

SEPTIEMBRE 2025

## “MODIFICACION DE PLANTA DE BIO4 PARA AUMENTO DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL Y COPRODUCTOS”

AVISO DE PROYECTO



RIO CUARTO- CORDOBA

## Contenido

1. DATOS DEL PROPONENTE.....	3
2. OBJETIVOS Y FUNDAMENTOS .....	3
3. LOCALIZACION .....	6
4. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	10
5. POBLACION AFECTADA.....	10
6. SUPERFICIE DEL TERRENO – SUPERFICIE CUBIERTA .....	11
7. PROYECTO.....	12
8. MONTO DE INVERSIÓN.....	32
9. ETAPAS DEL PROYECTO – CRONOGRAMA.....	32
10. MAGNITUDES DE PRODUCCION.....	33
11. CONSUMOS DE ENERGIA ELECTRICA, COMBUSTIBLE Y AGUA.....	33
12. OTROS INSUMOS .....	34
13. DETALLE DE PRODUCTOS/SUBPRODUCTOS.....	34
14. PERSONAL .....	34
15. TECNOLOGIA A UTILIZAR .....	35
16. NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO .....	36
17. VIDA ÚTIL .....	36
18. RESIDUOS .....	36
19. DESCRIPCION AMBIENTAL DEL ENTORNO .....	42
20.LINEA DE BASE AMBIENTAL .....	56
21.NORMAS CONSULTADAS .....	57

## 1. DATOS DEL PROPONENTE

### 1. Nombre de la persona jurídica

**Bioetanol Río Cuarto S.A.**

CUIT: 30-70993431-3

Expediente N° 0517-009564/2017

### 2. Domicilio real y legal. Teléfono

Camino Público N°19 - Km 1,2

(Altura kilómetro 609 de la Ruta Nacional N° 8)

Río Cuarto - Dpto. Río Cuarto – Córdoba.

Teléfono: 0358 476-8500

### 3. Actividad principal de la empresa:

Procesamiento de maíz para su conversión en bioetanol, en granos destilados con solubles (burlanda), aceite técnico de maíz y vinaza liviana (materia prima para producción de energía eléctrica).

### 4. Consultor ambiental:

Maria de las Mercedes Vazquez

Ingeniera Agrónoma – M.P.:5792

Retep N°: 1522

### 5. Domicilio real y legal:

Calle 7 Número 1109 – Río Cuarto – Córdoba

Celular: 3584014138

## 2. OBJETIVOS Y FUNDAMENTOS

Bioetanol Rio Cuarto S.A. ha sido la primera planta productora de bioetanol de maíz de la Argentina, formada por 28 socios empresarios agropecuarios de Río Cuarto y zona. La empresa inicio sus operaciones en agosto del 2012, consolidando un modelo de asociativismo y la sustentabilidad como ejes rectores del proyecto.

La actividad principal de la planta es la transformación de granos de maíz en alimento, insumos para procesos industriales y energía renovable, generando valor económico, social y ambiental para cada uno de sus grupos de interés.

Desde sus inicios, BIO4 ha apostado por un crecimiento sostenido, basado en la innovación tecnológica, la responsabilidad ambiental y la integración con el sector productivo regional.

### NUEVO PROYECTO- ETAPA DE AMPLIACION

El proyecto actual corresponde a la segunda etapa de ampliación de la planta, cuyo objetivo principal es incrementar en 100 m<sup>3</sup>/día la capacidad de producción, alcanzando así los 500 m<sup>3</sup>/día de etanol anhidro, lo que representa un significativo aumento del 25% de la capacidad actual de etanol para combustible.

En el año 2023 se implementaron modificaciones que permitieron aumentar la capacidad, quedando pendiente la ampliación del sector de destilación, especialmente en el proceso de rectificación del alcohol.

La misma contempla modificaciones técnicas que permitirán manejar un mayor caudal de agua con alcohol, redireccionando una parte hacia el sistema de rectificación actual y otra hacia el nuevo sistema de rectificación a instalar, cuya pieza central es la torre TD440. Este sistema innovador, que integra bienes importados y locales, permitirá concentrar el alcohol hasta alcanzar 96°GL.

Adicionalmente, esta expansión implicará la ampliación de la red de distribución de servicios esenciales como aire, agua de proceso, agua de enfriamiento y vapor para soportar la nueva capacidad. La empresa ha realizado una perforación nueva y regularizado su situación ante la Administración Provincial de Recurso Hídrico (APRHI), los demás servicios son cubiertos por los mismos equipos existentes en planta. Siendo que al aumento de la demanda de gas es cubierto por el proveedor ECOGAS.

Los objetivos que hacen parte de esta ampliación son:

- ✓ Aumento de la producción de bioetanol en un 25%, alcanzando una producción

de 500m3/dia de capacidad instalada con el consiguiente aumento de los coproductos.

- ✓ Optimizar los procesos de rectificación del alcohol con la incorporación de tecnología avanzada como es la Torre rectificadora.
- ✓ Ampliar la infraestructura de los servicios esenciales para acompañar la mayor demanda de la planta.
- ✓ Consolidar el aporte a la descarbonización nacional reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, reforzando el compromiso de la empresa con el cumplimiento de metas climáticas.
- ✓ Fortalecer la posición de Bio4 como referente nacional en energías renovables a partir de recursos renovables como el maíz y realizando una economía circular y sinérgicas con las demás empresas del grupo.

La planta de producción de Bio4 cuenta con un sistema de gestión ambiental (SGA) certificado, desde el año 2015, bajo la Norma ambiental, ISO 14001:2015, el cual permite minimizar los impactos ambientales producidos a través de las medidas de mitigación propuestas. Se contratan laboratorios inscriptos en ROLA (Registro Oficial de laboratorios ambientales) para realizar los monitoreos según legislación ambiental vigente. La empresa cuenta con una planificación ambiental anual de monitoreos.

El proyecto original fue aprobado en el expediente N° 0517-009564/2007 de la Secretaría de Ambiente de Córdoba. Se otorgó la licencia ambiental bajo resolución N° 379/2015 y actualmente posee la constancia de presentación de la Auditoría Ambiental con fecha de vencimiento el día 25/04/2027. En el año 2024 la empresa presentó una ampliación de sus instalaciones para aumentar su producción aprobada bajo la Resolución Expte. 0918-032630 2024 con fecha 13/05/2024.

El bioetanol tiene un impacto energético y productivo que se utiliza para realizar el corte de naftas usadas como combustible en el parque automotor interno para la Argentina y una parte destinada a exportación. Este biocombustible hace factible disminuir las emisiones producidas por los gases de efecto invernadero emanados a partir de la quema de combustibles fósiles. Siendo hoy un insumo con alta demanda por parte de las petroleras del país.

El bioetanol es un combustible renovable, que disminuye en valores cercanos al 75% las emisiones de los gases de efecto invernadero con relación a las emisiones de las naftas en el país. Contribuye no solo a disminuir la contaminación ambiental si no también al calentamiento global. El estudio de huella de carbono permite calcular la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por la empresa en la producción de sus productos de manera directa e indirecta mediante el ciclo de vida. Desde el año 2014 que la empresa mide su huella de carbono, certificándola a partir del año 2020 bajo la Normativa ISCC (International Sustainability & Carbon Certification) logrando mediante la misma la exportación del bioetanol a la Comunidad Europea

### 3. LOCALIZACION

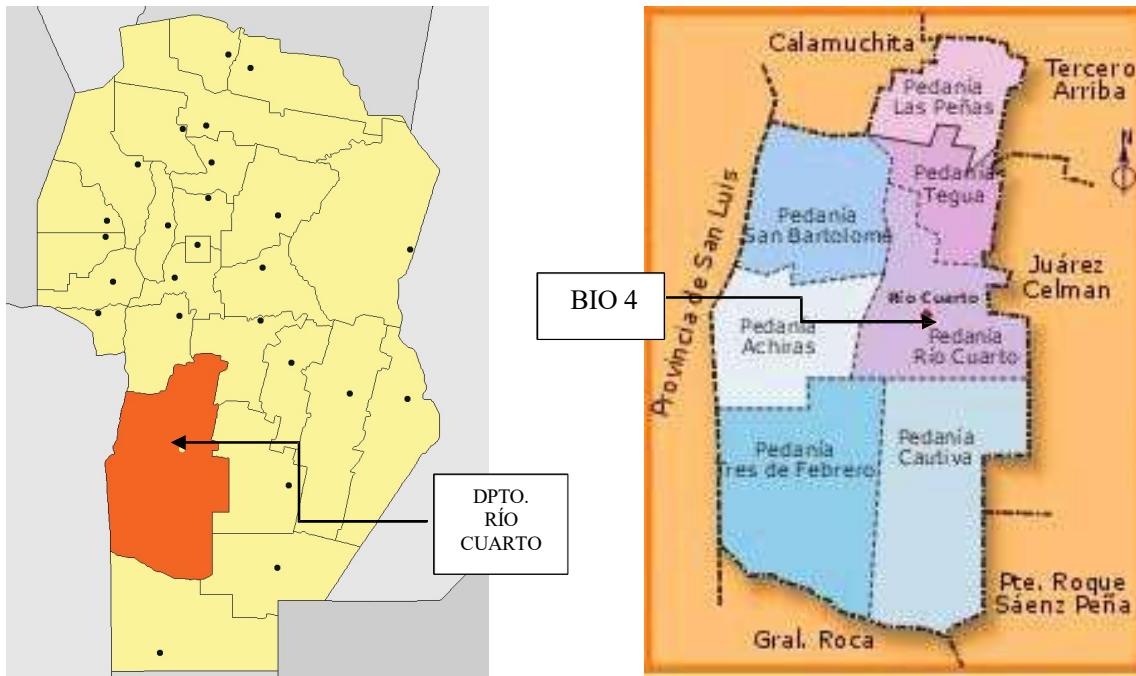
La empresa instalada dentro de un predio de 20 has en producción desde el año 2012, se ubica dentro del ejido urbano de la Ciudad de Río Cuarto, zona de anexión industrial.

Localidad: Río Cuarto

Pedanía: Río Cuarto

Departamento: Río Cuarto

Provincia: Córdoba



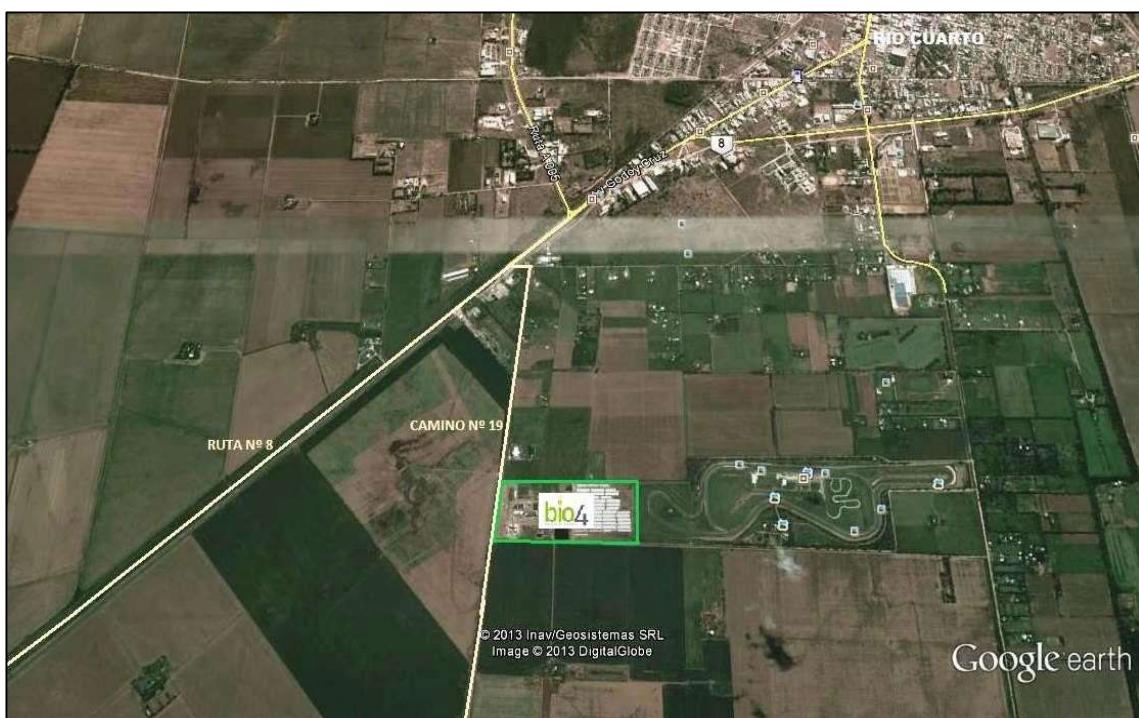
El predio se ubica al sur de la ciudad de Río Cuarto, sobre el Camino Provincial N° 19, Km 1,2 a la altura del kilómetro 609 de la Ruta Nacional N° 8.

