has) y soja (430 has), cumpliendo con el Plan de Acción del Consorcio de Conservación de Suelos CLIDEH, aprobado por dicho Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba. En el resto del campo hay sectores de pequeñas sierras con vegetación natural y valles con pasturas implantadas de *Panicum coloratum.*, conocido como mijo perenne.

En la zona de las sierras se mantiene la vegetación natural típica del bosque serrano sin modificar, con abundancia de molles, espinillos, moradillos, talas y en las zonas bajas algarrobos además de un importante estrato arbustivo y herbáceo.

La fauna autóctona también es abundante y variada, especialmente aves, roedores (cuises), zorros grises y lagartos (*Tupinambis teguixin*)

Entre las aves son muy frecuentes las rapaces (especialmente chimangos), las cotorras (*Myiopsitta monachus*) que nidifican no solo en árboles sino en estructuras de los silos y miles de ejemplares de palomas torcazas (*Zenaida airiculata*), estas últimas especialmente abundantes en la zona de corrales porque se alimentan del maíz provisto al ganado, incluso se han encontrado nidos en el suelo, en las zonas sembradas.

3.3.3. Población Afectada

La ubicación del Proyecto en una zona rural posibilita que no exista población cercana al emprendimiento, la localidad más cercana está a más de 13 kms. En este

sentido, la población más cercana al Proyecto es la constituida por los mismos empleados de CONASA, algunos de los cuales habitan dentro del campo y en los alrededores. Además del personal que habita dentro del campo, concurren al mismo: contratistas, proveedores, profesionales, etc. que desarrollan sus actividades allí. En este sentido se remarca que el grupo de población más afectada por el proyecto es el relacionado directamente con su desarrollo, ejecución y funcionamiento. Se estima que en funcionamiento esta mini-destilería y las actividades complementarias generarán una fuente de trabajo directo para 5 personas, además de los proveedores, técnicos, contratistas, etc. que trabajen eventualmente en el mantenimiento de esta instalación industrial y los puestos de trabajo indirecto por actividades relacionadas.

Respecto a la población permanente del lugar, las urbanizaciones más cercanas son Elena y Berrotarán a 16 y 17 km respectivamente de la planta mini destilería. Estas localidades, si bien son las más cercanas, solo son afectadas por el Proyecto en el sentido socio-económico, generando nuevos puestos de trabajo y un crecimiento de la actividad económica local, especialmente durante la etapa de obras. En forma directa este proyecto afectará a los empleados, técnicos de mantenimiento, supervisores, propietarios, proveedores, contratistas, etc. y en forma indirecta a toda la región y el país por la actividad productiva primaria que desarrolla la empresa, con un grado de tecnificación y agregado de valor especial con este tipo de emprendimientos.

3.4. MARCO LEGAL

El marco legal que ampara la actividad de esta empresa en lo relacionado con sus aspectos ambientales, abarca numerosas normativas de distinto alcance entre las que destacamos las de aplicación Nacional, Provincial y Municipal que mencionamos a continuación:

3.4.1. Normativa Ambiental Argentina

Constitución Nacional:

Los países incorporan normas referentes a la protección ambiental en la cúspide de su pirámide jurídica en su Constitución, lo que de alguna manera asegura a sus habitantes una apropiada utilización del medio ambiente para una adecuada calidad de vida. Muchas constituciones modernas han seguido esta tendencia y contemplan la temática.

La Republica Argentina ha incorporado en forma explícita, en su Artículo N° 14, el contenido que antes figuraba implícitamente, al enunciar:

"Todos los habitantes gozan el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tiene el deber de preservarlo. El daño ambiental generara prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la Ley"

"Las autoridades proveerán a la protección de ese derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales."

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se trata de un derecho de procedencia social, más que individual, cuya reglamentación debe armonizar dos términos importantes; el derecho a un medio ambiente sano con el derecho a desarrollar actividades productivas que obviamente repercutirán en el progreso de la comunidad y el bienestar individual. Compete al Estado y también a todos sus ciudadanos, pero para aquel se trata de una obligación primaria de la Nación, ya que las Provincias solo se limitaran a dictar normas complementarias de las que emanen del Gobierno Nacional.

Por su parte, el Artículo N° 43 de la Nueva Constitución Nacional establece, entre otras, la acción de amparo en lo relativo a los derechos que protegen el ambiente. Aunque este recurso disfrutaba también de un amplio reconocimiento en el régimen constitucional argentino, tanto que fue reglamentado por la Ley 16.986, la jerarquía de la norma que actualmente lo reconoce, refuerza su decisión sobre todo en este tema.

El artículo 43 dice:

"Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta constitución, un tratado o una ley. En el caso, el juez podrá declarar la inconstitucionalidad de la norma en que se funde el acto u omisión lesiva.

Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor, así como a los derechos de incidencia colectiva en general, el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines, registradas conforme a la ley, la que determinara los requisitos y formas de su organización..."

En otro orden de cosas, cabe resaltar que en el artículo N° 121; se establece que las provincias conservan todo el poder no delegado por la Constitución al Gobierno Federal, y el que expresamente se hubieran reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación.

Ley General del Ambiente

La Ley N° 25.675 del Año 2002, "Ley General del Ambiente", establece en primer lugar los Presupuestos Mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Además de definir instrumentos de política y gestión, ordenamiento ambiental, competencia judicial, etc. Define los lineamientos para la Evaluación de impacto ambiental de proyectos con las siguientes condiciones:

- Artículo 11. — Toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la

calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución,

- Artículo 12. — Las personas físicas o jurídicas darán inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental, cuyos requerimientos estarán detallados en ley particular y, en consecuencia, deberán realizar una evaluación de impacto ambiental y emitir una declaración de impacto ambiental en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados.
- Artículo 13. — Los estudios de impacto ambiental deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos.
- Ley Nacional N° **24051** - Gestión de residuos peligrosos.
- Ley **19.587/72** de Higiene y Seguridad en el Trabajo y sus Decretos Reglamentarios: 351/79 durante el funcionamiento de la Planta y el Dec. 911/96 para las empresas constructoras que se constituyan como contratistas de las distintas obras que componen este Proyecto
- Ley **24.557/95** de Riesgos de Trabajo, y sus Decretos, Resoluciones y Laudos regulatorios y sus correspondientes modificatorios y/o ampliatorios

3.4.2. Normativa Ambiental de la Provincia de Córdoba

En la Provincia de Córdoba, la **Ley N° 7343** establece los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en todo el territorio de la Provincia de Córdoba, para lograr y mantener una óptima calidad de vida.

El **Decreto 2131/00** reglamenta el Capítulo IX de la Ley N° 7343 que impone la obligación de las personas públicas o privadas de presentar Estudios del Impacto Ambiental para proyectos que degraden o sean susceptibles de degradar o alterar el ambiente. A su vez define como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), al proceso de administración destinado a prevenir los efectos que determinadas políticas y/o proyectos pueden causar en la salud del hombre y/o en el ambiente.

La flamante **Ley N° 10.208** establece la Política Ambiental Provincial, complementando los presupuestos mínimos establecidos en la Ley Nacional N° 25675 y complementa la Ley Provincial N° 7343, modernizando y definiendo los principales instrumentos de política y gestión ambiental y estableciendo la participación ciudadana en los distintos procesos de gestión.

La **Ley N° 9.306**: Crea el Registro para los Sistemas Intensivos y Concentrados de Producción Animal (SICPA),

Ley N° 5589 establece el Código de Aguas para la Provincia de Córdoba

El **Decreto 415/99** establece las Normas para la Protección de los Recursos Hídricos y la utilización de los cuerpos receptores superficiales y subterráneos, por parte de personas físicas o jurídicas.

Ley N° 8936 de Conservación y Prevención de la Degradación de los Suelos

4. SITUACIÓN AMBIENTAL EXISTENTE

4.1. COMPONENTES BIOFÍSICOS

4.1.1 Geografía

El Proyecto se ubica en el Departamento Río Cuarto, Pedanía Las Peñas de la Provincia de Córdoba, este sector está conformado por los terrenos de la antigua Estancia Las Peñas. El campo, ubicado al Sudoeste de la Capital, posee características mixtas de pampa húmeda y sierras con algunos remanentes de bosque nativo, especialmente en las elevaciones rocosas que se encuentran dentro del mismo y que forman parte de las Sierras de Las Peñas. Los sectores planos han sido desarrollados para la explotación agrícola y actualmente se encuentran sembrados con rotación de maíz y soja; mientras que los sectores con mayor desnivel son explotados para la ganadería extensiva o se mantienen con la vegetación natural.

4.1.2. Flora y Fauna

Vegetación:

De acuerdo al bosquejo fitogeográfico de Cabrera (1976), esta región forma parte de la Provincia Fitogeográfica Pampeana. El tipo de vegetación dominante en esta región, fueron los pastizales (conocidos como estepa pampeana), cuya característica más importante era la falta casi total de árboles y el predominio de

pastos. Sin embargo, y a juzgar por los relatos de Kurtz de principios del siglo XX (Kurtz 1904), también se encontraban parches de bosques alternando con pastizales en las zonas más bajas. La vegetación original de esta región ha sido alterada por las prácticas agrícola-ganaderas y sólo quedan remanentes de la vegetación original en lugares protegidos, orillas de ferrocarriles, caminos o áreas excepcionalmente menos modificadas. En los escasos relictos que pueden encontrarse del pastizal pampeano, las especies de pastos que sobresalen son: (*Botriochloa laguroides*, *B. barbinodis*, *Stipa neesiana*, *S. papposa*, *Piptochaetium bicolor*, *Briza subaristata*, *Panicum bergii*, *Hordeum compressum*, *Andropogon consanguineus*, *Eragrostis lugens*, *Aristida adscensionis*, *Lolium multiflorum*, *diversas especies de Setaria*, *Chloris*, *Stipa*, *Poa*), etc. Entre los arbustos se destacan, romerito, carquejilla, mío-mío, perlilla, quiebrarado, ortiguilla, llantén, escorzoneras, loconte, tasi, como las más frecuentes.

En la Estancia Las Peñas, en la zona de las sierras se mantiene la vegetación natural típica del bosque serrano sin modificar, con abundancia de molles, espinillos, moradillos, talas y en las zonas bajas algarrobos además de un importante estrato arbustivo y herbáceo

Fauna:

Son pocas las áreas con presencia de pasturas naturales y bosques, pero como en la zona de sierras se ha mantenido la fisonomía paisajística típica, ello ha permitido la presencia de una fauna similar a la original, aunque poblaciones con menor cantidad de individuos por especie.

Los vertebrados característicos de la región son: yará grande, lagarto overo, perdiz ala colorada, gavilán de bañado, lechuzón campestre, lechucita de las vizcacheras, tero común, tijereta, cachirla común, pecho colorado chico.

Entre las aves de este campo son muy frecuentes las rapaces, las cotorras (*Myiopsitta monachus*) que nidifican no solo en árboles sino en estructuras de los silos y miles de ejemplares de palomas torcazas (*Zenaida airiculata*), estas últimas especialmente abundantes en la zona del feedlot porque se alimentan del maíz provisto al ganado.

4.1.3. Geomorfología:

Constituye un plano estructuralmente elevado, con pendiente regional bastante uniforme en dirección hacia el Este y gradientes que disminuyen en esa misma dirección. Conforman un bloque elevado o basculado hacia el Este debido a fallas geológicas del basamento, cubierto en parte por depósitos de piedemonte o una potente acumulación de sedimentos eólicos, franco limosos. Hacia el borde occidental, más ondulado, se presentan fenómenos erosivos, con presencia de "mallines" vinculados, en la mayoría de los casos, a lineamientos estructurales.

La capa de agua freática, muy profunda sobre el borde occidental, se hace más cercana a la superficie hacia el Este. La región está surcada por ríos y arroyos que nacen en la región serrana, la mayoría de los cuales discurren hacia el Este y producen una consecuente sedimentación en las áreas de derrame que se suceden hacia el Este del Depto Río Cuarto. Las vías de desagüe generalmente presentan un diseño condicionado por líneas estructurales (subparalelo o subrectangular).

4.1.4. Suelos:

El loess, material originario de estos suelos, posee un porcentaje muy elevado de limos (del orden del 70%) y es rico en carbonato de calcio. Estos caracteres del material, sumados a las condiciones climáticas de una planicie subhúmeda a semiárida y la vegetación natural bajo la cual evolucionaron, confieren a los suelos las características más sobresalientes que condicionan su utilización y definen sus potencialidades.

Los Haplustoles (H. énticos y H. típicos), que son los suelos dominantes de la región, se caracterizan por ser suelos altamente productivos, profundos, bien drenados, fértiles, con un horizonte superficial rico en materia orgánica y con el complejo de cambio dominado por el calcio, lo que favorece, junto con el tipo de vegetación que compone el "espinal" original, el desarrollo de una buena estructura.

Sin embargo, el alto contenido en limo les confiere cierta fragilidad e inestabilidad estructural, que se manifiesta por una tendencia al encostramiento y al "planchado", punto inicial de los escurrimientos y de los procesos erosivos.

Regionalmente, existe una pendiente uniforme, que disminuye gradualmente hacia el Este, con valores de gradiente que van del 3% al 0,5%, siendo este último valor es el dominante de la porción oriental.

El Departamento Río Cuarto puede ser considerada la región de la Provincia donde más se observa más pérdida de suelo. Un fenómeno particular y específico es la presencia de "mallines" (erosión tubificada), vinculados en la mayoría de los casos, a las líneas o desagües estructurales.

Esta región está profundamente modificada por las actividades agropecuarias. Desde mediados del siglo pasado las tierras sufrieron una casi total sustitución de la vegetación natural (Espinal) por cultivos, primero de trigo, luego de maíz y más recientemente de soja y maní. En el caso del área de estudio, se ha realizado un estudio de líneas de drenajes y se desarrolló un Plan de Conservación de Suelos para preservarlo de erosión hídrica CLIDEH que se describe en el Punto 4.1.7. del presente Informe.

4.1.5. Geología de la zona de Estudio:

La zona se encuentra dentro de las estribaciones de afloramientos rocosos de las Sierras de Las Peñas. Estas manifestaciones forman un cordón montañoso cuya altura descende de norte a sur, desde los 1100 m a la latitud de Calmayo hasta alcanzar los 480 msnm en las inmediaciones de Capilla Teguá.

Dentro del área se encuentran las unidades litológicas y estructurales de las Sierras Pampeanas de Córdoba, formada por esquistos biotíticos, gneises granatíferos, anatexitas y granitos anatecticos con escasas intercalaciones de mármoles para y orto anfibolitas.

Analizando la Carta de suelos Berrotarán, el sector está dentro de la **Pampa Alta o Plataforma Basculada**, este es un amplio sector que cubre la mayor parte de las carta-imágenes de Las Gamas y Las Peñas Sur inclinada hacia el Este. Se trata de un plano alto con gradiente regional que oscila entre 0,5% en el límite con la Pampa Plana a 1,5% en las proximidades de las sierras; esta gran unidad o tipo de paisaje en esta latitud, tiene un ancho medio de unos 25 Km. Estructuralmente esta unidad constituye un bloque elevado y basculado hacia el Este por fallas geológicas del basamento profundo, donde se depositaron posteriormente sedimentos aluviales de conos y abanicos provenientes de las sierras. Posteriormente fueron cubiertos en su totalidad por potentes depósitos sedimentarios eólicos durante el Cuaternario. Estos últimos constituyen los

materiales parentales de la mayoría de los suelos actuales; son de textura franco limosa a franca (loess) muy homogéneos con abundante material calcáreo.

Una última etapa de depositación de materiales originarios de los suelos se observa en ambientes de reducida representatividad superficial; lo constituyen sedimentos aluviales recientes o subactuales provenientes de las sierras, conducidos por colectores importantes luego de copiosas precipitaciones. Estos depósitos suelen ocasionar sepultamiento de suelos agrícolas y las arroyadas, erosión lineal severa a grave. Se pueden citar cauces o paleocauces tales como el arroyo el Saucecito, de Las Peñas y otros más pequeños.

Como formas menores dentro de esta pendiente regional, se observan líneas de escurrimiento de relieve cóncavo y de distinta magnitud, se extienden por kilómetros con un ancho que oscila entre 100 a 300 m. Conforman una red de drenaje subrectangular de control estructural o geológico profundo, con un sistema dominante en sentido WSW –SSE. Estas unidades normalmente actúan como colectores temporarios de segundo y primer orden, algunos de ellos con importantes cuencas de aportes y con procesos de acumulación y erosión de tipo lineal en diverso grado.

Otros ambientes más pequeños lo constituyen las pendientes menores medias y cortas hacia las vías de desagüe o colectores principales que, cuando se inclinan más a favor de la pendiente regional, conducen el agua de escorrentía a velocidades muy erosivas.

Prácticamente toda esta pendiente regional tiene erosión hídrica en algún grado. Entre las causas naturales más importantes de este proceso generalizado podemos citar las amplias cuencas de aportes y las pendientes locales, estas últimas con gradientes mayores al 2%. Por otro lado el proceso se agudiza por la susceptibilidad del suelo a ser erosionado; tiene alto porcentaje de limo (loess) y escaso o muy débil desarrollo subsuperficial. Entre las causas antrópicas que han ocasionado la erosión acelerada figura en primer término el uso agrícola intenso del recurso suelo durante las últimas décadas en base a leguminosas.

Con respecto al tipo de erosión hídrica podemos mencionar en síntesis,

que es dominante en surcos orientados de Oeste a Este en las pendientes regionales; de tipo laminar en pendientes locales más inclinadas y de tipo lineal en zanjas y aún cárcavas profundas en los colectores o vías de desagüe más importantes (Ver Punto 4.1.7. para situación en la Estancia Las Peñas).

Otro aspecto digno de mención en la Pampa Alta es la presencia de erosión hídrica subterránea o subsuperficial también denominada erosión tubificada o “Mallines” como se la conoce en la región. Tienen una representatividad muy reducida y se observa como un hundimiento del suelo en determinados sectores de un relieve deprimido, siempre en directa relación con la presencia de un exceso de agua sobre el suelo. Se los ha observado asociados a cruces entre desagües, éstos con caminos o alambrados, divisorias de aguas poco definidas y a otras geoformas menores. El proceso de formación de mallines está vinculado a excesos hídricos sobre suelos desarrollados sobre el loess.

4.1.6. Relieve y Características Hidrológicas:

A nivel regional el área presenta pendiente hacia el Este, pero entre las elevaciones existen bajos de considerable superficie que drenan en su mayoría hacia el Arroyo Las Peñas.

En la zona cercana al proyecto pasa el Arroyo Las Peñas a 3,4 km al Norte y al sur, a 3,6 kms el Arroyo El saucecito. Desde el punto de vista hidrológico, la recarga de toda la zona estudiada depende totalmente de las precipitaciones. En el área serrana el agua se infiltra por las grietas de las rocas hasta llegar a la zona inalterada impermeable, donde se acumula. Por lo tanto la red de fracturas y diaclasas es en el único lugar donde se almacenan las aguas subterráneas.

4.1.7. Plan Predial de Conservación de los Suelos de Erosión Hídrica

De acuerdo a lo establecido en la Ley 8936 del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba, el Ing. Agrónomo Humberto E. Amaya, realizó un Plan de Sistematización de 739,5 Has de la Estancia Las Peñas, que forma parte del Plan Básico de Acción del Consorcio de Conservación de Suelos CLIDEH, aprobado por dicho Ministerio. El mismo se puede sintetizar en:

En Argentina: Son numerosos los trabajos realizados para el control y prevención de la erosión hídrica. Cabe destacar entre los más antiguos los de Tornquist y Bordenave en la provincia de Buenos Aires. Los realizados en el área de influencia de la Estación Experimental INTA Paraná y en la zona de Villa Eloisa, provincia de Santa Fe.

En la provincia de Córdoba: Trabajos de sistematización realizados por el INTA de Marcos Juárez en la zona de Los Surgentes. Formación de consorcios de conservación de suelos en el ámbito de la Ley 22428 de fomento de la conservación de suelos.

En el área del actual Distrito de Conservación de Suelos Río Tercero: ya en 1946 técnicos del Instituto de Suelos y Agrotécnica realizaron trabajos de terráceo y cegamiento de mallines en el paraje El Salto. Posteriormente técnicos de la Estación Experimental del INTA Manfredi y de la Agencia de Extensión Rural de Río III llevaron a cabo trabajos para el control del escurrimiento.

En 1978 la Universidad Nacional de Córdoba a través de la Cátedra de Manejo de Suelos, en colaboración con la Cooperativa Agrícola Ganadera Corralito y el Consorcio Caminero sistematizaron 320 has.