La denominación catastral de la propiedad es: C07 S01 M07 P001 y las coordenadas geográficas para el primer punto de acceso al predio son:

- $33^{\circ} 10' 41.73''$  S
- $64^{\circ} 22' 59.82''$  O



Imagen satelital con punto de ingreso a planta Bio4



### Imagen satelital de la ubicación del establecimiento

De acuerdo a la Ordenanza Municipal N° 1082/11 “Plan Urbano de la ciudad de Río Cuarto” el establecimiento se encuentra en Zona de Anexión y adquiere la normativa de la **ZONA I71+ - ÁREA INDUSTRIAL** con las siguientes características de acuerdo al ítem 8.5 de la ordenanza citada:

**Definición:** La Zona I71+ corresponde a los ámbitos geográficos destinados a la localización de actividades industriales de cualquier nivel de complejidad, de conformidad con el Plano de zonificación.

**Carácter:** La Zona I71+ está destinada al asentamiento de establecimientos industriales.

**Usos no permitidos:** **Se prohíbe el uso residencial**, excepto cuando sea vivienda destinada al personal encargado de la vigilancia y conservación anexa al uso dominante y los usos institucionales de cualquier tipo.

**Nivel De Complejidad de la Actividad (NCA):** No se establece nivel máximo de complejidad de la actividad.

**Calidad de ocupación:** Se establecen las siguientes regulaciones:

a) Los paramentos exteriores visibles desde la vía pública deben tener tratamiento de fachada.

b) Los espacios de retiros de frente deben ser tratados paisajísticamente en armonía con el conjunto del que forman parte.

c) Los cercos divisorios son de construcción obligatoria y pueden ser hechos de alambre y complementados con cercos vivos.

d) Se autoriza la construcción de casetas de vigilancia con una superficie máxima de seis metros cuadrados ( $6m^2$ ) con una altura de menor a tres metros (3m.) de altura, las que no se computan a efectos del cálculo del FOS.

e) En las viviendas destinadas al personal encargado de la vigilancia y conservación la superficie construida no debe ser inferior a cincuenta metros cuadrados ( $50m^2$ ) ni superior a ciento cincuenta metros cuadrados ( $150m^2$ ).

f) Se permite adosar a los cerramientos exteriores las construcciones necesarias para la ubicación de elementos técnicos para la industria como casetas de transformador y similares, las que deben ofrecer un nivel de acabado digno que no desmerezca de la estética del conjunto.

**Medidas de lotes:** Las medidas de lote son las siguientes:

- Superficie mínima: Tres mil metros cuadrados ( $3000m^2$ )
- Frente mínimo: Cincuenta metros (50m.)

Indicadores urbanísticos: Los indicadores urbanísticos son los siguientes:

#### Alturas

**Máxima:** Doce metros (12m.). No se incluyen silos, tanques ni chimeneas.

**FOS:** 0,60

**FOT:** 1,5

#### Retiros

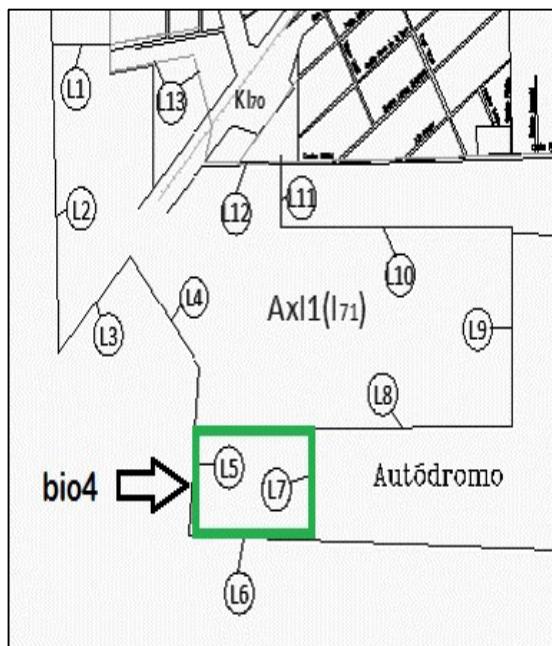
**De frente:** Cinco metros (5m.)

**Laterales:** Cinco metros (5m.) en todos sus lados.

#### Previsión de estacionamiento

- Un (1) espacio de estacionamiento para vehículos cada cien metros cuadrados ( $100m^2$ ) de superficie cubierta.
- Una (1) playa de maniobras interna de carga y descarga adecuada al volumen de la planta fabril.

La zona de anexión citada se encuentra al sur de la Ruta Nacional N° 8 como se indica en el plano a continuación:



Plano Zona de Anexión Axl1 (I71)

- Límite 5 (L5): Línea norte-noreste sur-suroeste de 699,77 m de longitud materializado por camino rural.
- Límite 6 (L6): Línea oeste este de 465,21 m de longitud materializado por camino rural.
- Línea sur norte de 469,37 m de longitud entre los puntos de coordenadas geográficas  $33^{\circ}10'52,15''S - 64^{\circ}22'32,58''W$  y  $33^{\circ}10'37,00''S - 64^{\circ}22'32,50''W$ , materializado por camino rural (en parte).

**Estado Actual de planta**

#### 4. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La influencia del presente Aviso de Proyecto es principalmente local, con un impacto positivo adicional a nivel nacional e internacional gracias al uso de un biocombustible renovable, caracterizado por su baja huella de carbono, lo que permite su exportación a la Comunidad Europea. Asimismo, la producción de burlanda de maíz como alimento para animal contribuye a fortalecer la cadena de valor de la carne vacuna, tanto en el mercado interno como en el de exportación. Por su parte, el aceite técnico de maíz se incorpora como materia prima en la elaboración de biocombustibles con una huella de carbono cero debido a que es certificada bajo el protocolo ISCC como un residuo. La vinaza liviana se utiliza como materia prima en los biodigestores de empresas vecinas para la producción de energía eléctrica renovable.

#### 5. POBLACION AFECTADA

La población afectada de manera directa por el proyecto será el personal que trabaja en la planta. La planta en su ampliación ha realizado una obra en cooperación con el estado provincial asfaltando el camino público Nº 19 que es el transitado con la producción lo cual tuvo un impacto ambiental positivo ya que permitió disminuir los niveles de material particulado.

De manera indirecta, estarán involucrados profesionales, personal administrativo, y proveedores nacionales e internacionales que de alguna manera participen en la proyección, ejecución de la obra y en todos los servicios de mantenimiento de los nuevos equipos.

La población afectada a nivel local de nuestra industria incluye a productores agrícolas y ganaderos, empresas contratistas de servicios y transportes como así también población de Río Cuarto en general, debido al incremento de empleos disponibles y un mayor intercambio de bienes por la compra, producción y despacho de bioetanol, burlanda, aceite de maíz y vinaza liviana. En particular también se ven involucrados los estudiantes de carreras como ingeniería, ciencias económicas y otras disciplinas técnicas tanto de la Universidad Nacional de Rio Cuarto como de instituciones como la Universidad Católica de Córdoba, entre otras.

## 6. SUPERFICIE DEL TERRENO – SUPERFICIE CUBIERTA

El predio cuenta con 20 hectáreas. Con respecto a la superficie cubierta de la planta, la misma se detalla a continuación:

SUPERFICIE CUBIERTA ACTUAL	17.838,52 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CUBIERTA DEL NUEVO PROYECTO	290,33 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL	18.128,85 m <sup>2</sup>

## 7. PROYECTO

### 7.1 DENOMINACIÓN

“Modificación en planta de Bio4 para aumento de la producción de bioetanol y coproductos”

### 7.2 NATURALEZA DEL PROYECTO

La transformación de granos de maíz en alimento, insumos para otros procesos industriales y energía renovable son la principal actividad de la empresa, creando valor para cada uno de sus grupos de interés.

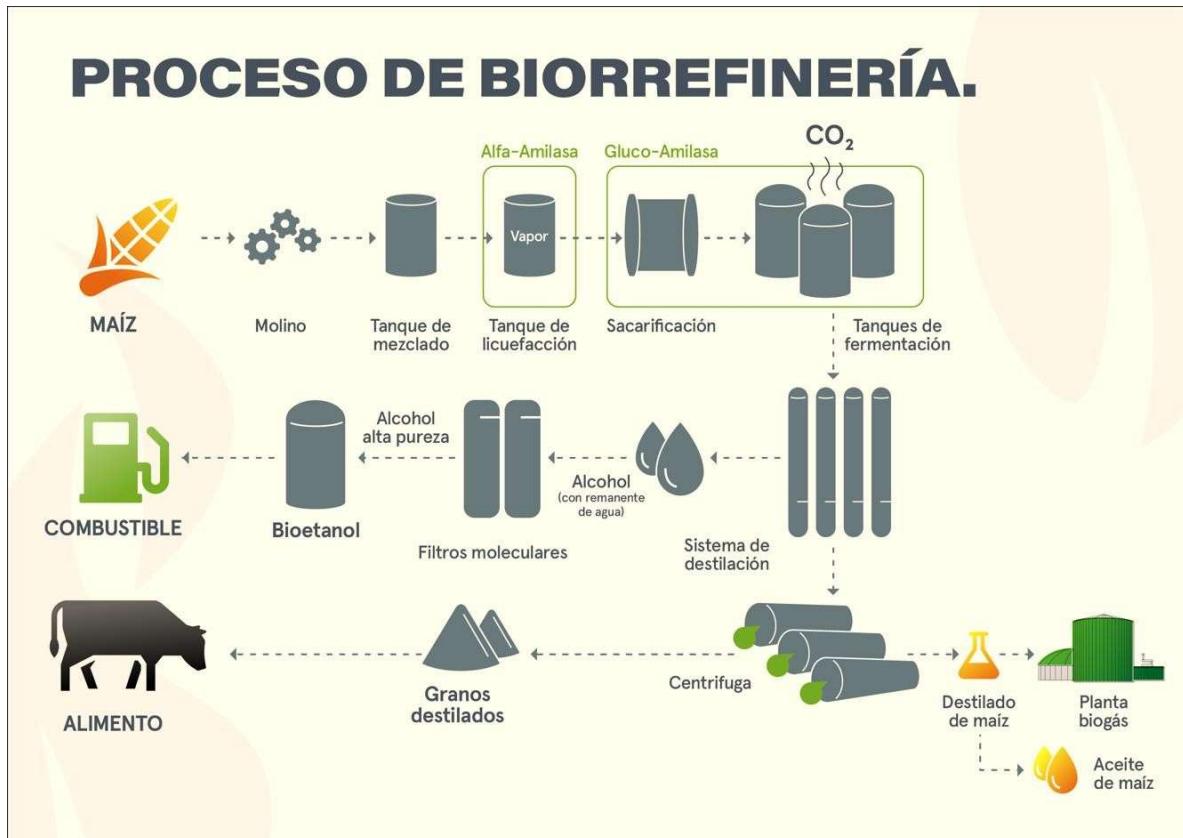


El proceso de producción de bioetanol contempla el uso del grano de maíz molido a los cuales se le agregan enzimas que rompen la molécula del almidón presente en el grano. La mezcla, luego de ser combinada con levaduras, ingresa a los tanques de fermentación los que luego de 60 horas de proceso transforman dicha glucosa en alcohol. El ya denominado mosto es enviado al sector de destilación, en el cual se separa la parte sólida y el agua del alcohol. En esta instancia el alcohol tiene una graduación de 96°GL. Luego, el alcohol es deshidratado llevándose a la calidad biocombustible (99.5°GL). A su vez el mosto se transforma en burlanda, alimento animal. La vinaza liviana enriquecida con Sólidos Solubles en un principio se separa mediante decanters en aceite técnico de maíz y luego esa vinaza liviana con menos sólidos es utilizada como materia prima en los biodigestores de las empresas vecinas para su transformación en energía eléctrica renovable a partir de residuos, contribuyendo no solo a aumentar la economía circular si no

que disminuyendo los impactos en el cambio climático.