A partir de la sanción de la Ley Nacional 22488 de Fomento de la Conservación de Suelos en el año 1982 se desarrollaron en la Provincia de Córdoba acciones con agrupaciones voluntarias de productores rurales para luchar contra la erosión hídrica. Para ello se han desarrollado programas de acción que incluyen la adopción de medidas estructurales y no estructurales. Los mismos se han basado en estudios de edafológicos, hidrológicos, hidráulicos y de manejo y conservación de suelos.

Desde el año 1984 en adelante se forman los consorcios de suelos El Salto, El Salto Norte, Santa María, Las Gamas, Las Peñas, Los Cóndores, etc. En donde se sistematizaron más de 45.000 Has.

En la actualidad dicha experiencia ha sido extendida y adaptada a fin de estudiar obras y medidas que minimicen o eviten posibles problemas de erosión hídrica en el establecimiento Las Peñas, cerca de Elena, en la provincia de Córdoba.

4.1.7.1. Sistematización Proyectada

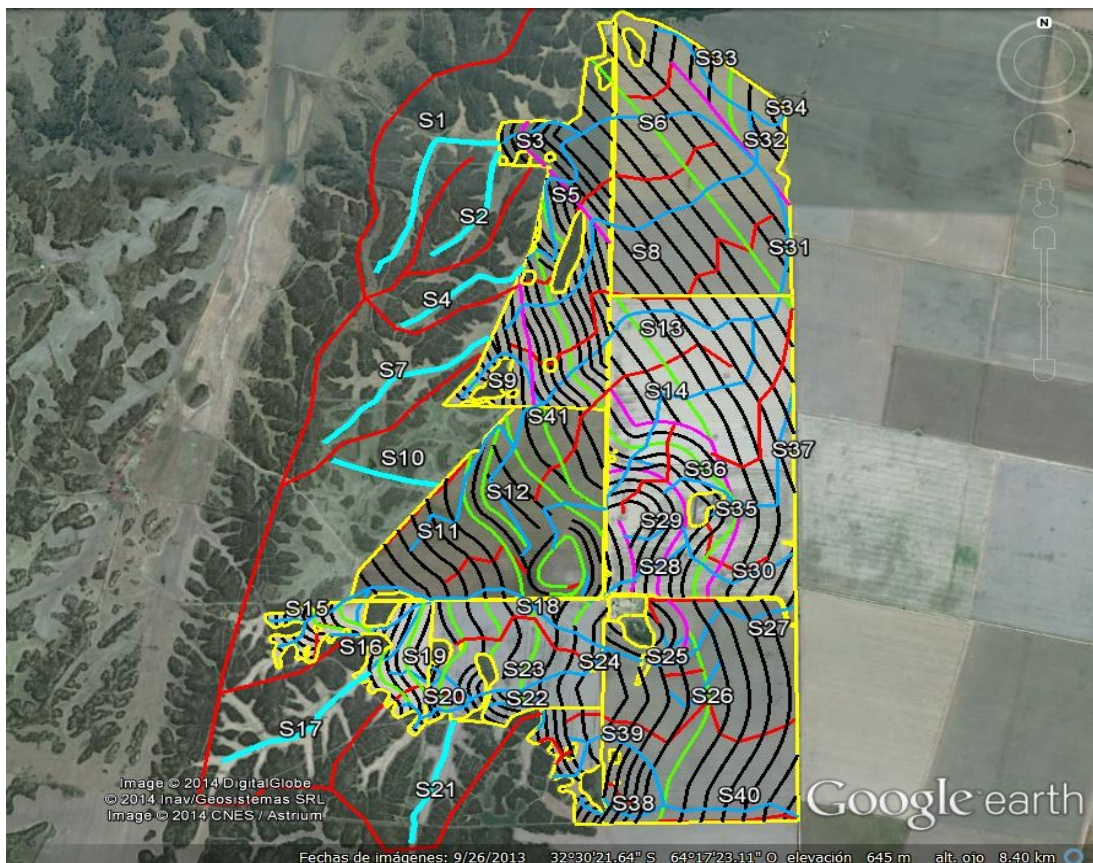
Cuando la intensidad de la precipitación supera la capacidad de infiltración del suelo, el agua que escurre, a medida que aumenta la distancia recorrida, va aumentando en volumen y velocidad y por lo tanto en su poder erosivo.

Las terrazas son estructuras construidas perpendicularmente a la pendiente

natural del terreno. Se construye con tierra próxima a su ubicación. A lo largo son curvilíneas y siguen la topografía natural del terreno, tienen un ancho de entre 14 y 20 metros y una altura que aumenta progresivamente a lo ancho de la estructura hasta llegar a aproximadamente 30 centímetros en el centro, y luego decrece progresivamente hasta llegar al nivel del terreno. Las terrazas se construyen en familias a una distancia de entre 50 y 150 metros aproximadamente y cubren prácticamente todo el lote sistematizado. Su propósito es frenar y retener el caudal de agua que escurre luego de precipitaciones, para evitar que este erosione el suelo y lograr que el agua retenida aumente el rendimiento de los cultivos.

Los diques o microembalses son estructuras retardantes del escurrimiento superficial, su misión es detener considerables volúmenes de agua que avanza luego de las lluvias, y liberarlo progresivamente, para que no tengan tanta energía cinética y no destruyan el suelo productivo.

La combinación de sistemas de terrazas y de microembalses permite además proteger los caminos y las zonas aledañas de inundaciones en los periodos de lluvia. El proyecto de conservación de suelos del establecimiento en cuestión consiste en el diseño y construcción de terrazas paralelas de desagüe



4.1.7.2. Diseño de Terrazas

La sistematización con terrazas complementa el planteo agronómico conservacionista que debe ejecutarse en el campo ya que por sí mismo estas son insuficientes para la corrección del problema erosivo del mismo.

El sistema de terrazas es un sistema físico, para aumentar el tiempo de infiltración del agua en el predio y conducir los excedentes a velocidades no erosivas hacia los cauces naturales. Como todo sistema físico necesita de un mantenimiento adecuado para su correcto funcionamiento el que debe realizarse después de la temporada de lluvias intensas a los fines de corregir daños a poco de iniciarse los mismos previniendo inconvenientes mayores.

Las recorridas a los lotes después de cada cosecha y el respectivo relleno de áreas con problemas, serán tareas a efectuar, como parte del calendario normal operativo del establecimiento

Las terrazas se construyen con el espaciamiento que resulta de acuerdo a su intervalo vertical y después de haber ajustado estas distancias al ancho de labor de las maquinarias disponibles en el predio.

El replanteo de las terrazas se realiza marcando en el lote la curva madre, transportando medidas del plano hacia el terreno; allí se marca con cualquier apero de labranza que deje un surco o bordo.

En el predio estudiado se realizó un diseño completo de terrazas en todos los lotes buscando reducir la erosión y controlar el avance del agua del modo óptimo.

4.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS Y AGROCLIMÁTICAS

Características del área

Para describir las características climáticas del área de estudio, es necesario tener en cuenta el relieve de la región que posee un cordón serrano que la divide en dos zonas, Oeste y Este, que provoca variaciones climáticas entre ambos lados de la sierra. Los datos estadísticos recolectados fueron suministrados por las cooperativas agrícolas locales, dado que no funciona ninguna estación meteorológica, dentro de la zona de estudio.

Según Capitanelli (1979), considerando los datos de precipitaciones y temperatura, la región tiene una caracterización climática de una zona transicional entre el dominio semi-húmedo con tendencia al semi-seco con invierno y sin verano de

la montaña (tipo Ascochinga) y el dominio semi-seco con tendencia al semi-húmedo de las planicies. Se trata de una zona con clima mediterráneo, incluida en la región templada, caracterizada por una fuerte radiación solar y gran sequedad del aire.

Para el análisis del clima de la región, se eligieron dos localidades, de acuerdo a su ubicación geográfica y a la información meteorológica disponible con 20 años de estadísticas climáticas:

- Las Peñas Sur, ubicada en la zona de la planicie al Este de la sierra homónima.
- Berrotarán, en el valle de La Cruz entre los cordones serranos de Las Peñas y las Sierras Grandes

Régimen Térmico

Las temperaturas promedio anuales para la región, son las siguientes:

- Temperatura media anual es de 16,5 °C
- Temperatura media del mes más caluroso (Enero) es de 23,4 °C
- Temperatura media del más frío (julio) es de 10 °C

Temperaturas medias mensuales

Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Las Peñas Sur	23.7	22.6	20.4	17.7	14.4	10.4	10.6	12.0	14.8	18.1	21.2	22.7	17.4
Berrotarán	23.4	21.9	20.0	16.6	13.5	10.0	10.2	11.3	14.3	17.7	20.1	22.5	16.8

La diferencia de temperatura entre ambas localidades que se observa en el cuadro N° 1, está dada por la influencia de las sierras. Los vientos dominantes soplan de los cuadrantes Este y Norte; que en este último caso suele ser templado pero de cierta violencia y ocurren principalmente en el mes de agosto.

Régimen de Heladas

En general el régimen de heladas para la región tiene las siguientes características:

- Período libre de heladas: 240 días
- Promedio de días con heladas/año: 18 días
- Fecha promedio de la primera helada: 15 de Mayo
- Fecha promedio de la última helada: 15 de Septiembre
- Las fechas consignadas varían anticipándose o retrasándose en 15 ó 20 días.

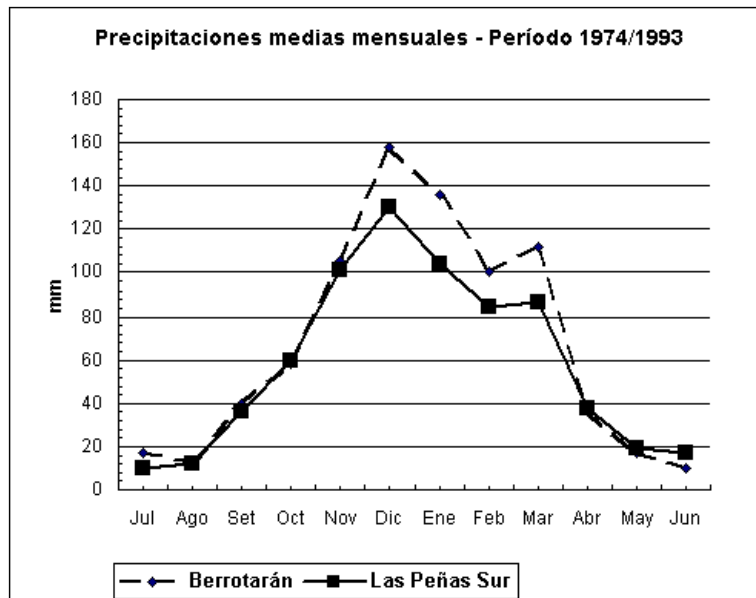
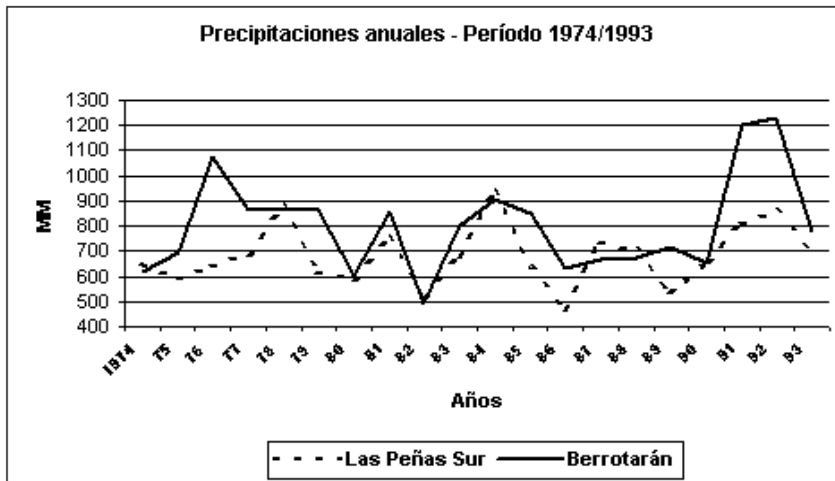
Régimen Pluviométrico

Las precipitaciones se concentran en el verano y son escasas en el invierno, lo que encuadra al régimen hídrico dentro del tipo “monzónico”. Otra característica es que las precipitaciones disminuyen de Oeste a Este por el efecto orográfico de las Sierras.

La distribución de las precipitaciones tiene dos épocas bien marcadas. La época húmeda corresponde a las estaciones primavera-verano, que concentran el 87% de las precipitaciones del año y la época de poca humedad que ocurre en las estaciones otoño-invierno, con el 13% restante del total de las precipitaciones anuales.

Precipitaciones medias mensuales Período 1974/1993

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Las Peñas Sur	104	85	87	38	19	17	10	12	36	60	101	130	699
Berrotarán	136	100	112	36	17	10	17	13	40	58	105	158	802



4.3. ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD DE LAS TIERRAS

La determinación del IP tiene como objetivo establecer comparaciones entre las capacidades de producción de los distintos tipos de tierra presentes en un área, región o provincia.

Para la implementación del mismo, se utiliza una regionalización climática del país, donde en cada una de las regiones tiene vigencia la misma metodología, pero pueden variar los parámetros considerados y las valoraciones asignadas. En esta regionalización, intervienen las siguientes variables climáticas y edafoclimáticas: isolíneas de índice hídrico, isotermas medias anuales y regímenes de temperatura y humedad de los suelos.

La metodología empleada para determinar los Índices de Productividad de las Unidades Cartográficas (IPc), delineadas en la Carta de Suelos han sido caracterizadas desde el punto de vista climático y edáfico. Para acceder al mismo se emplea en primer término una fórmula multiplicativa que establece el IP de cada uno de los suelos que aparecen descritos en la Carta de Suelos. En la integración de la fórmula matemática intervienen diez parámetros o factores que han sido seleccionados de acuerdo a su incidencia en el crecimiento y rendimiento de cultivos, pasturas y especies forestales más comunes de la región. Seguidamente se transcribe la fórmula para obtener el IP de las unidades taxonómicas.

IPt = H x D x Pe x Ta x Tb x Sa x Na x Mo x T x E donde:

IPt = Índice de Productividad del suelo considerado (unidad taxonómica)

H = Disponibilidad de agua

D = Drenaje

Pe = Profundidad efectiva

Ta = Textura del horizonte superficial

Tb = Textura del horizonte subsuperficial

Sa = Contenido de sales solubles (dentro de los primeros 75 centímetros)

Na = Alcalinidad sódica (considerada hasta 1 metro)

Mo = Contenido de materia orgánica

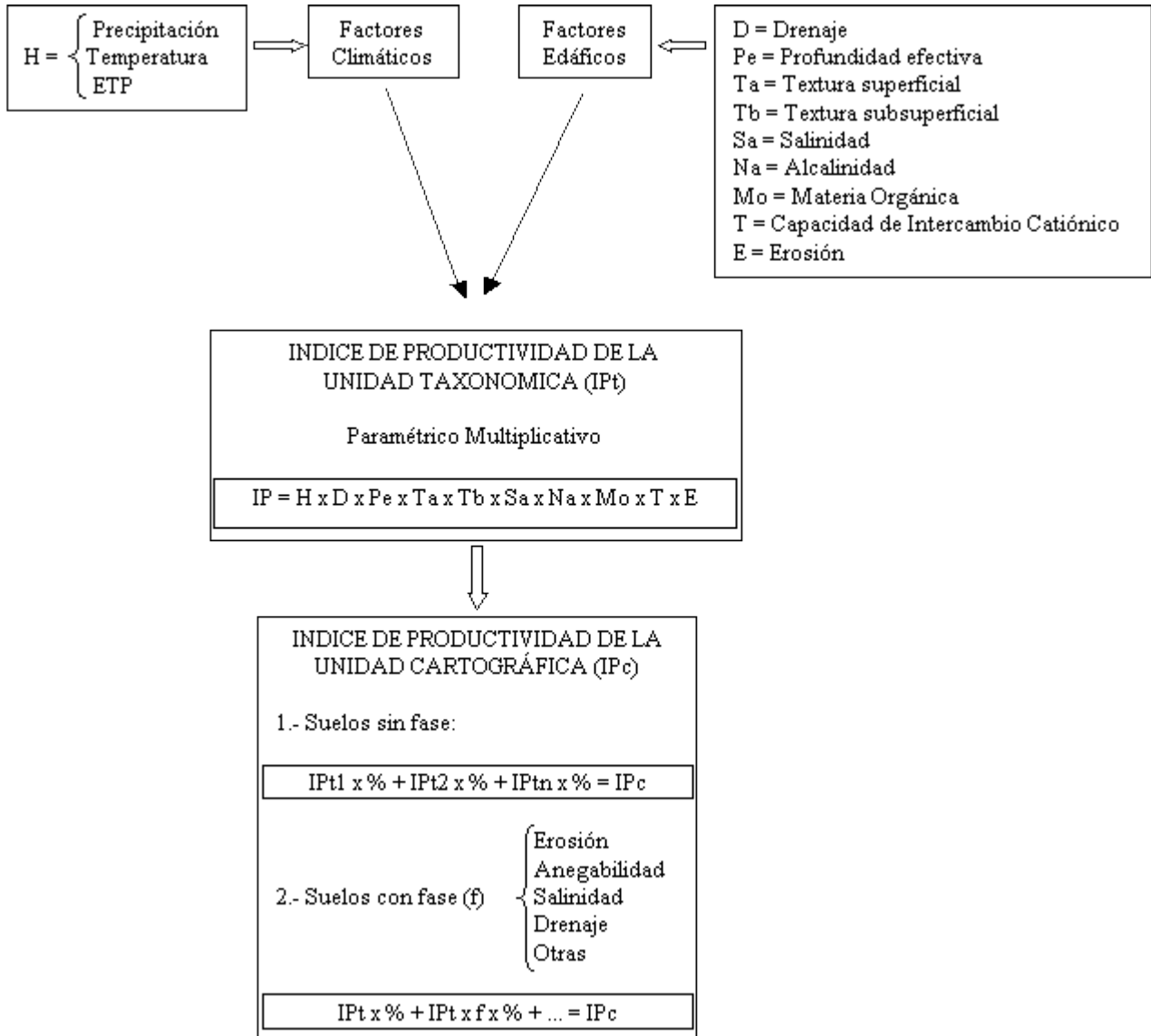
T = Capacidad de intercambio catiónico

E = Erosión

Cada factor o parámetro descrito ha sido subdividido en clases, a cada una de las cuales se le ha asignado un valor numérico. Estos valores varían de 10 a 100 y son

interpretados como una proporción del rendimiento máximo de los cultivos más comunes bajo un nivel intermedio de manejo.

Esquema para la determinación del Índice de Productividad



IPt = Índice de productividad de la Unidad Taxonómica

IPc = Índice de Productividad de la Unidad Cartográfica

f = Coeficiente de fase

% = Porcentaje que ocupa el suelo o la fase en la Unidad Cartográfica

IPt1 = Índice de Productividad taxonómico: 1º componente

IPtn = Índice de Productividad taxonómico: último componente

No todos los parámetros tienen la misma incidencia en la obtención del Índice de Productividad final. El clima, erosión, drenaje, inundación y la profundidad efectiva entre otros, son de mayor gravitación, por ejemplo, que la materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico. Una vez obtenido el IP de cada uno de los suelos presentes, el paso siguiente es el cálculo del Índice de Productividad de la Unidad Cartográfica (ver esquema adjunto). Por lo tanto, para el cálculo del Índice de Productividad de la Unidad Cartográfica es imprescindible disponer previamente de los valores de IP de cada uno de los integrantes taxonómicos y de las respectivas fases de suelos, si éstas intervienen en la composición de la Unidad Cartográfica. Es por ello que se ha introducido también en la fórmula el factor denominado “fase”. Las distintas fases han sido valoradas numéricamente de acuerdo con su incidencia en la utilización, manejo de los suelos y productividad.

Una vez obtenidos todos los valores de IPt se procede al cálculo del Índice de Productividad para cada una de las Unidades Cartográficas (IPc) descriptas, para lo cual se utiliza la fórmula:

$$IPc = \sum_{I}^{n} IPt \times f \times p$$

donde:

IPc = Índice de productividad de la unidad cartográfica

IPt = Índice de productividad de la unidad taxonómica

f = Fase/s

p = Porcentaje que ocupa la unidad taxonómica (Serie, Familia, Subgrupo, Gran Grupo), dentro de la Unidad Cartográfica

n = Último componente taxonómico integrante de la Unidad Cartográfica

I = Primer componente taxonómico de la Unidad Cartográfica

Se presenta un inventario de las tierras agrupadas por rangos de IPs. Se muestran las superficies en hectáreas ocupadas por cada rango y los porcentajes que estas representan respecto al total de las tierras inventariadas. El Cuadro muestra que casi dos tercios de las tierras relevadas encuadran en rangos que pueden ser considerados de aptitud agrícola.