El aceite técnico de maíz se utiliza como materia prima para la producción de biodiesel.

Para la obtención del bioetanol y sus coproductos se requieren vapor, agua y energía eléctrica.



### Detalles del Proceso de Biorrefinería

Bioetanol Rio Cuarto SA se caracteriza por ser una industria enfocada en la sustentabilidad no solo ambiental si no social y económica desde sus comienzos. La empresa forma parte del grupo Bio4 Argentina SA la cual se enmarca en un modelo de economía circular basado en el aprovechamiento integral del maíz y sus subproductos, con el objetivo de maximizar la eficiencia de los recursos, reducir pasivos ambientales y disminuir la huella de carbono asociada a los procesos productivos.

En primera instancia, el maíz constituye la materia prima principal para la producción de bioetanol, el posee una huella de carbono significativamente menor que el promedio

mundial y la de otros países líderes. Esta menor huella se atribuye a prácticas agronómicas como la siembra directa, el uso eficiente de fertilizantes nitrogenados como el biofertilizante que proviene de las plantas de biogás de la empresa como así también a la incorporación de cultivos de cobertura.

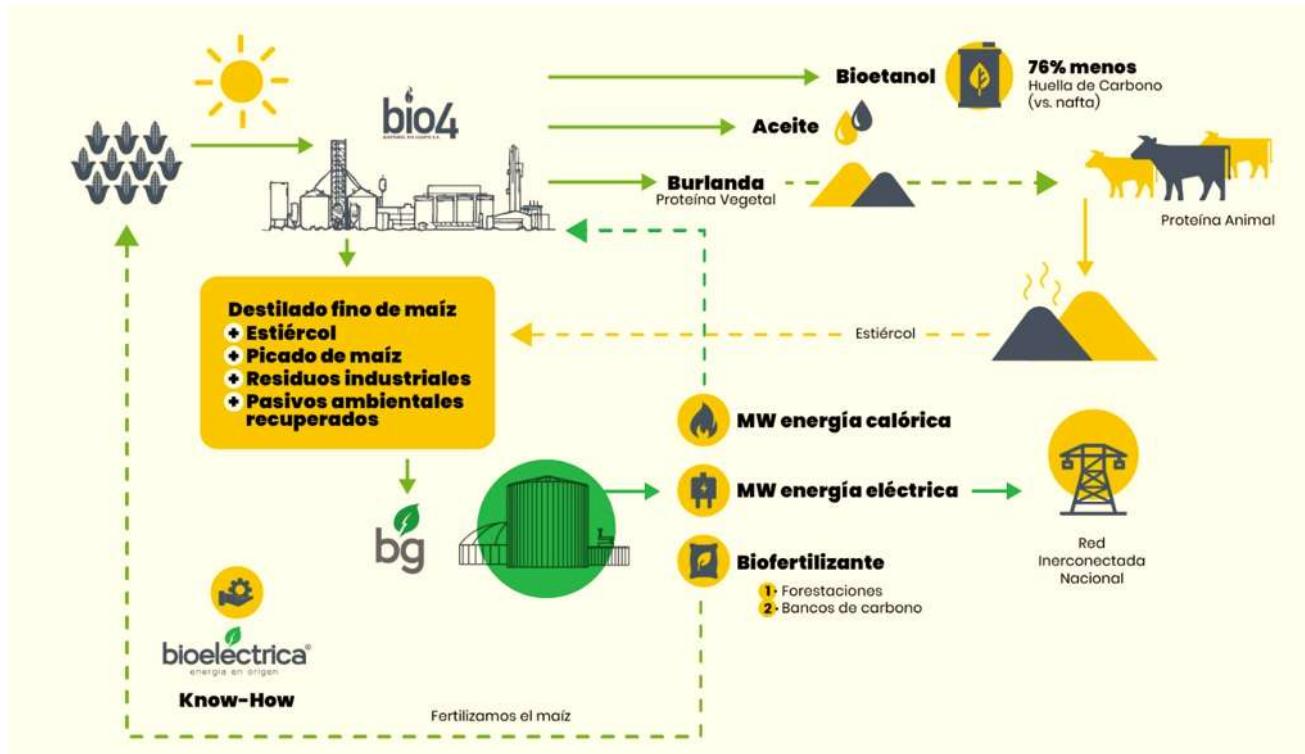
Como coproductos en la producción de bioetanol, se generan aceite de maíz la cual es materia prima del biodiesel y burlanda (proteína vegetal), destinada principalmente a la alimentación animal, contribuyendo a la obtención de proteína de origen animal.

El circuito productivo se complementa con el uso de estiércol, vinaza liviana de maíz, picado de maíz y waste to energy, que son incorporados en un sistema de biodigestión anaeróbica. A partir de este proceso se obtiene:

- Energía térmica (MW de energía calórica) que tiene la opción de ser usada como vapor en la empresa,
- Energía eléctrica (MW) inyectada a la Red Interconectada Nacional, y
- Biofertilizante, destinado a la mejora de suelos agrícolas, forestaciones y bancos de carbono. Y como agua de reposición en la industria del bioetanol contribuyendo a la disminución del uso de urea por el aporte de nitrógeno presente en el mismo. Este uso del biofertilizante en la industria del etanol permite disminuir la huella de carbono ya que sustituye el uso de urea en la etapa de licuefacción.

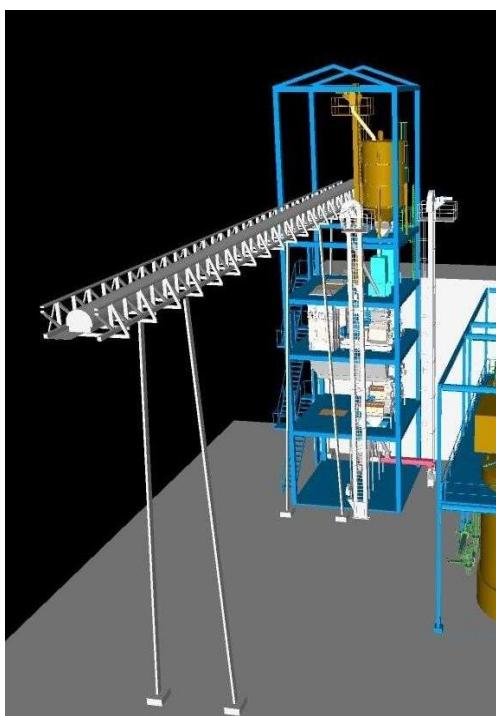
De esta manera, los residuos orgánicos e industriales son valorizados, cerrando el ciclo mediante la aplicación de biofertilizantes al maíz, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos y contribuyendo a la regeneración del suelo.

Este esquema integrado permite consolidar un sistema de producción sustentable, en el cual se asegura la reutilización de subproductos, la generación de energías renovables y la reducción de emisiones, en concordancia con los lineamientos provinciales y nacionales de gestión ambiental y mitigación del cambio climático.



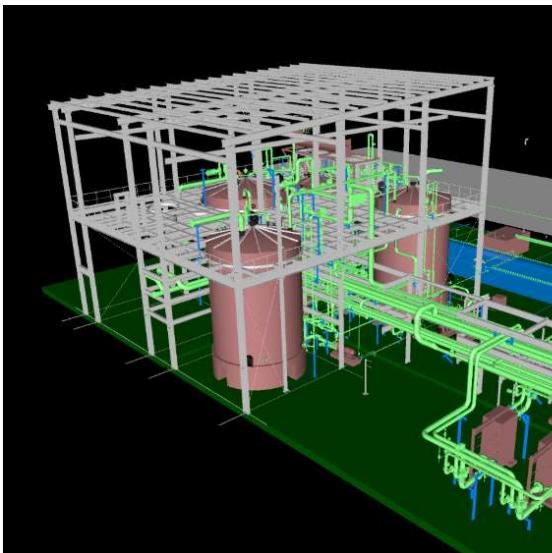
### 7.3 PROCESO PRODUCTIVO

La producción de bioetanol y sus coproductos se estructura en las siguientes etapas clave:



**Molienda:** Esta operación se realiza en una torre de molienda con capacidad de hasta 46 toneladas por hora de maíz. Los dos molinos se encuentran en una nueva torre de aproximadamente 15 metros de altura y cuatro niveles. El sistema incorpora una tolva receptora de grano de maíz que lo alimenta a los molinos mediante sistemas rotativos. La harina de maíz resultante se deposita en dos tolvas, que la dirigen a dos cernidores (uno por molino).

Estos cernidores son cruciales para discriminar la harina molida de granos enteros o partículas de mayor tamaño, que son elevadas y recirculadas hacia la tolva inicial. Este control granulométrico asegura que no lleguen granos enteros a las bombas y equipos posteriores, protegiendo así la integridad del sistema. El maíz molido es entonces dirigido hacia el mixer de licuefacción.

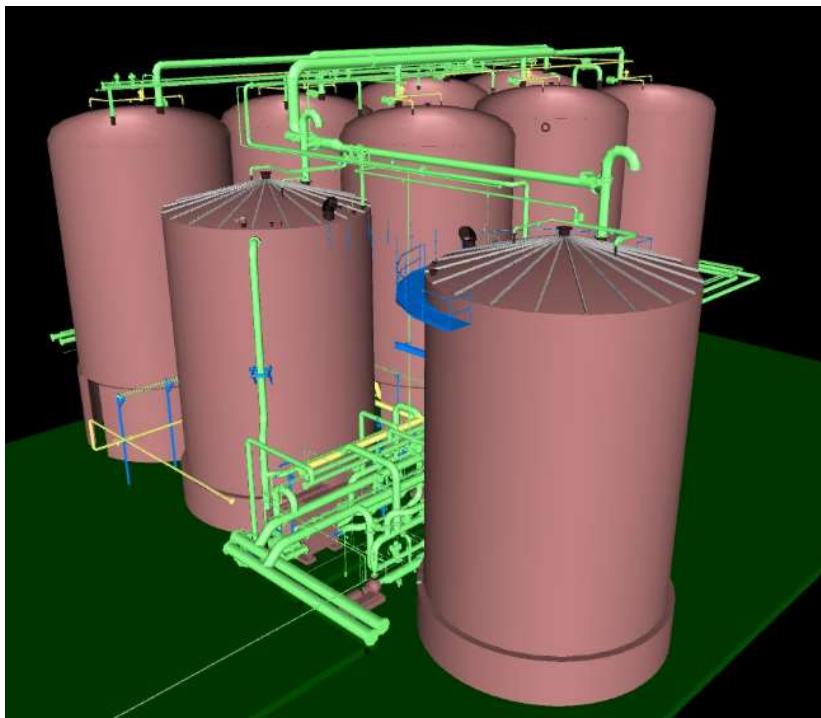


**Licuefacción:** En esta etapa, la harina de maíz proveniente de la molienda se descarga continuamente por gravedad a un mezclador. Allí, se combina con diversas corrientes líquidas, incluyendo agua fresca, agua de condensado de evaporación, agua de condensado de destilería, vinaza liviana de separación y una enzima alfa-amilasa. Un mezclador de tornillo garantiza una mezcla homogénea antes de su descarga a un tanque de mezcla con agitador.

La enzima alfa-amilasa se dosifica con precisión para descomponer los polímeros de almidón en dextrina. Para optimizar la actividad enzimática, el pH de la solución se mantiene agregando ácido sulfúrico, y la temperatura del mosto se ajusta a 86°C mediante el suministro de vapor saturado. Posteriormente, el mosto es bombeado a un tanque de licuefacción donde se añade la parte restante de la enzima alfa-amilasa para asegurar la completa descomposición de los polímeros. Finalmente, el mosto licuado se enfriá en un intercambiador de calor de placas con agua de refrigeración y se transfiere al fermentador.