Inventario de las tierras de la Hoja BERROTARAN agrupadas por rangos de IPs

	Rango de IPs	Has	%	Has	%
Tierras Agrícolas	Rango >-60	79572	46,3		
	Rango 50-60	32753	19,1		
	Rango 40-50	14105	8,2	126431	73,6
Tierras ganaderas	Rango 30-40	18426	10,7		
	Rango 20-30	8285	4,8		
	Rango 10-20	18382	10,7		
	Rango < 10	291	0,2	45384	26,4

4.4. COMPONENTES SOCIALES

Río Cuarto es un departamento que se divide en 7 pedanías: Achiras, Cautiva, Las Peñas, Río Cuarto, San Bartolomé, Tegua y Tres de Febrero.



Después del departamento Capital, Río Cuarto es el más poblado del territorio cordobés. Según estimaciones del 2010 el departamento tiene 246.143 hab. Una de las características demográficas de esta unidad es la alta concentración de habitantes en el Gran Río Cuarto, el segundo centro urbano de la provincia de Córdoba. La primitiva región de Río Cuarto comprendía, además del actual departamento homónimo, los territorios de General Roca, Juárez Celman, Tercero Arriba y parte de General San Martín y Presidente Roque Sáenz Peña.

Cabe aclarar que la mayor parte de estos territorios estaban en la época colonial bajo el dominio de los aborígenes, en especial cuando éstos comenzaron a utilizar el caballo para el dominio de la extensa pampa, asolando la región con sus incursiones o malones. Surgieron por esta razón una serie de fortines con la finalidad de mantener la seguridad y facilitar el asentamiento de colonos, los que tuvieron un vigoroso impulso durante el período del gobernador-intendente Rafael de Sobremonte.

Hacia 1822 se produjo el primer desmembramiento, ya que los territorios septentrionales de Río Cuarto dieron origen al departamento Tercero Arriba, el que incluía la pedanía Yucat, actualmente perteneciente a General San Martín.

Una ley provincial, sancionada en 23 de julio de 1888 durante el gobierno de José Echenique, permitió dividir a Río Cuarto en tres partes: General Roca, Juárez Celman y el propio y actual departamento Río Cuarto.

Con una superficie de 18,394 km², equivalente a un poco más del 11% del territorio provincial, este departamento es el de mayor extensión dentro de la geografía cordobesa.

Economía

Numerosos establecimientos se levantan a lo largo y a lo ancho del departamento: canteras y aserraderos, molinos, establecimientos avícolas y diversas plantas lácteas, que definen el perfil industrial y productivo de la región. El aporte de la producción del campo es altamente significativo en el contexto provincial. En cuanto a la ganadería, las principales existencias eran los bovinos, los ovinos, los porcinos y los equinos, entre otros.

Entre los principales cultivos cabe mencionar el maíz, ya que Río Cuarto posee el 24% de las áreas sembradas de la provincia, como así también soja, maní, girasol, trigo, centeno, avena, cebada.

Esta importante producción granaria genera la necesidad del acopio, que se realiza básicamente en silos ubicados en cada una de las poblaciones de la llanura.

Sismicidad

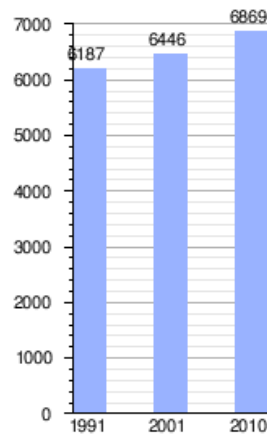
En 1955 se produjo en Villa Giardino, un temblor de 6,9 escala de Richter. Recuérdese que la región está atravesada por la "falla del frente occidental de las Sierras Chicas", extendida desde Villa Carlos Paz hasta Berrotarán y Elena; y su

potencial para generar sismos es desconocido. En la región también se encuentra la "falla de Las Lagunas", cercana a Sampacho que llega hasta Río Cuarto.

El proyecto en estudio se ubica en Pedanía Las Peñas y como se dijo anteriormente, está ubicado entre las Localidades de Berrotarán, Elena y Las Peñas Sud, poblaciones que poseen las siguientes características generales:

BERROTARÁN cuenta con 6.869 habitantes (INDEC, 2010), lo que representa un incremento del 6,5% frente a los 6.446 habitantes (INDEC, 2001) del censo anterior. Es así la localidad mayor poblada de la Pedanía Las Peñas y sexta en el Departamento Río Cuarto (detrás de la Ciudad de Río Cuarto, Vicuña Mackenna, Coronel Moldes, Sampacho y Adelia María)

Gráfica de evolución demográfica de Berrotarán entre 1991 y 2010



Fuente de los Censos Nacionales del INDEC

Rutas de Acceso

A la vera de la RN 36 dista a 133 km de la ciudad de Córdoba, a 80 km (aprox.) de la Ciudad de Río Cuarto por la misma ruta y a 679 km de la Ciudad de Buenos Aires a través de la Ruta Nacional 36 y la Ruta Nacional 8.

La Ruta Provincial E-60 le ha valido al pueblo ser reconocido como el "Portal de las Sierras", ya que es uno de los principales accesos asfaltados hacia el centro-sur serrano.

La localidad es también uno de las principales entradas hacia la localidad rural de Las Peñas Sud y "Las Gamas", por el camino Berrotarán-Hernando el cual cuenta con un

empalme para ir a la localidad de Las Gamas pasando en su trayecto por "el seminario" (seminario católico de Las Peñas), "La Puerta Colorada" y la localidad de Las Isletillas, más cercana a Hernando.

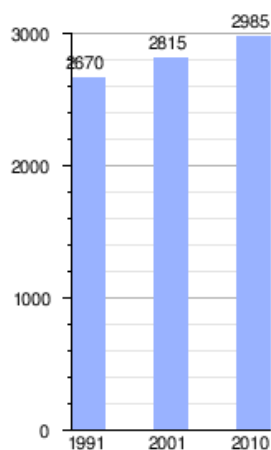
El pueblo debe su nombre a Nicolás Berrotarán, quien donó sus campos para un estación de trenes; luego, alrededor de esa estación se fueron construyendo casas y formando una comuna que, más tarde, con la construcción de la Ruta Nacional 36 logró un mayor reconocimiento hasta constituirse en un Municipio.

Las principales fuentes de ingresos son la agricultura, la ganadería, la minería y el comercio.

ELENA: Se encuentra situada también sobre la RN 36 y como otros pueblos argentinos, delineó su trazado urbano al costado de la estación ferroviaria. La fisonomía del pueblo es un típico trazado damero que tiene como punto céntrico a la plaza principal y a su frente, la iglesia y el colegio secundario. Los negocios se ubican en un radio de pocas cuadras, los planes de viviendas en la periferia, el edificio municipal junto al boulevard y, sobre la ruta que la circunda, numerosos "comercios al paso" ofrecen desde indumentaria hasta macetas, maníes, pan casero y hamacas paraguayas.

Población Cuenta con 2.985 habitantes (INDEC, 2010), lo que representa un incremento del 6% frente a los 2.815 habitantes (INDEC, 2001) del censo anterior.

Gráfica de evolución demográfica de Elena entre 1991 y 2010



Fuente de los Censos Nacionales del INDEC

Economía Esta Localidad está habitada por 2.800 personas quienes, directa o indirectamente, se ven beneficiados por los recursos provenientes del campo. El fruto de los establecimientos rurales incide, notablemente, en la economía de la comunidad, siendo el sector productivo que más aporta -alrededor del 95%-al Producto Bruto Interno local.

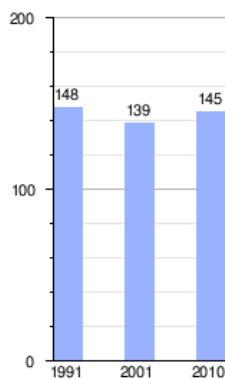
Por su parte, la economía urbana gira en torno a los recursos generados por sus comercios -cerca de 130 instalados- y por el quehacer de sus industrias, cuyas actividades han sufrido una significativa reducción en estos últimos años. En este ámbito, sólo continúan operando una fábrica de mosaicos y mesadas, un establecimiento minero, una curtiembre, un aserradero, una fábrica de aberturas metálicas y talleres metalúrgicos menores.

Historia: Fue a finales del siglo XIX cuando se comenzó a poblar esta zona de Córdoba. Se instalaron los primeros establecimientos rurales que se dedicaban, principalmente, a la cría de ganado ovino, bovino y caballar. Pocos años más tarde, no dudaron en converger hacia este lugar numerosas familias, en su mayoría, inmigrantes italianos. Los nuevos colonos llegaron a esta población atraídos por la calidad de sus pasturas y aguadas, por su clima apacible y por una red de caminos que, aunque todavía precarios, les permitía conectarse con otras regiones de la provincia. Bajo este paisaje, criollos y “gringos” comenzaron a gestar una nueva comunidad que, llamativamente, había sido bautizada con dos nombres: “Pueblo Oviedo”, al norte y “Pueblo María”, al sur. Esta doble designación hacía referencia a quienes fueron los primeros dueños de estas tierras: las familias de Pedro Oviedo y María Buteler de la Torre, respectivamente.

En 1912, la empresa Ferrocarril Central Argentino instala allí una estación férrea con el nombre de Elena; en homenaje a Elena Doncel, esposa de uno de los gestores de la obra: el señor Alejandro Gigena. Con el transcurso del tiempo, el pueblo tomó prestado el nombre de su estación ferroviaria y la costumbre hizo que “Elena” prevaleciera y se oficializara como la verdadera denominación de la localidad.

LAS PEÑAS SUD A esta Localidad se llega por distintos accesos, todos por caminos de tierra, con una distancia aproximada de 100 km al norte de la ciudad de Río Cuarto; 40 km hacia el sur de la ciudad de Río Tercero; 50 km al oeste de la localidad de Hernando, y 30 km al este de la localidad de Elena. Bajando de la ruta 36, a la altura de Elena o Berrotarán hacia el este, aparece una pequeña sierra, de caminos algo pedregosos y a su término, una gran llanura donde está asentada dicha localidad. Cuenta con 145 habitantes (INDEC, 2010), lo que representa un incremento del 4% frente a los 139 habitantes (INDEC, 2001) del censo anterior.

Gráfica de evolución demográfica de Las Peñas Sud entre 1991 y 2010



Fuente de los Censos Nacionales del INDEC

La actividad productiva es básicamente la agricultura: se cultiva soja, maíz, trigo, sorgo, la ganadería está desarrollada en menor proporción.

5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1. METODOLOGIA

El objetivo básico de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es evitar posibles errores y deterioros ambientales costosos de corregir. Los métodos tradicionales de evaluación de proyectos no consideraban la protección del medio físico, ni el uso racional de los recursos, cuando se requirió considerar los aspectos sociales (costos y beneficios sociales) de un determinado proyecto o acción de desarrollo. La consideración de los problemas ambientales requería disponer de nuevas técnicas y metodologías de evaluación. Así nacen las EIA como un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión y no como un instrumento de decisión.

Se dice que hay Impacto Ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes.

Un impacto de un proyecto sobre el medio ambiente puede definirse como la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como resultaría después de la realización del proyecto, y la situación del medio a futuro, tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación.

Las EIA son estudios realizados para identificar, predecir e interpretar, así como para prevenir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud y al bienestar humano y al entorno. En los estudios de impacto ambiental se trata de evaluar las consecuencias de una acción, para ver la calidad que habría “con” o “sin” dicha acción.

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos otros cuantitativos. Hay que destacar que la mayoría de estos métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando complicada su generalización, aunque resultan válidos para proyectos similares a los que dieron origen al método en cuestión.

En este caso particular, se seguirá la metodología propuesta por Vicente Conesa Fdez.-Vitora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, basada en el Método de Leopold, un método general cualitativo similar al adoptado por

el Banco Mundial para proyectos de obras, considerando aquellas variables más significativas para este tipo de emprendimientos.

5.2. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Identificación de las Acciones del Proyecto

Se define como acción de un proyecto dado, a las actividades y operaciones que a partir de él se desarrollan, y que se suponen causales de potenciales impactos ambientales. De acuerdo a esta definición se consideraron 3 acciones en la etapa de construcción: Fundaciones y Movimientos de Suelo, Obras Civiles y la Instalación de todos los equipos e infraestructura necesarios para el funcionamiento, 3 en la etapa de operación, que abarcan la operación de la planta propiamente dicha, las tareas de mantenimiento y las contingencias que podrían llegar a ocurrir y por último la etapa de cierre de operaciones, en caso de abandono o desmantelamiento en el futuro.

Identificación de Factores Ambientales Impactables

Los factores ambientales impactables son el conjunto de aspectos o componentes del ambiente biótico y abiótico (aire, suelo, agua, biota, etc.) y del ambiente social o antrópico (relaciones sociales, actividades económicas, cultura, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una acción o conjunto de acciones dadas.

El conocimiento de las condiciones ambientales locales proporcionado por la línea de base ambiental, confeccionada a partir del trabajo de campo realizado, ha permitido la identificación de los factores ambientales que serían receptores de los potenciales impactos, que se podrían generar a partir de la ejecución del proyecto.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

Sobre la base de la Matriz de Vicente Conesa Fernandez Vitora se diseñó una matriz “ad-hoc” del tipo causa-efecto, con el fin de relacionar las acciones potencialmente impactantes (columnas) con los factores ambientales susceptibles (filas) de ser potencialmente impactados por dichas acciones.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente de ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización

del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

Atributos de los impactos.

1. Carácter del impacto o Naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.

2. Efecto. El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo” -es decir impactar en forma directa-, o “indirecto” –es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

A los efectos de la ponderación del valor se considera:

- Efecto secundario.....1
- Efecto directo.....4

3. Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud, se considera:

- Baja.....1
- Media baja.....2
- Media alta.....3
- Alta..... 4
- Muy alta.....8
- Total.....12

4. Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo.

El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).

La extensión se valora de la siguiente manera:

- Impacto Puntual..... 1
- Impacto parcial 2
- Impacto extenso..... 4
- Impacto total.....8

Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión. En efecto, debe considerarse que la extensión se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un “lugar crítico” (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico, o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto “crítico” no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.

- 5. Momento.** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa.

La predicción del momento de aparición del impacto, será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante en razón de las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse.

El momento se valora de la siguiente manera:

- Inmediato..... 4
- Corto plazo (menos de un año).....4
- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Largo plazo (más de 5 años).....1

Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.

- 6. Persistencia.** Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.

Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal o irreversible. En otros casos los efectos pueden ser temporales.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

- Fugaz.....1
- Temporal (entre 1 y 10 años).....2
- Permanente (duración mayor a 10 años).....4

7. Reversibilidad. La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

- Corto plazo (menos de un año).....1
- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Irreversible (más de 10 años).....4

8. Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

- Si la recuperación puede ser total e inmediata.....1
- Si la recuperación puede ser total a mediano plazo....2
- Si la recuperación puede ser parcial (mitigación).....4
- Si es irrecuperable.....8

9. Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Se le otorga los siguientes valores:

- Si la acción no es sinérgica sobre un factor....1
- Si presenta un sinergismo moderado.....2
- Si es altamente sinérgico.....4

Si en lugar de “sinergismo” se produce “debilitamiento”, el valor considerado se presenta como negativo.

J. Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).

La asignación de valores se efectúa considerando:

- No existen efectos acumulativos.....1
- Existen efectos acumulativos.....4

12. Periodicidad. Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

Se le asigna los siguientes valores:

- Si los efectos son continuos.....4
- Si los efectos son periódicos.....2
- Si son discontinuos.....1

13. Importancia del Impacto

Conesa Fernández Vítora expresan la “importancia del impacto” a través de:

$$I = \pm(3 \text{ Importancia} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

- **Irrelevantes (o compatibles)** cuando presentan valores menores a 25.
- **Moderados** cuando presentan valores entre 25 y 50.
- **Severos** cuando presentan valores entre 50 y 75.
- **Críticos** cuando su valor es mayor de 75.

Posterior a la identificación de potenciales impactos se procedió a darles un valor, con el fin de poder identificar finalmente cuales son los importantes. Para esta

valoración se utilizaron los siguientes criterios: signo, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad, de acuerdo a la siguiente tabla:

MODELO DE IMPORTANCIA DE IMPACTO			
Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

A partir de los valores establecidos, se calculó el índice de impacto para cada una de las acciones empleando la siguiente Fórmula:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- I** = Importancia del impacto
- \pm = Naturaleza (signo)
- i** = Intensidad o grado probable de destrucción
- EX** = Extensión o área de influencia del impacto
- MO** = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- PE** = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- RV** = Reversibilidad
- SI** = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- AC** = Acumulación o efecto de incremento progresivo
- EF** = Efecto
- PR** = Periodicidad
- MC** = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para los impactos positivos se consideró la reversibilidad y recuperabilidad en forma inversa que en el caso de los negativos.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La mayor parte de las acciones para este tipo de instalaciones tiene la potencialidad de generar impactos ambientales. En general los diversos factores ambientales pueden ser afectados por varias acciones impactantes en forma acumulativa o sinérgica. Asimismo, cada factor en particular puede ser impactado de diferentes formas por la misma acción impactante. A continuación se presentan los principales impactos ambientales identificados:

Alteración de las formas naturales o paisaje natural

Las actividades constructivas tienden a alterar las formas naturales del terreno en forma directa, a través (en este proyecto en particular) del movimiento de tierras/nivelación, el movimiento de maquinarias y los trabajos de fundaciones. Dichas tareas pueden afectar la estabilidad del terreno, al modificar las pendientes naturales. Dado que el sector destinado a la instalación de la planta es bastante plano, se debe controlar que la intervención (con una platea de hormigón sobre-elevada del terreno) no afecte ninguna línea de drenaje natural hacia los diques de contención establecidos de acuerdo a las curvas de nivel. En este sector, el drenaje superficial se canaliza por la calle interna, debiendo verificarse que la nueva superficie impermeabilizada es de poco más de 1200 m² con dos grandes sectores de: 933 m² para la platea de soporte de la planta (fermentadores, torres de destilación, etc.) y 225 m² en el recinto de contención de los tanques de alcohol; además de algunas veredas y sectores semi-impermeabilizados (compactados) para el tránsito de vehículos.

Todas estas superficies impermeabilizadas o semi-impermeabilizadas afectan la absorción natural del terreno, aumentando el volumen de escorrentías superficiales. Sin embargo, las características de la planta, con presencia de productos químicos peligrosos y grandes volúmenes de producto en proceso (mosto de fermentación / vinaza) requieren de contenciones que acumularían estos productos en caso de derrame y los efluentes pluviales durante las precipitaciones. La operatoria de estos recintos y cámaras de contención permite contener todos los derrames, y en caso de precipitaciones también se acumulan allí hasta que se determina la ausencia de contaminación y se permite su volcamiento al terreno. De esta manera se regula el

caudal de las escorrentías superficiales, manteniendo las condiciones del terreno similares a las existentes previamente al Proyecto.

El paisaje natural ya se encuentra alterado no solo por la planta de silos sino por algunas edificaciones ubicadas alrededor de la misma.

Posible afectación de la calidad de los suelos

Una forma de afectación del suelo durante las etapas de construcción es la modificación de drenajes y eventuales derrames de hidrocarburos, u otros productos contaminantes, como consecuencia del uso de equipos y maquinarias durante las obras. Los movimientos de suelo y el traslado de vehículos también producen la emisión de material particulado y pérdida del suelo orgánico, por lo que se deberá evitar remover la vegetación herbácea en donde no sea estrictamente necesario para la construcción de la platea y recinto de tanques, a fin de evitar la erosión del suelo.

Durante las obras de movimiento de suelo se deberá mantener la tierra regada o suspender las obras en días ventosos para evitar la voladura de polvo, especialmente con el tránsito de maquinaria pesada.

Toda la superficie impermeabilizada deberá contar con sistemas de drenaje controlados, como fuera explicado anteriormente, que garanticen la contención de derrames y la posibilidad de regular su descarga al terreno si se observa ausencia de contaminación. Los niveles naturales del terreno adyacente descargan las escorrentías superficiales a la calle interna con su correspondiente cuneta, esto debe ser respetado en todas las obras a ejecutar, tanto las propias de la planta como las circulaciones, sectores de carga, etc.

Afectación de la cobertura vegetal

En el terreno afectado por el Proyecto no existen ejemplares arbóreos ni arbustivos y solo se encuentra la cobertura vegetal herbácea que será removida.

Afectación de la composición y diversidad faunística

Las actividades constructivas (movimiento de tierra, movimiento de maquinarias, etc.) pueden producir una afectación en la distribución de especies que habitan en el sector, debido a la pérdida de refugios (roedores e insectos). La ejecución de obras durante el periodo invernal disminuiría la afectación, pues no habría nidificación ni crías que pudieran ser alteradas. La presencia de la maquinaria y del personal puede

contribuir a un alejamiento temporal de las especies presentes, fundamentalmente debido al ruido y polvo en suspensión generado.