**Fermentación:** La mezcla de mosto licueccionado, levadura y enzima gluco-amilasa se alimenta inicialmente a un propagador. En esta fase, las levaduras se reproducen aeróbicamente, lo que es esencial para su multiplicación celular y para reducir las posibilidades de contaminación en el fermentador principal. La generación de alcohol a partir del azúcar es un proceso anaeróbico, por lo que, a diferencia de los propagadores, los fermentadores no poseen aireación. Durante esta etapa, también se dosifica gluco-amilasa, que descompone azúcares complejos en glucosa, el sustrato directo para la producción de alcohol. Una vez

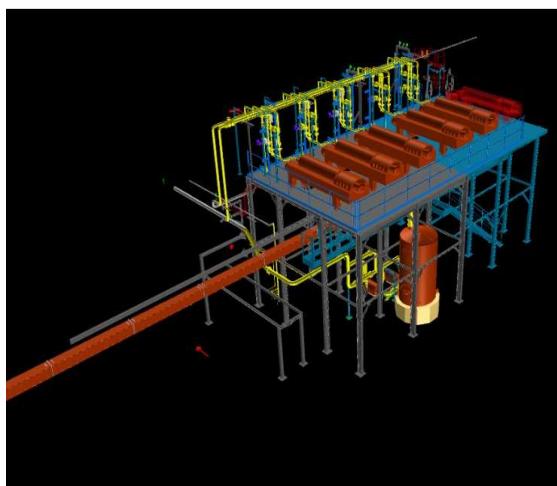
completado el ciclo de fermentación, que requiere aproximadamente 60 horas, el lote completo del fermentador se transfiere a la sección de destilación.



**Destilación:** Esta sección es un punto crítico en el proceso de BIO4, especialmente en lo que respecta a la rectificación del alcohol. En las torres de destilación, el etanol se separa de los demás componentes del fermentado, como la vinaza pesada y el agua, saliendo por la cabeza de las torres. El principio de la destilación se basa en la diferencia de los puntos de ebullición de los distintos compuestos. El líquido que se escurre por el fondo de las columnas mosteras se denomina vinaza pesada y se almacena en el sector de Separación para su posterior procesamiento por los decantadores. Asimismo, del proceso se obtiene una pequeña corriente de agua destilada (conocida como spent less) que es reutilizada en el sector de Licuefacción. Tanto el vapor de servicio como el agua de refrigeración son abastecidos por las calderas y torres de enfriamiento propias de la planta. El alcohol hidratado obtenido en esta etapa (96% GL) puede ser condensado y almacenado, o bien, pasar directamente al proceso de deshidratación, o a las vías de comercialización



**Deshidratación:** Para que el etanol pueda ser utilizado como aditivo en los combustibles, el alcohol al 96% GL debe ser deshidratado para alcanzar una concentración mínima del 99.5% GL (cumpliendo el requisito de 99.4% v/v para naftas). Este proceso se lleva a cabo en el sector de Deshidratación, el cual utiliza tamices moleculares llenos con zeolita. La zeolita es el material encargado de separar las moléculas de agua de las de etanol. Estos tamices operan en ciclos alternados de deshidratación y regeneración para garantizar su eficiencia continua.



**Decantación:** Como se mencionó en la sección de destilación, la corriente de vinaza pesada, que se extrae del fondo de la columna mostera, es transferida mediante una bomba a la sección de decantación. Esta sección consta de cinco decantadores centrífugos que separan eficientemente el "wet-cake" (una fase densa con alto contenido proteico) de la "vinaza liviana" (una fase líquida). El wet-cake, una vez separado, se carga en bateas.

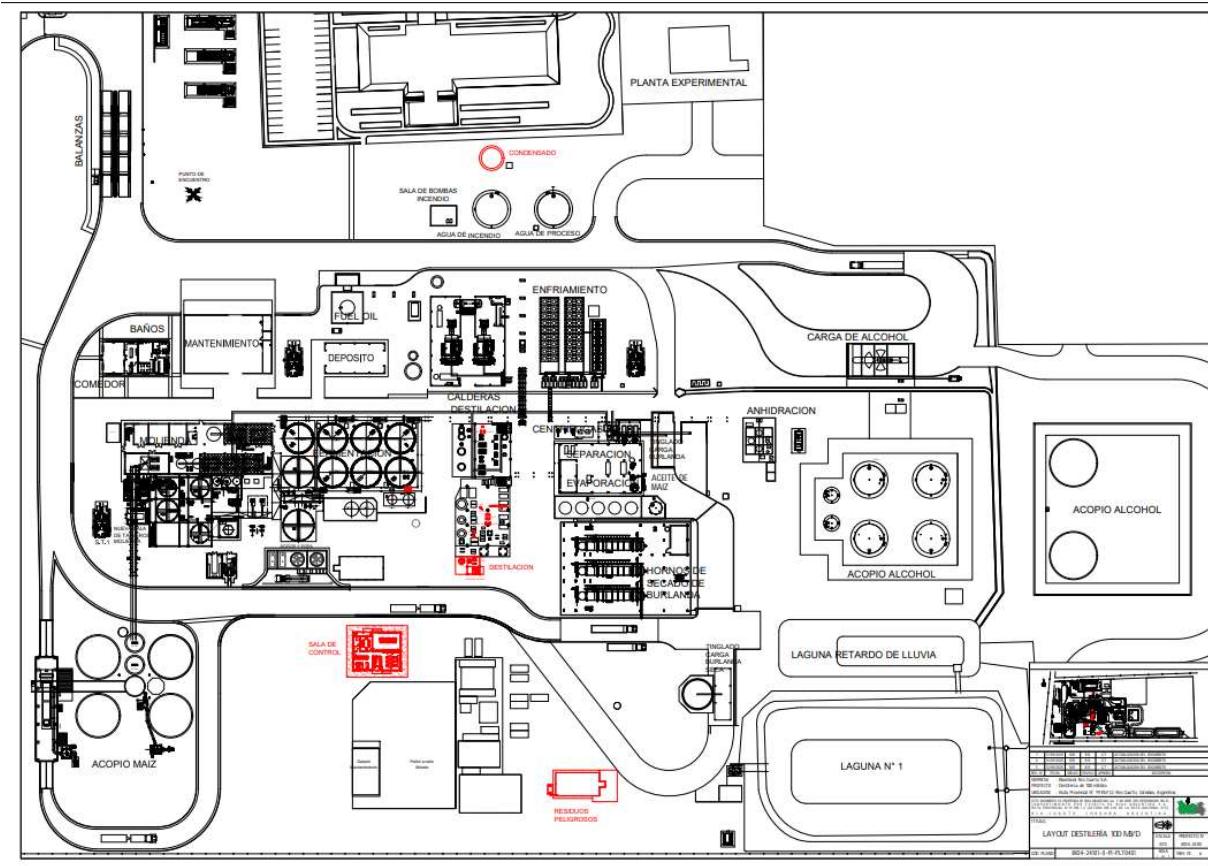
**Evaporación:** El objetivo principal de esta etapa es concentrar los sólidos presentes en la vinaza liviana mediante la evaporación del agua. La vinaza remanente, que no es utilizada como sustrato en las plantas de biogás aledañas a BIO4, se somete a este proceso de evaporación para posteriormente mezclarse con la burlanda. La combinación de "wet-cake" y el "syrup" (vinaza liviana concentrada de la evaporación) se comercializa como "burlanda húmeda" o se seca para producir "burlanda seca o DDGS", siendo ambos productos valiosos para la alimentación animal. Adicionalmente, en una etapa intermedia de la evaporación, la vinaza es enviada a una centrífuga de platos, donde se recupera aceite mediante fuerza centrífuga.

**Reutilización de Agua y Vinaza:** El agua evaporada en las secciones de evaporación y destilación se condensa y se somete a tratamiento para su posterior reutilización en el proceso productivo, específicamente en la licuefacción. Esto tiene como objetivo primordial disminuir el consumo de agua fresca. Con la misma finalidad, una porción de la vinaza liviana se envía a licuefacción (ayudando además a regular el pH), junto con el digerido de las plantas de biogás (aportando micronutrientes esenciales a las levaduras) y condensado proveniente de evaporación.

#### **7.4 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO – TECNOLOGÍA A UTILIZAR**

La modificación de la planta contempla el aumento de capacidad de producción de alcohol mediante una mayor rectificación del mismo y la ampliación de los servicios necesarios como así también se suman el proyecto el aumento en el volumen del tanque de condensado, las oficinas de producción y el cambio de lugar y de estructura del galpón de almacenamiento de Residuos Peligrosos de la empresa.

En el plano de la planta se encuentran destacados en color rojo las modificaciones.



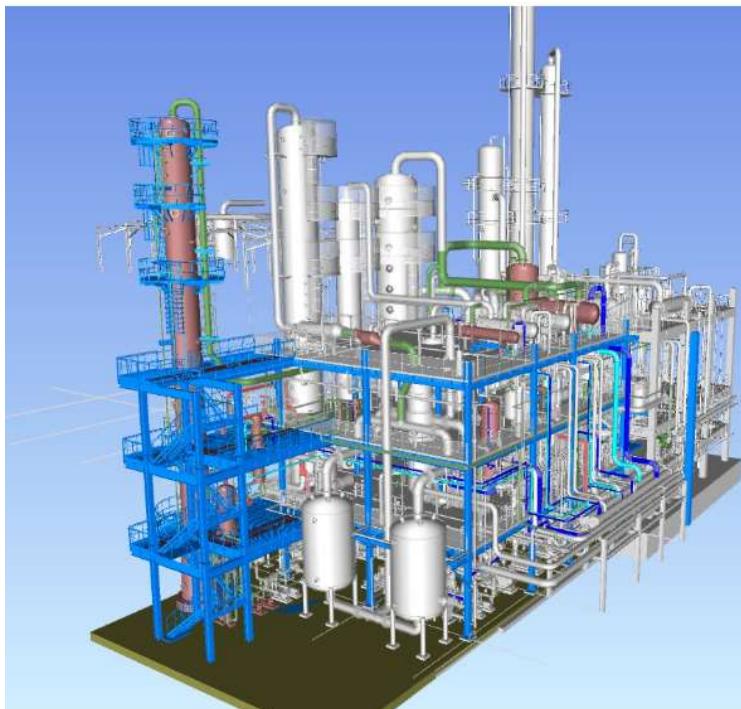
**Plano de planta con ampliación**

La rectificación del alcohol es un proceso de destilación repetida, se usa para purificar el alcohol, eliminando el agua y otras impurezas no deseadas, con el fin de aumentar su pureza y concentración. Este proceso se realiza utilizando una columna de destilación en contracorriente, donde el vapor y el líquido intercambian componentes hasta que el vapor enriquecido con alcohol más volátil llega a la cabeza de la columna, mientras que los componentes menos volátiles se condensan y se acumulan en el fondo.

El foco del proyecto es la ampliación integral de la destilería, con la incorporación de equipos específicos vinculados a la rectificación del alcohol, que permitirán un aumento de 100 m<sup>3</sup>/día de etanol anhidro.

Se observa en el siguiente cuadro comparativo los datos del status actual de la producción y consumos de la planta, y luego de realizar la modificación.

	Unidad	Actual	Con Modificación
Producción de Bioetanol	M <sup>3</sup> /año	140.000	175.000
Producción de WDGS (burlanda húmeda)	TN/año	205.000	252.000
Producción de DDGS (burlanda seca)	TN/año	30.000	30.000
Aceite de Maíz	TN/año	6.800	7.560
Consumo de maíz	TN/año	350.000	425.500
Ingreso de Camiones	Diarios	80	90
Personal Contratistas en Obra	Cantidad	60	145
Proveedores Locales en Obra	%	50	70
Duración total de la Obra	Meses	-	18



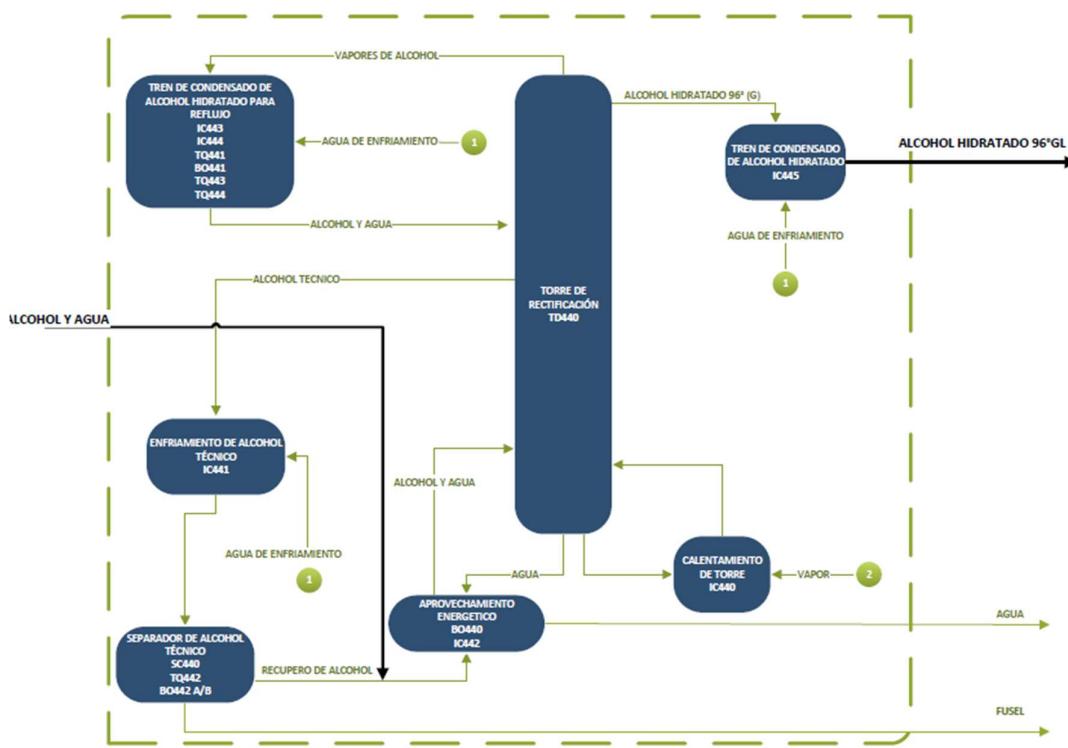
El trabajo y la experiencia de los casi 10 años de producción han permitido proyectar una ampliación de la planta que permita acompañar la evolución del mercado de bioetanol.

La planta de BIO4 posee actualmente la capacidad de procesar 960 ton/día de maíz para obtener 400 m<sup>3</sup> de etanol anhidro. Luego de realizar las modificaciones podrá procesar alrededor de 1200 ton/día para producir 500 m<sup>3</sup>/día de bioetanol, 720 ton/día de burlanda y casi 22,5 ton de aceite de maíz.

La **molienda** actual cuenta con dos molinos cuya capacidad es de 23 Tn/hs cada uno, pudiendo producir en conjunto 46 Tn/hs con una malla de diámetro 2mm. Para la ampliación de planta es necesario moler 50,6 Tn/hs por lo que se prevee cambiar la malla de 2 mm a 2,5 mm

para así llegar a la nueva capacidad requerida. Se montará en este sector dos sifines de alimentación de maíz RT005 y RT006 (transporte a rosca sifín), capaces de suministrar 60 tn/h cada uno. Con esta pequeña modificación se obtiene la capacidad de moler aproximadamente 51 camiones de maíz diariamente.

Para lograr este aumento de capacidad de producción del bioetanol, se agrega una **línea completa y autónoma de rectificación**, centrada en la nueva torre rectificadora TD440. Este sistema comienza con la recepción de la mezcla de alcohol y agua condensada que proviene de la etapa de destilación. Esta mezcla es precalentada en un intercambiador de calor con el spent lees (agua destilada reutilizada) antes de ingresar a la torre rectificadora. Dentro de la torre TD440, se realiza la concentración del alcohol; el spent lees (agua destilada de arrastre que se obtiene al fondo de la torre rectificadora) prácticamente sin alcohol, se obtiene por el fondo y calienta el ingreso a la torre, mientras que el alcohol rectificado sale por los platos superiores de la torre rectificadora para su posterior condensación con agua de torre. La fuerza impulsora de esta torre es vapor saturado, provisto por un reboiler en el fondo de la torre rectificadora. El alcohol hidratado al 96% GL que sale de este Sistema de Rectificación pasa directamente, sin almacenamiento intermedio, al proceso de Anhidración. Allí, mediante evaporación de agua, se alcanza una concentración del 99.5% GL, obteniendo así el Alcohol Anhidro, que se destina al almacenamiento en tanques para su posterior venta a las empresas petroleras.



**Diagrama de proceso del sistema de rectificación.**

El proceso de condensación previo a ingresar al sistema de rectificación requiere ser ampliado debido que se encontrara circulando mayor caudal. Por dicho motivo se requiere la instalación de nuevos intercambiadores y bombas que permitirán condensar el incremento de caudal de alcohol y agua

El mosto que proviene de un precalentamiento desde la licuefacción, ingresa a la nueva destilería a una desgasificadora (TD 407) que remueve los incondensables. El tope de esta unidad (una mezcla de condensables e incondensables) pasa por un nuevo tren de condensado; lo que se condensa se devuelve al proceso mediante un sistema de tanque y bomba.

El mosto desgasificado divide su caudal hacia la torre mostera (TD401) que se encontraba en desuso y la nueva torre mostera (TD440). El fondo de estas torres es vinaza pesada, que se bombea a un tanque de almacenamiento junto con la vinaza pesada de la destilería antigua. El tope, que contiene alcohol y agua, se dirige a un tren de condensado, enviando el líquido producto a un tanque para su posterior rectificación. La fuerza impulsora para esta separación proviene del vapor de la torre nueva rectificadora (TD440), que realiza un

intercambio calórico con el fondo de la mostera, elevando el alcohol y agua hacia el tope. A este nuevo sistema de destilación también ingresa vinaza proveniente de la destilación existente, aprovechando el calor del vapor de la torre rectificadora para concentrarse y obtener una vinaza con mayor cantidad de sólidos, calentando la torre mostera con los vapores orgánicos producidos.

La mezcla de alcohol y agua obtenida del proceso de separación por destilación debe ser rectificada para obtener como producto final alcohol a 96°GL, y como productos secundarios, agua y fusel.

El principal ingreso al nuevo sistema de rectificación se da por la mezcla de alcohol y agua proveniente de un tanque existente. Este tanque colecta los condensados de destilación con el alcohol recuperado del lavado de fusel. Esta mezcla se concentra luego en la torre rectificadora TD440 del nuevo sistema. Previo al ingreso a la torre TD440, la mezcla se calienta en el intercambiador de calor IC442, realizando un aprovechamiento térmico con el agua del fondo de la torre TD440, que es bombeada por la bomba BO440 A/B.

Existen dos puntos de ingreso para la mezcla alcohol-agua en la torre de rectificación TD440, cuya concentración de la mezcla dependerá del plato o altura respectiva de ingreso. Uno de ellos, enviado desde el TQ441 por la bomba BO441 A/B, se dirige hacia la torre de rectificación TD440 en su sección superior. Este ingreso funciona como reflujo de alcohol concentrado para favorecer la concentración del alcohol hacia el tope y del agua hacia el fondo, debido a la diferencia de puntos de ebullición. En operación, este reflujo asegura que el alcohol salga por los platos superiores de la torre a 96°GL.

A su vez, desde el tope de la torre TD440, el vapor de alcohol e incondensables se dirigen a un tren de condensado. Este tren está conformado por dos intercambiadores de calor (IC443 e IC444) con sus respectivos tanques colectores de condensado (TQ443 y TQ444). Esto permite obtener una corriente líquida utilizada como reflujo a la torre y un venteo de los incondensables.

El fusel es removido de la torre de rectificación arrastrando consigo agua y alcohol. Se procede a un enfriamiento de dicha corriente con agua de torre en el intercambiador de calor IC441. Esa mezcla se dirige a un separador de fusel (SC440), donde se lava y se separa por diferencia de densidades: el fusel por un lado, y el alcohol y agua por el otro. Este recupero de

alcohol y agua se almacena en el tanque TQ442 y se bombea mediante la bomba BO442 A/B de vuelta a la torre rectificadora TD440.

El fondo de la torre TD440 cuenta con un intercambiador de calor IC440 que, gracias al aporte térmico de vapor saturado, calienta la torre para poder llevar el alcohol hacia el tope.

Por otro lado, por los platos superiores de la torre TD440 sale el alcohol hidratado al 96°GL. Este se enfriá en el IC445 con agua de enfriamiento para condensarlo y poder bombearlo al sector de anhidración, buscando una concentración final de 99.5°GL.

El pasaje de las distintas corrientes de fluidos entre los equipos se da a través de cañerías (Piping) que conectan las entradas y salidas de los equipos. Todo el sistema cuenta con la instalación de instrumentos que permiten integrarla a nuestro sistema de control a distancia y de esta forma facilitar su operación

Una vez finalizado el proceso de rectificación, el alcohol obtenido con una concentración del 96% de volumen de alcohol (96% v/v) puede destinarse a dos vías principales.

En primera instancia, existe la posibilidad de emplear este alcohol para alimentar la planta de anhidración existente. Tras este proceso de anhidración, el alcohol resultante es directamente enviado a diversas refinerías petroleras para su utilización ya que cumple con los requisitos de calidad para su mezcla con la nafta.

La segunda alternativa consiste en desviar la corriente de alcohol rectificado directamente hacia un tanque de almacenamiento específico para producto final, identificado como TQ-3A. Dicho tanque se encuentra exclusivamente destinado al resguardo de este alcohol. Es importante destacar que el alcohol que no es sometido al proceso de anhidración es comercializado como alcohol hidratado. Su distribución abarca tanto el mercado local como las exportaciones.

Será necesaria la adquisición de una nueva estructura rectificación donde se montarán los equipos pertenecientes al nuevo sistema de rectificación, junto con sus respectivas cañerías, accesorios y demás componente. Dicha estructura será de acero al carbono, provista de un piso técnico en sus tres niveles de altura. Para el correcto funcionamiento del sistema, también es indispensable la adquisición de materiales eléctricos, tales como tableros y cables.

El vapor que ingresa como “vapor saturado” lo hace a 3.5 bar de presión, lo que equivale a 141.7°C. Este vapor, proveniente de calderas, es necesario generarla con agua tratada para evitar incrustaciones en los equipos. Para ello, se adiciona un sistema de tratamiento de agua que incluye una ósmosis inversa FL1106 (equipo de ósmosis inversa rzk 25000-150). De esta manera, se asegura la calidad del aumento en el consumo de agua para calderas, que será utilizada en el calentamiento del nuevo sistema de rectificación. Este vapor generado mediante el suministro extra de agua es el que ingresa en el punto 2 del diagrama de bloques. Dichas purgas serán recepcionadas por el sistema de tratamiento de efluentes de la planta ya que se han aumentado la cantidad de aireadores en la laguna 1 y 2. Actualmente la empresa está a la espera del certificado final de conexión a cloacas de la EMOS (Ente Municipal de Obras y Servicios) de la Municipalidad de Rio Cuarto.

El agregado del sistema de rectificación implica un aumento en la capacidad requerida de ciertos equipos en diferentes partes del proceso anteriores a la rectificación. Entre ellos, deberá montarse tal como se indicó anteriormente en el sector de molienda dos sinfines de alimentación para poder aumentar el suministro. Por otro lado, será necesario adicionar bombas centrífugas de mosto que alimentan destilería, como así también bombas centrifugas de vinaza, ambas con back ups para garantizar su mantenimiento preventivo o recambio en caso de ruptura.

Se hará una modificación en el **Tanque de Condensados**, TQ 1303, el cual aumentará su capacidad de 250m<sup>3</sup> a 290m<sup>3</sup>. El aumento de la producción trae aparejado el del agua recuperada en el sistema de evaporación la cual continuara a ser reutilizada en la molienda en el caso de que la carga de ácidos orgánicos provenientes de la fermentación sea altos, los mismos son enviados al tratamiento de efluentes.