La amplitud del terreno, con presencia de actividad humana y producción agrícola ganadera, sumada a la ausencia de bosque nativo en los alrededores de la planta de silos y sector destinado a la mini destilería hacen que la fauna natural sea escasa en el sector y cuente con amplios sectores para la migración temporal. La variada fauna presente en las inmediaciones se encuentra bastante adaptada a la actividad antrópica, por lo que no se prevé una importante afectación de la misma durante el funcionamiento de la Planta.

Generación de puestos de trabajo

Las diversas actividades implicadas en la construcción de las bases y estructuras, así como la construcción e instalación de los equipos descritos, incrementarán temporalmente las oportunidades de empleo. Desde las etapas iniciales del proyecto con sus estudios donde trabajan actualmente un número variable de profesionales, luego la etapa de construcción de obras civiles e instalaciones donde se generará un número importante de puestos de trabajo y durante la etapa de operación y mantenimiento, donde se estima alrededor de 4 empleados para todas las tareas operativas propias de la planta y anexas.

Generación de residuos

Durante la etapa de obras se generan residuos propios de la actividad así como por la presencia de operarios, vehículos y maquinarias.

Los materiales extraídos del suelo serán depositados en el mismo sector donde fueron retirados. El material sobrante (suelo) será utilizado para nivelar las estructuras de la obra sin retirar suelo del predio.

Los residuos resultantes de obra serán gestionados por los responsables de la obra en cada caso particular, utilizando contenedores autorizados por las Localidades cercanas (Berrotarán o Elena). Los residuos generados en operación normal de la Planta serán gestionados de acuerdo a las características de los mismos.

Los residuos sólidos asimilables a urbanos RSU serán dispuestos como el resto de los generados en el campo por la actividad humana, en bolsas y trasladados a la localidad de Berrotarán por vehículos de la empresa. En caso de los restos de comida,

los mismos son enterrados en un sector específico del campo, para su descomposición natural.

En el caso de los residuos peligrosos, la empresa deberá inscribirse como Generador de Residuos Peligrosos en el Registro Provincial dependiente de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba para su gestión diferenciada. Esto incluye todos los residuos propios de la actividad de la planta de burlanda y mini destilería y los propios del campo (principalmente mantenimiento de maquinaria agrícola). Para ello se adecuará un sector contiguo al depósito de agroquímicos con las correspondientes medidas de seguridad: contención antiderrames, techo y ventilación.

Tratamiento de Efluentes

En principio está previsto que no existan efluentes como resultado de la producción ya que las tres corrientes de salida de la planta: alcohol, burlanda húmeda y vinaza liviana serían comercializados o utilizados en el feed lot para alimentación del ganado.

No obstante existe la posibilidad de que el ganado no consuma toda la vinaza como complemento del agua de bebida (por bajas temporales en la población, condiciones climáticas de frío, etc.) y exista un excedente de este líquido con alta carga orgánica. En este caso, la mayor parte de la vinaza puede ser re utilizada como agua de proceso para la carga de un nuevo batch de fermentación, debido a que solo contiene carga orgánica, sin productos químicos peligrosos.

Emisiones al aire

Las principales emisiones atmosféricas de esta actividad están relacionadas con los gases de combustión de la caldera de vapor que funcionará a gas licuado de petróleo. Estas emisiones deben ser controladas periódicamente al igual que en cualquier equipo que emite gases de combustión, sin compuestos tóxicos o potencialmente peligrosos, con determinación de CO, NOx y SOx además de hidrocarburos remanentes.

Además de los gases de combustión, el sistema emite dióxido de carbono propio de la fermentación alcohólica, este gas no tiene características peligrosas y puede ser venteado a la atmósfera sin mayores restricciones debido al entorno en el que se encuentra. El principal inconveniente de los venteos de CO₂ de fermentación es la presencia de algunos compuestos orgánicos aromáticos que pueden causar sensibilidad

a los olores a algunas personas; no obstante la ausencia de población en el entorno inmediato (solo una vivienda de los propios trabajadores a 150 m. de distancia) hace que este impacto subjetivo sea irrelevante.

Por último, durante la carga de camiones de etanol se produce una pequeña evaporación y arrastre de vapores de alcohol que es ínfima y no afecta al entorno, no obstante se deben tener en cuenta todas las medidas de seguridad necesarias para evitar la ignición de estos vapores potencialmente inflamables, estas medidas consisten en puesta a tierra de los camiones, ausencia de instalaciones eléctricas o de llama abierta en los alrededores.

Debido a la ausencia de obstáculos en el campo, todas las emisiones descritas son venteadas a la atmósfera y dispersadas naturalmente sin mayor afectación de las actividades cercanas.

Generación de ruidos

Durante la etapa de construcción pueden producirse ruidos provocados por personas y maquinarias que afecten la fauna local, provocando su migración temporal. Durante la operación de esta Planta, se generan puntualmente altos niveles sonoros en la operación del molino y algo menores debido al funcionamiento del separador centrífugo, bombas, caldera, etc.

Al igual que lo definido para las emisiones, la ubicación de esta planta en un entorno sin habitantes cercanos reduce su afectación a la fauna, que en este caso ya se encuentra adaptada a la actividad humana y a los ruidos generados en la operación de la planta de silos contigua (norias, chimangos y molino de granos).

5.4 RIESGOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL PROYECTO

Erosión de Suelos y Drenajes Superficiales

Los suelos descritos anteriormente, con un porcentaje de limos de alrededor de 70% lo hacen muy erosionables y proclives a asentamientos por efecto del agua, debiendo tomar todas las precauciones para que las excavaciones y movimientos de suelos para fundaciones no se conviertan en una vía preferente de infiltración, factor que conllevaría a un aumento importante en la erosión e inestabilidad del suelo, conservado mediante el aterrazamiento y diques de contención del Plan de Conservación ya establecido.

El factor de riesgo principal se encuentra acotado a la infiltración de agua en el suelo, por debajo de la planta, teniendo en cuenta la impermeabilización de suelos por las obras proyectadas. Básicamente se deberán realizar los drenajes manteniendo la pendiente natural del terreno o los desagües desarrollados por las calles internas.

Riesgos durante Construcción, Operación y Abandono

En la elaboración de este análisis de riesgos se contemplaron las siguientes normas Ley 19.587/72, Decreto 911/96, Resoluciones 231/96, 51/97 y 35/98 de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo. Existen riesgos asociados a la etapa de obras como movilización de personas, materiales, movimientos de suelos, uso de maquinaria pesada, instalaciones eléctricas y electromecánicas, hormigón con armadura de hierro, armado de estructuras metálicas, montaje de grandes estructuras y tanques, etc.

En la utilización de maquinaria pesada (grúas, retroexcavadoras, palas cargadoras, zanjadoras, plumas, etc. deberán tenerse especialmente en cuenta las siguientes consideraciones:

En primer lugar se verificará diariamente el estado hidráulico y sistemas de transmisión de fuerzas, instalado todo sistema de protección colectivo contra las partes móviles de la máquina y/o sus mecanismos, para evitar pérdidas de lubricantes o combustibles sobre el suelo.

Las herramientas a utilizar deben ser seguras y adecuadas a la operación a realizar y no presentar defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización. Deben contar con protecciones adecuadas, las que no serán modificadas ni retiradas cuando ello signifique aumentar el riesgo.

Toda falla o desperfecto que sea notado en una herramienta o equipo portátil, ya sea manual, por accionamiento eléctrico, neumático, activado por explosivos u otras fuentes de energía, debe ser informado de inmediato al responsable del sector y sacada de servicio.

Los trabajadores deberán ser adecuadamente capacitados en relación a los riesgos inherentes al uso de las herramientas que utilicen y también de los correspondientes elementos de protección.

En las herramientas neumáticas e hidráulicas, las válvulas deben cerrar automáticamente al dejar de ser presionadas. Las mangueras y sus acoplamientos

deben estar firmemente fijados entre sí y deben estar provistos de cadena, retén o traba de seguridad u otros elementos que eviten el desprendimiento accidental.

Tratamiento de los Residuos

En todas las etapas de obras de deberá cuidar meticulosamente las pérdidas de combustible y/o lubricantes de las máquinas y equipos para evitar derrames y la contaminación del suelo, iguales precauciones se tomarán con las pinturas y diluyentes utilizados para finalizar las instalaciones.

En caso de producirse algún derrame, se deberá contar con kits de recuperación del producto. El suelo y demás elementos contaminados que representen un residuo deberán recibir disposición final según las normativas vigentes. Este mismo tratamiento se practicará con cada residuo peligroso que se produzca como resultado de los diversos procesos que se realizarán durante las obras. Durante la operación de la planta se generan residuos peligrosos propios del mantenimiento y del uso de insumos peligrosos (soda cáustica y ácido sulfúrico), estos residuos serán almacenados en el sector específico a construir y retirados por empresas transportistas autorizadas para su tratamiento y disposición final.

Los residuos comunes, asimilables a los sólidos urbanos, se dispondrán diariamente en recipientes señalizados a tal efecto y se recogerán para darles destino final con el resto de los generados en el establecimiento. Los mismos son separados en orgánicos o húmedos (restos de comidas) los que son enterrados dentro del mismo campo y los secos son trasladados embolsados en camionetas propias del campo, hasta el basural de Berrotarán.

En caso de abandono o remoción de las instalaciones y edificios analizados en este proyecto, se deberá restituir las condiciones y topografía del suelo a las condiciones iniciales, asegurando la ausencia de contaminantes.

Almacenamiento y manipulación del etanol

Desde el punto de vista del riesgo de incendio de las instalaciones, el mismo se concentra en la instalación de almacenamiento de alcohol y en los equipos en los que se manipula el producto, desde las torres de destilación hasta el dock de carga de camiones cisterna. En este sentido se ha desarrollado un proyecto de protección de incendios que contempla la protección del sector de producción (torres de destilación, caldera, tanques GLP, etc.) con tres hidrantes con dosificadores de agente espumígeno

y lanzas para espuma de baja expansión; además se protegen los 4 tanques de almacenamiento de etanol con un sistema de enfriamiento (anillo superior para rociar el tanque) y generadores de espuma dentro de cada tanque y en el recinto de contención. Todo este proyecto fue elaborado por los ingenieros José Nuñez y Sergio Baldi en función de lo definido por la legislación nacional referida al acopio de materiales combustibles (Decreto 351/79 y Ley 13660) y contempla una reserva de agua para el sistema de 70 m³ con una sala de bombas con dos bombas principales y una presurizadora.