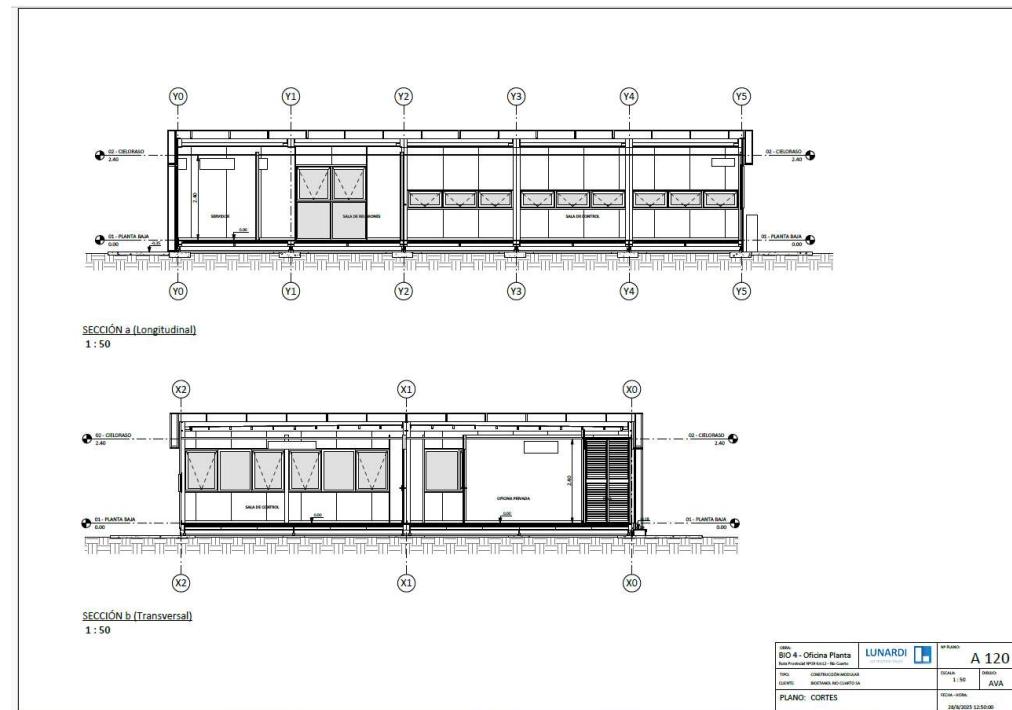
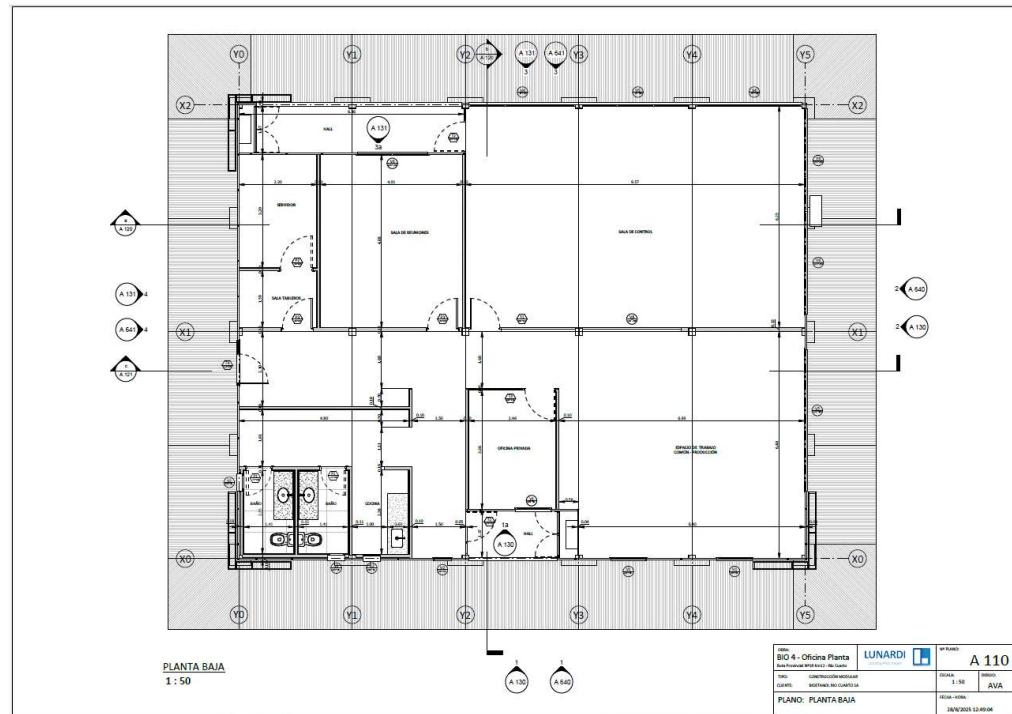
En el marco del proceso de mejora continua de la Planta de Bioetanol, se implementó una **centralización de la operación y el monitoreo de los distintos sectores productivos**, pasando de un esquema con personal en cada área específica a una oficina única de control integrada con una superficie de 204 m<sup>2</sup>. En total serán 16 puestos de trabajo entre personal de horario central y de turno rotativos.

Esta modificación implica una serie de mejoras técnicas y organizativas, entre las que se destacan:

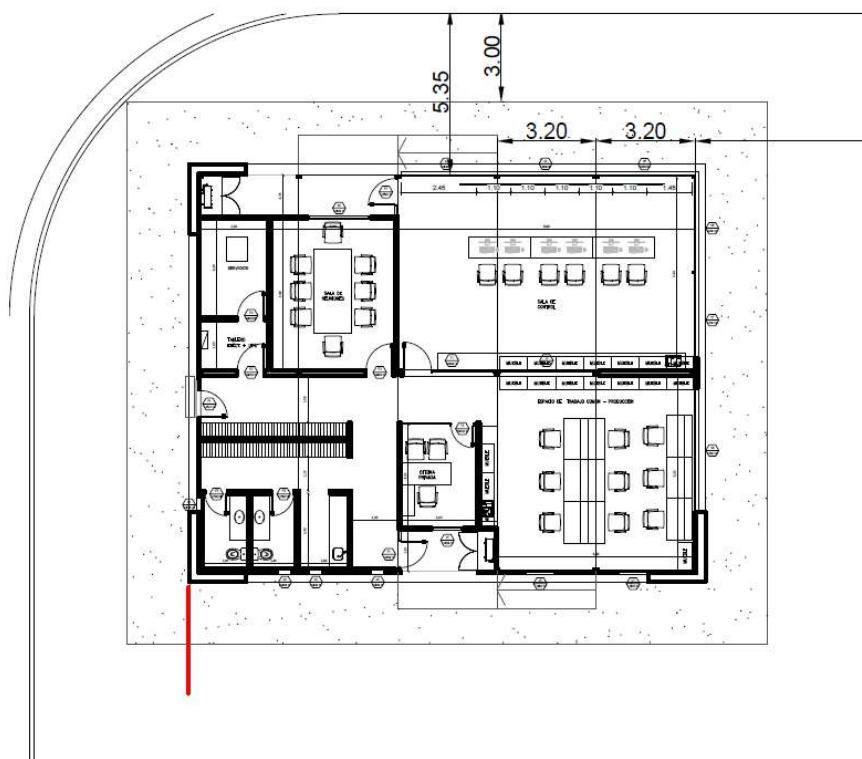
- ✓ Optimización en la comunicación y coordinación entre sectores, al contar con un único punto de supervisión y control.
- ✓ Visualización mediante SCADA de todo el proceso en tiempo real de todas las etapas del proceso (molienda, fermentación, destilación, evaporación, separación, despacho de burlanda entre otros), favoreciendo una operación más eficiente y segura.
- ✓ Reducción de riesgos laborales, al minimizar la necesidad de presencia constante de personal en áreas de proceso.
- ✓ Respuesta más rápida y precisa ante eventuales desvíos operativos o ambientales, gracias a la centralización de alarmas y tendencias históricas.
- ✓ Optimización en el uso de recursos (energía, agua, materias primas), al contar con indicadores globales que facilitan la detección de ineficiencias.

Estas mejoras contribuyen de manera significativa a la seguridad operativa, la gestión ambiental responsable y la eficiencia productiva, en línea con las buenas prácticas industriales y los requerimientos normativos vigentes.

La oficina se realizará con un sistema nuevo de construcción el cual consiste en distintos módulos que encastran. Este tipo de construcción es innovador ya que consiste en un sistema en el que se utilizan módulos o celdas que se ejecutan fuera del terreno en una fábrica en la cual se monta y desmonta todo nuevamente para dejarlo funcionando. Luego los módulos se trasladan al lugar requerido por los clientes para su uso inmediato.



### Vista de perfil de oficinas modulares



**Plano de oficinas**

Asimismo, se procederá al **traslado del galpón de almacenamiento de residuos peligrosos** a un nuevo sector de la planta, con el objetivo de optimizar las condiciones de seguridad y reducir la circulación en áreas de mayor tránsito operativo.

El nuevo emplazamiento ha sido seleccionado estratégicamente en una zona de menor riesgo y tráfico, favoreciendo una gestión más segura de los residuos.

El galpón se encuentra diseñado conforme a la normativa vigente, garantizando la correcta segregación, almacenamiento temporal y manipulación de residuos peligrosos, y asegurando su disposición final a través de operadores habilitados.

Se conserva la estructura metálica original, la cual fue trasladada a la nueva ubicación dentro de la planta. En el nuevo emplazamiento se construyó además una cámara de recolección de líquidos peligrosos para eventuales derrames, incrementando su capacidad a 6,09 m<sup>3</sup>.

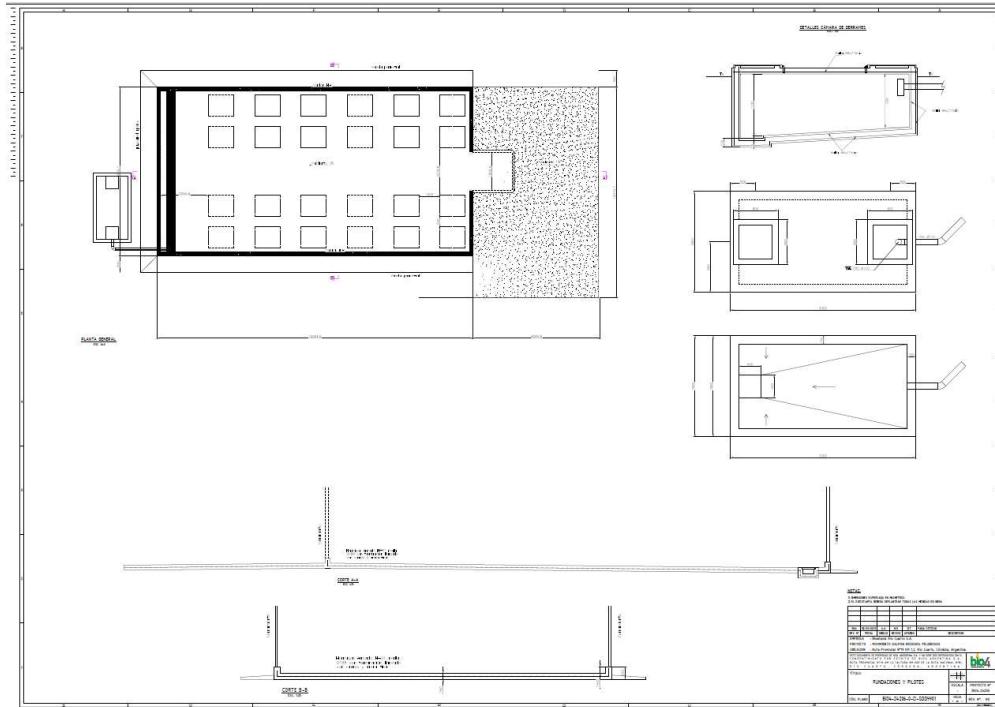
La disposición de los recipientes cumple con lo establecido en la Ley 24.051 de Residuos

Peligrosos y la Resolución 177/2017, que reglamenta la correcta identificación, el almacenamiento seguro y el acceso restringido a este tipo de instalaciones.

El galpón cuenta con:

- ✓ Piso impermeable con pendiente hacia la cámara de residuos peligrosos, garantizando el adecuado drenaje.
- ✓ Cerramiento lateral y cubierta superior, que protegen el área de agentes externos.
- ✓ Sistema de rejillas en la zona más baja, que facilita la conducción de líquidos hacia la cámara de contención.
- ✓ Almacenamiento compatible de residuos, conforme a su tipología, asegurando la segregación adecuada.
- ✓ Diseño que facilita el control y contabilización, mediante un pasillo de al menos 1 metro de ancho que permite acceder a cada uno de los recipientes.

La capacidad total del nuevo galpón es de 24 recipientes de 1m<sup>3</sup>, lo que asegura un almacenamiento ordenado, seguro y conforme a la normativa vigente.



**Plano de galpón de almacenamiento de Residuos Peligrosos**

Los demás sectores de la planta como Acopio, Licuefacción, Fermentación, Separación, Evaporación, Isla de carga, Tanques de almacenamiento de alcohol y de fuel oil, Caldera, Galpones de insumos como así también las Lagunas de efluentes, **no serán modificados** ya que sus modificaciones fueron parte del primer aumento de la producción ya aprobado por la Comisión Técnica Interdisciplinaria (CTI) del Ministerio de Ambiente y Economía Circular de la Provincia de Córdoba.

## 7.5 ETAPAS DEL PROYECTO

### OBRAS CIVILES

Estas obras están relacionadas con la preparación del sitio y las estructuras de soporte:

- ✓ Movimiento de suelos: nivelación, compactación y preparación del terreno en caso de ser necesario.
- ✓ Fundaciones: construcción de bases de hormigón para el anclaje de la torre rectificadora y sus equipos satélites.
- ✓ Estructuras: Plateas de apoyo.
- ✓ Canalizaciones subterráneas: para cableado eléctrico y drenaje.
- ✓ Obras complementarias: Señalización de seguridad.

### OBRAS ELÉCTRICAS

Involucran todo lo relacionado con la conexión y operación del sistema eléctrico:

- ✓ Instalación de torre rectificadoras: conexión mecánica y eléctrica.
- ✓ Sala de celdas: para maniobras de media tensión.
- ✓ Tableros eléctricos: de control.
- ✓ Transformadores: para reducción de tensión.
- ✓ Sistema de puesta a tierra.
- ✓ Tendido de cables de potencia y control.
- ✓ Sincronización con red interna en isla

## OBRAS MECÁNICAS

Asociadas a la instalación y funcionamiento de los equipos:

1. Montaje de bombas, intercambiadores y lavadora de gases.

## OBRAS DE INGENIERÍA Y AUTOMATIZACIÓN

Incluyen el control y monitoreo del sistema:

1. Sistema SCADA.
2. Instrumentación: sensores de temperatura, presión, caudal, etc.

## OBRAS COMPLEMENTARIAS Y DE SEGURIDAD

Para garantizar la operación segura del sistema:

1. Sistemas contra incendio: extintores, monitores conectados a la red de incendio de la empresa. La empresa cuenta con un camión autobomba en planta.
2. Iluminación de emergencia.
3. Accesos restringidos y señalización.

## 8. MONTO DE INVERSIÓN

INVERSIÓN TOTAL DE LA AMPLIACIÓN DE PLANTA BIO4		
DESCRIPCIÓN	MONEDA	MONTO
INGENIERIA	USD	165.000,00
EQUIPOS Y MONTAJE	USD	3.249.455,66
ESTRUCTURAS Y SOPORTES	USD	627.700,00
MATERIALES Y FABRICACIÓN DE PIPING	USD	1.719.600,00
MATERIALES Y MONTAJES ELECTRICOS	USD	967.061,02
OBRAS CIVILES	USD	100.000,00
LOGISTICA Y GRUAS	USD	403.574,00
IMPREVISTOS	USD	449.671,03
<b>TOTAL</b>	USD	<b>7.869.636,71</b>

## 9. ETAPAS DEL PROYECTO – CRONOGRAMA

A partir de marzo del 2025 se iniciaron las tareas del proyecto siendo el cronograma estimativo para la ejecución de las tareas del proyecto en estudio el siguiente:

TAREA A REALIZAR	DURACIÓN EN DIAS
Hitos del proyecto	440
Sección de ingeniería	186
Sección de adquisiciones	367
Sección de construcción	230
Sección inicio	200
Sección financiera	440

## 10. MAGNITUDES DE PRODUCCION

A continuación, se indican los totales de producción y la cantidad de maíz actuales y luego de la ampliación. La producción de bioetanol aumentará 25% con la ampliación.

Se detallan en la siguiente tabla el movimiento de camiones aproximado por día en planta:

	ACTUAL	AMPLIACIÓN
INGRESO DE CAMIONES DE MAÍZ	33	40
EGRESO DE CAMIONES DE BIOETANOL	11	14
EGRESO DE BATEAS/CAMIONES DE BURLANDA	20	24
EGRESO DE ACEITE DE MAÍZ	1 cada 3 días	1 cada 2 días

## 11. CONSUMOS DE ENERGIA ELECTRICA, COMBUSTIBLE Y AGUA

El predio industrial de Bio4 tiene a disposición los servicios de agua, energía eléctrica y gas. Los consumos estimados de servicios son cubiertos por dicha oferta, no existiendo necesidad de realizar ninguna obra de infraestructura para la ampliación de la misma. La empresa ha realizado una nueva perforación cuya inscripción está en curso en el APRHI y en el inicio de este año se ha pedido el aumento de factibilidad del suministro de gas el cual fue otorgado

por ECOGAS. El nuevo consumo eléctrico será otorgado por EPEC.

Los consumos anuales son por 350 días operativa la planta teniendo en cuenta la parada anual de mantenimiento.

SERVICIOS	UNIDAD	AMPLIACIÓN
Gas	m <sup>3</sup> /año	67.200.000
Energía eléctrica	Kw/h	4.781,10
Agua para servicios y producción	m <sup>3</sup> /año	882.420

## 12. OTROS INSUMOS

No se agregan nuevos insumos en el presente proyecto, solo aumentara el consumo de soda caustica eventualmente si se realiza un cipeo (clean in place) de los intercambiadores de la torre nueva rectificadora y un aumento de los insumos que se utilizaran en la osmosis nueva.

## 13. DETALLE DE PRODUCTOS/COPRODUCTOS

No habrá cambios en las especificaciones de los productos y coproductos con la ampliación de la producción.

## 14. PERSONAL

El 70% de la contratación de la obra contará con proveedores locales. Se estima que el personal tercerizado será alrededor de 200 personas trabajando durante el plazo de aproximadamente 18 meses previstos para la puesta en marcha de la nueva torre rectificadora y la actualización de la torre que estaba en desuso como así también los equipos satélites y las demás modificaciones enumeradas en el presente aviso de proyecto.

Bioetanol Rio Cuarto, desde su área de ingeniería realizo la ingeniería de detalle de la obra. Las empresas contratadas harán las obras civiles, eléctricas y de montajes de equipos y servicios.

Debido a la mejora en la tecnología que se instalará con la nueva obra, no será necesaria la incorporación de nuevo personal permanente en planta.

## 15. TECNOLOGIA A UTILIZAR

Se detalla en el siguiente cuadro los nuevos equipos a incorporar en el proyecto,

ID	SECTOR	EQUIPO	CANT.	ORIGEN	PROVEEDOR
1	Destilería	EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA OSMOSIS INVERSA	1	Argentina	RIZOMA
2	Destilería	BOMBA DE TORRE AGUA DE ENFRIAMIENTO	1	Argentina	Grundfos
3	Destilería	BOMBA ENVIO DE MOSTO	2	Argentina	ITT
4	Destilería	BOMBA ENVIO DE VINAZA	1	Argentina	Dessol
5	Destilería	SINFÍN DOSIFICADOR DE MAÍZ	2	Argentina	Repizo
6	Destilería	COLUMNA DE RECTIFICACIÓN (TD440)	1	India	PRAJ
7	Destilería	INTERCAMBIADOR CONDENSADOR DE VENTEO DE MOSTO	1	India	PRAJ
8	Destilería	INTERCAMBIADOR REBOILER DE COLUMNA MOSTERA (TD401)	1	India	PRAJ
9	Destilería	INTERCAMBIADOR DE FUSEL	1	India	PRAJ
10	Destilería	PRECALENTADOR DE ALIMENTACIÓN DEL RECTIFICADOR	1	India	PRAJ
11	Destilería	INTERCAMBIADOR CONDENSADOR DE VENTEO DE MOSTO	1	India	PRAJ
12	Destilería	CONDENSADOR SALIDA MOSTERA (TD401)	1	India	PRAJ
13	Destilería	BOTELLA DE VAPOR	1	India	PRAJ
14	Destilería	BOMBA DE TRANSFERENCIA DE FONDO DE MOSTERA (TD401)	2	India	PRAJ
15	Destilería	BOMBA DE REFLUJO DE RECTIFICADORA	2	India	PRAJ
16	Destilería	BOMBA DE LAVADO DE FUSEL	2	India	PRAJ
17	Destilería	LAVADORA DE FUSEL	1	India	PRAJ
18	Destilería	TANQUE DE REFLUJO	1	India	PRAJ
19	Destilería	TANQUE DE LAVADO DE FUSEL	1	India	PRAJ
20	Destilería	TUBERIAS, VALVULAS MANUALES Y ACCESORIOS	Varios	India	PRAJ
21	Destilería	INSTRUMENTOS DE CAMPO	Varios	India	PRAJ
22	Destilería	LAVADORA DE ALCOHOL	1	India	PRAJ
23	Destilería	BOMBA DE VACÍO	2	India	PRAJ
24	Destilería	BOMBA DE SISTEMA TANQUE DE FLASHEO VINAZA	1	India	PRAJ
25	Anhidración	REBOILER DE COLUMNA EVAPORADORA	1	India	PRAJ

26	Anhidración	CONDENSADOR DE ALCOHOL HIDRATADO	1	India	PRAJ
27	Destilería	CONDENSADOR DE COLUMNA MOSTERA (TD401)	1	India	PRAJ
28	Destilería	CONDENSADOR III ALDEHYDE	1	India	PRAJ
29	Destilería	REBOILER II DE COLUMNA MOSTERA	1	India	PRAJ
30	Anhidración	BED BOOSTER	1	India	PRAJ
31	Destilería	BOTELLA DE VAPOR	4	India	PRAJ
32	Destilería	TANQUE DE SISTEMA DE FLASHEO DE VINAZA	1	India	PRAJ

## 16. NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

El proyecto no necesita de nueva infraestructura pública de servicios.

## 17. VIDA ÚTIL

Se estima una vida útil de 10 a 15 años para los equipos de proceso y eléctricos. Para las construcciones civiles se estiman 40-50 años de vida útil. La variación depende del uso adecuado y correcto mantenimiento del sistema.

Para lograr la mayor vida útil del sistema la empresa cuenta con programas de control y mantenimiento preventivo y predictivo en todos los sectores de la planta.

## 18. RESIDUOS

La empresa dentro de su sistema certificado bajo la norma ISO 14001/2015, tiene un procedimiento (B4- IO.AM 04 rev. Vigente) el cual hace referencia a la gestión de residuos, su clasificación y disposición. Se suma a su vez el objetivo sustentable de realizar iniciativas para ser residuos cero como meta socioambiental.

La gestión se basa en la clasificación, en la búsqueda de nuevos destinos a los reciclados, y/o la reutilización de los mismos. Para ello se establecen mediante colores los distintos recipientes y el residuo que se recolecta. Los cestos se clasifican, según el tipo de residuo por colores:

- No clasificados (azul): Residuos asimilables a urbanos. envoltorios de alimentos,

servilletas y toallas de papel, etc.