La protección contra incendios y explosiones se complementa con un equipo de personas entrenado para la acción ante emergencias, uso de extintores y red de agua/espuma, contención de derrames y acción ante las distintas contingencias de seguridad y ambientales que se pudieran generar. Esto se suma a los sistemas de protección y elementos contra el fuego existentes previamente para la actividad agropecuaria.



Estas situaciones de contingencia incluyen derrames de productos químicos peligrosos por lo que se debe mantener un permanente entrenamiento del personal.

5.5. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se incluye a continuación una Matriz de doble entrada, de acuerdo a la Metodología descrita, donde se evaluaron los impactos ambientales potenciales en las etapas de construcción, funcionamiento y para el caso que deba efectuarse el desmantelamiento o remoción total de las instalaciones.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES - PLANTA DE ALIMENTO PROTEICO P/ANIMALES Y MINI DESTILERIA DE ETANOL DE CONASA S.A.

ASPECTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS		Aspectos Considerados	ETAPA DE CONSTRUCCION				ETAPA FUNCIONAMIENTO				DESMANTE-LAMIENTO	
			Fundaciones Mov. Suelo	Obras civiles	Instalación Equipos	Media de la Etapa	Operación	Mantenimiento gral.	Contingencias	Media de la Etapa	Remoción de Instalaciones	
MEDIO NATURAL	AIRE	Generación de Ruidos	-28	-28	-30	-29	-25	-23	-40	-29	-35	
		Emisión de Gases	-20	-30	-30	-27	-27	-25	-35	-29	-25	
		Emisión de Material Particulado	-35	-30	-20	-28	-20	-20	-35	-25	-40	
	AGUA	Superficial	Modificación Red de Drenaje	-30	-33	0	-32	-20	0	-25	-23	22
		Subterránea	Recarga de Acuífero Libre	-25	-25	0	-25	-20	0	-25	-23	20
	SUELOS	Alteración Relieve Local	-30	-23	0	-27	0	0	0	0	20	
		Erosión Hídrica / Estabilidad de Terrenos	-30	-25	0	-28	20	0	-25	-3	-30	
	FLORA Y FAUNA	Cubierta Vegetal	-23	-23	-20	-22	0	0	-25	-25	-30	
		Modificación de Habitat	-20	-20	0	-13	0	0	-30	-30	20	
		Migración/Ahuyentamiento de Fauna Autóctona	-30	-30	-25	-28	-20	-20	-35	-25	-27	
	PAISAJE	Alteración de la Calidad / Coherencia Visual	-23	-25	-30	-26	-25	0	-30	-28	26	
RECURSOS NATURALES	Sobreexplotación de Recursos Naturales	0	0	0	0	-20	0	-30	-25	20		
MEDIO ANTROPICO	ASPECTOS POBLACIONALES	Desarrollo Urbano / Industrial	0	0	0	0	37	28	0	33	-24	
		Actividades Comerciales	32	37	37	35	45	25	-25	15	-18	
		Actividades Rurales / Residenciales	-25	-25	-25	-25	20	0	-30	-5	-18	
	RIESGOS PERSONALES Y AMBIENTALES	Accidentes Laborales	-25	-25	-30	-27	-20	-20	-30	-23	-25	
		Incendio / Explosión	-20	-20	-30	-23	-30	-35	-55	-40	-20	
		Contaminación / Derrames	-30	-24	-23	-26	-25	-30	-57	-37	-30	
	CONDICIONES LABORALES	Ocupación de Mano de Obra	28	37	42	36	45	37	45	42	39	
		Capacitación Laboral y Técnica	30	30	39	33	39	30	47	39	20	
	ACTIVIDADES ECONOMICAS	Infraestructura de Energía	-22	-22	30	-5	40	-22	-30	-4	-26	
		Provisión de Servicios /Infraestructura	0	0	0	0	45	20	0	33	-26	
		Recaudación Impositiva	0	32	32	32	45	30	0	38	-26	
	COND. VIDA, SALUD E HIGIENE AMBIENTAL	Condiciones Higienico Sanitarias	-22	-22	-22	-22	0	-18	-30	-24	-20	
		Generación y Manejo de Residuos	-20	-30	-25	-25	-22	-22	-35	-26	-42	
Sumatoria por Acción			-368	-324	-130		62	-65	-535	-225	-275	

Fórmula para determinación de Impactos en cada acción

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- I** = Importancia del impacto
- ±** = Naturaleza (signo)
- i** = Intensidad o grado probable de destrucción
- EX** = Extensión o área de influencia del impacto
- MO** = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- PE** = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- RV** = Reversibilidad
- SI** = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- AC** = Acumulación o efecto de incremento progresivo
- EF** = Efecto
- PR** = Periodicidad
- MC** = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

MODELO DE IMPORTANCIA DE IMPACTO

Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Critica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Importancia del Impacto

- <25 Leve
- 25<50 Moderado
- 50<75 Severo
- >75 Crítico

6. CONCLUSIONES

En función de lo observado en la Matriz de Impactos Ambientales, se puede concluir que la etapa de construcción es la que implica más afectaciones del medio físico o natural, el cual ya se encuentra alterado por la proximidad con la planta de acopio de cereales y el sector de servicios y depósitos del campo. En cuanto al medio social o antrópico, los impactos sobre la población humana serán positivos durante la etapa de construcción por la provisión de equipos, materiales y fundamentalmente el empleo de mano de obra local y provincial, así como el incremento laboral permanente cuando comience la operación, además del aumento en la recaudación impositiva como consecuencia de la nueva actividad.

En el análisis de la matriz se observa que en general durante las obras, se producirán sobre el entorno físico impactos negativos bajos o moderados y temporales, en su mayoría reversibles, que cesan y recuperan las condiciones naturales una vez finalizadas las obras, no existiendo impactos severos ni críticos sobre el medio físico.

Analizando los impactos a través de:

$$I = \pm(\text{Importancia} + \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Vemos que se trata de impactos compatibles, leves o moderados, no encontrando impactos severos ni críticos negativos en ninguna etapa, salvo en caso de contingencias que tienen una muy baja probabilidad de ocurrencia.

Las acciones de mayor incidencia con el entorno ocurren durante la etapa de construcción y en caso de desmantelamiento de las instalaciones, mientras que los riesgos a la población humana son escasos y los impactos en gran proporción positivos.

Durante la construcción se deberá prestar especial atención a un manejo adecuado de los drenajes pluviales para evitar que el agua pluvial ingrese por debajo de las construcciones o que erosione los caminos internos por el aumento de caudal en la superficie impermeabilizada. Es conveniente que todo el material que se retire para las fundaciones sea empleado dentro del mismo terreno para nivelar, manteniendo pendientes suaves y flujo lamiforme.

En cuanto a la extracción de la cubierta vegetal herbácea, no es necesaria la compensación o acciones correctivas ya que en el entorno a la planta se recuperará por sucesión natural.

En síntesis, el proyecto de esta Mini Planta Integrada de producción de etanol y burlanda húmeda para alimentación de ganado, permitirá producir etanol y burlanda con muchas ventajas desde el punto de vista ambiental, logístico y de economía de recursos para aprovechar los subproductos a un costo ínfimo, permitiendo incorporar un producto de casi nulo valor comercial a nivel industrial como es la vinaza liviana. Como se pudo determinar, el balance energético de la producción de etanol y burlanda/vinaza es positivo, aun considerando la producción de maíz; es fundamental para que este balance tenga una relación de más de 2:1 entre energía obtenida y energía consumida la distancia de la producción del maíz y el uso de la burlanda (además de permitir el uso de la vinaza) que en los casos en los que la destilería se encuentra alejada del/los emprendimiento/s agrícolas y ganaderos suma un importante consumo de combustible por flete.

En consecuencia, tanto desde el punto de vista energético como económico la descentralización de la producción de etanol en esta mini-destilería posee significativas ventajas comparativas frente a las plantas de gran capacidad concentradas:

- Ahorro del 50% del gasto calórico y energético al no ser necesaria la evaporación de vinaza.
- Ahorro en flete de maíz y burlanda al ser producidos y consumidos in situ
- El ahorro en fletes resulta en menor tránsito y polución ambiental.
- Las cantidades de etanol producido también podrán comercializarse en un mercado local evitando el movimiento del transporte.
- Se genera una nueva fuente de trabajo en zona rural.
- Generación de energía.
- Se fomenta la descentralización de las actividades de producción con los consiguientes beneficios sociales y técnicos al descomplejizarse la operación y el mantenimiento de las plantas.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto no genera contaminación del medio físico ni alteración del entorno natural, que ya se encuentra alterado por la actividad productiva del campo. Se han tenido en cuenta todas las medidas de control

de contingencias basado en la experiencia desarrollada por el equipo profesional en otro tipo de instalaciones a mayor escala, con control de derrames e incendios y manejo de productos y residuos peligrosos.

En cuanto a la localización planteada, desde el punto de vista ambiental no se observan obstáculos para que se realicen las obras planteadas y por el contrario, son considerables los beneficios socio-económicos para la región, por lo cual no existen aspectos ambientales que impidan la ejecución del proyecto previsto.

Ing. Federico Wunderlin
M.P CIEC 29188402

Dra. Liliana Martín
M.P. 1097

INDICE DE ANEXOS

- A. Lay-Out Isométrico. Planta General de la Planta Mini Destilería
- B. Nota del Presidente de la Comunidad Regional Departamento Río Cuarto.
- C. Resolución N° 106/2015 de la Comunidad Regional del Departamento Río Cuarto otorgando Factibilidad de Localización.
- D. Certificado Monto de Inversión de Obra
- E. Factibilidad de la Cooperativa Provisión de Electricidad y Otros Servicios Públicos Limitada de Berrostarán
- F. Presentación del Plan de Conservación de Suelos al Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- G. Estudio de Protección contra Incendios y Esquema General de Red y Equipamiento contra Incendio realizado por los Ing. Baldi y Nuñez de la Cámara de Profesionales y Empresas de Sistemas contra Incendios
- H. Expediente de Inscripción de Perforaciones de Agua en la Secretaría de Recursos Hídricos
- I. Estatuto/Contrato Social de CONASA S.A.
- J. Constancia de Inscripción de CONASA S.A. en AFIP
- K. Título de Propiedad de Estancia Las Peñas.
- L. Poder Especial Administrativo