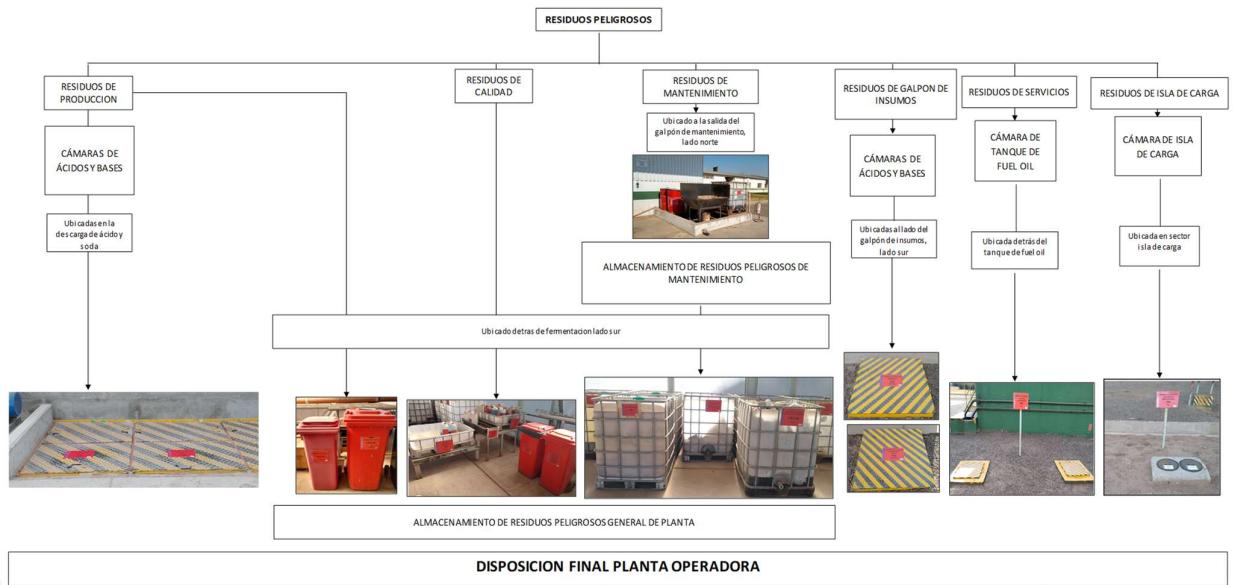
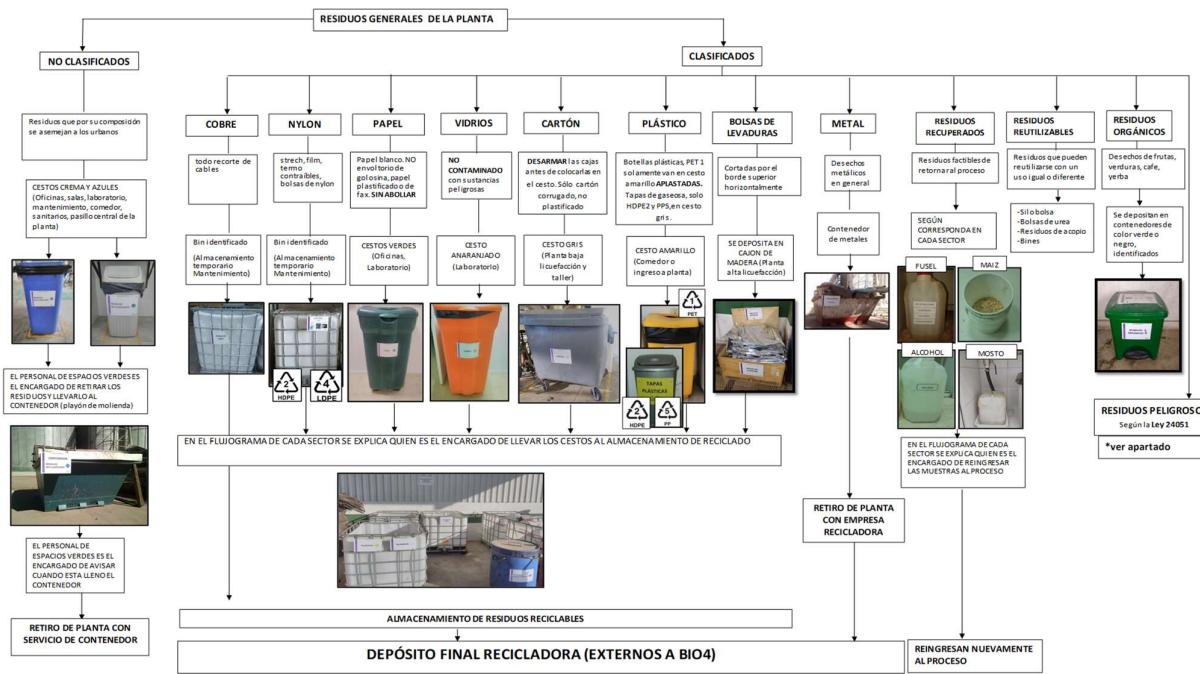
- Residuos Clasificados/Reciclables:

- Papel (verde): Sólo aquel que pueda ser reciclado, como fotocopias, diario, afiches, hojas de cuadernos/libretas, siempre que no tengan ningún tipo de plastificado y retirando los anillados y demás. No se segregan los envoltorios de golosinas, papel de fax.
- Cartón (gris): Cajas de cartón corrugado que ya no se utilizan. Las mismas deben ser desarmadas antes de colocarse en el cesto. Ningún tipo de cartón que no sea corrugado, ni plastificado.
- Vidrio (anaranjado): todo resto de vidrio que no esté contaminado con sustancias químicas. Botellas sin tapas. Retirar partes plásticas si las hubiera.
- Plástico (amarillo): Sólo aquel que pueda ser reciclado y recibido por la recicladora como PET (tereftalato de polietileno N°1); HDPE (polietileno de alta densidad N°2) y PP (polipropileno N°5); que no esté contaminado con alguna sustancia peligrosa. Por ejemplo: botellas de gaseosas y tapas de gaseosas.
- Otros plásticos: precintos y zunchos plásticos se depositan en contenedor de MLF, malla naranja de seguridad se deposita en bin identificado para tal fin.
- Metales: todo resto de chatarra que no pueda reutilizarse más.
- Cobre: todo recorte de cables.
- Nylon (amarillo): se incluye en esta categoría el strech, film, termo contraíbles y bolsas de nylon. Deben estar limpios.
- Telgopor: Vasos de café, de los dispensers y telgopor de embalajes.
- Bidones y botellas plásticas: que hayan sido usadas para muestreo de alcohol y no puedan volver a usarse para tal fin, pero si puedan reutilizarse para otro fin o ser recibidos por la recicladora como envases. Deberán ser lavadas y depositadas en recipiente correspondiente sin su tapa colocada y sin ser abolladas.
- Bolsas de levadura: que se generan en el sector de los propagadores, se deben abrir con un corte horizontal en la parte superior y ser depositadas apilándolas en el cajón identificado.

- Maderas: restos de pallets, cajas, listones de madera. Los retazos pequeños se deben colocar en el bin de la “isla de reciclado” en el sector de contratistas identificado para tal fin.
- Residuos reutilizables:
  - Silos bolsas: generado cuando se utiliza el maíz acopiado.
  - Bolsas/bolsones de urea: se generan en el sector de fermentación, se colocan en un cesto con identificación y una vez lleno se llevan a un bin en el almacén de reciclables.
  - Residuos de acopio: maicillo, polvo de finos, etc., son recolectados en contenedores.
  - Bines: envases de enzimas y otros insumos del proceso, que deben ser lavados y acopiados según B4-IO.PD 33 revisión vigente.
  - Residuos de Burlanda: que se recuperan del sector de producción y se envía a BG1 para su uso como sustrato para la producción de biogás.
  - Residuos orgánicos: restos de frutas y verduras, café, yerba y restos de comida sin huesos. Deben ser depositados en los contenedores identificados para tal fin, ubicados en el comedor, administración y sectores de oficinas.

La empresa participa en el Programa de Valorización de Materiales del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Córdoba como generador de residuos reciclables teniendo a través del mismo un certificado de disposición.

A continuación se detalla el flujograma de los residuos generales de planta.



Durante la etapa de construcción del sector, cuando el contratista diariamente ingresa a la obra el responsable del sector realiza un ATRE (Autorización de Trabajo con Riesgos Especiales) dentro del cual hay un detalle de todos los residuos que la actividad puede generar. De esta manera el área de ambiente de la empresa dispone recipientes para cada uno de los residuos que se generen y establece su disposición ya sea como reciclables, no clasificados o peligrosos. En el sector disponible para los obradores de los contratistas la empresa cuenta con una isla de almacenamiento de material reciclables para un mejor orden y limpieza del

sector. A su vez cerca de cada obrador hay un recipiente destinado al almacenamiento provvisorio de residuos peligrosos de acuerdo a una evaluación de la generación de los mismos.

Durante la etapa de la obra las empresas prestadoras del servicio de contenedores, retirarán los residuos sólidos no clasificados generados por el personal contratista, la cantidad de los mismos variará según el personal con el que cuente cada proveedor. De la misma manera se retirarán los escombros y otros residuos de la construcción.

Todos los residuos clasificados como metales, cartón, papel, nylon y Telgopor, entre otros, serán dispuestos en contenedores especiales los cuales serán enviados a recicadoras.

Los residuos peligrosos que se pudieran surgir serán tratados según la legislación vigente referida a esa materia. La empresa ha invertido en la mejora del galpón de almacenamiento de Residuos Peligrosos tal como se ha detallado en las modificaciones que se han realizado en planta.

Durante la etapa de funcionamiento no se generarán nuevas categorías de residuos si se incrementaran sus volúmenes. A continuación, el valor estimado de cada categoría:

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD		
CATEGORIA	IDENTIFICACIÓN	CANTIDAD
Y06	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.	200
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.	70
Y35	Soluciones básicas o bases en forma sólida.	20
Y48/Y06/Y34/Y35	Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con residuos de las categorías antes mencionadas (Y06, Y34 y Y35).	155
Y48/Y29	Materiales contaminados con mercurio.	5

PRODUCCIÓN		
CATEGORIA	IDENTIFICACIÓN	CANTIDAD
Y09	Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.	37.500
Y48/Y08	Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.	550
Y18	Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.	25
Y48/Y29/Y34/Y35	Pilas que contengan mercurio, ácidos y bases.	5
Y48/Y34	Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con soluciones ácidas.	200
Y48/Y35	Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con soluciones básicas.	10
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.	30
Y35	Soluciones básicas o bases en forma sólida.	20

MANTENIMIENTO		
CATEGORIA	IDENTIFICACIÓN	CANTIDAD
Y08	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.	10.300
Y48/Y08	Todos los materiales y/o elementos contaminados con aceite mineral.	2.200

Y09	Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	25.000
Y48/Y29	Todos los materiales y/o elementos con mercurio.	5
Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.	20
Y48/Y12	Todos los materiales y/o elementos contaminados con pinturas, tintas o tóner.	1000
Y48/Y27	Todos los materiales y/o elementos contaminados con antimonio	10
Y48/Y31	Todos los materiales y/o elementos contaminados con Plomo	50
Y48/Y35	Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con soluciones básicas.	5
RAEEs	Desechos de aparatos eléctricos y electrónicos.	280

Con respecto a los efluentes cloacales generados por el personal temporario que trabajará en el proyecto, las empresas contratadas deberán disponer de baños químicos según lo establecido por contrato.

## 19. DESCRIPCION AMBIENTAL DEL ENTORNO

La ciudad de Río Cuarto forma parte de un área denominada Gran Río Cuarto (GRC) que está conformada además por las localidades de Santa Catalina (Estación Holmberg) y Las Higueras. Las mismas son tres estructuras urbanas bien diferenciadas por su ubicación, tamaño, complejidades e intereses.

El GRC comprende una gran región ubicada en el centro geográfico de Argentina. Esto hace que su situación sea muy privilegiada y lo coloca en una posición inmejorable para cualquier

tipo de producción. Además, es un punto neurálgico en las comunicaciones terrestres del país y también del MERCOSUR.

Las localidades que comprenden al GRC, se hallan situadas geométricamente sobre un eje lineal, materializado por las vías del ferrocarril, los tres centros poblados constituyen una unidad funcional, con continuidad en el tejido construido, más marcada sobre la ruta N° 158 entre Rio Cuarto y Las Higueras, con significativas relaciones funcionales entre sí, fuertes dinámicas poblacionales e importantes flujos de transporte (Ambroggio, 2011). Este contexto determina que las intervenciones sobre el territorio en cada una de estas repercuten entre sí, dada su colindancia y grado actual de interrelación.

Los dos rasgos antedichos –ubicación y extensión- son de especial singularidad y han signado el devenir de esta región: por una parte, constituir la segunda región más poblada de la provincia, por la otra, una ubicación meridional alejada de los principales centros de desarrollo y de poder.

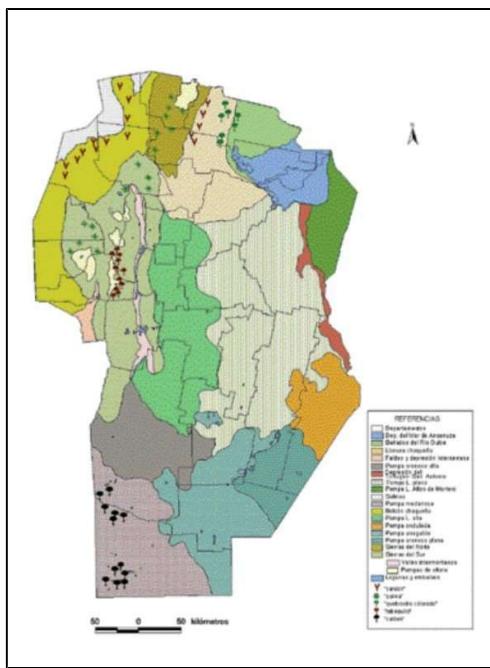
## 19.1 MEDIO FÍSICO

### *19.1.1 Región Natural*

En el año 2003 se realizó una regionalización del territorio de la Provincia de Córdoba desde el punto de vista ambiental cuyo objetivo principal fue el de elaborar una herramienta consensuada que sirva como punto de partida para el ordenamiento territorial, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de Córdoba. Así surgen las "Regiones Naturales de la Provincia de Córdoba" (AGENCIA CÓRDOBA D.A.C.yT. - Dirección de Ambiente).

De acuerdo a esta zonificación que se divide básicamente en 22 ambientes, el área de estudio se encuentra en la región denominada "Pampa Arenosa Alta" como se puede observar en los mapas a continuación

## Regiones Naturales de Córdoba



## Región N° 11: Pampa Arenosa Alta



### 19.1.1.1 Ubicación:

Se ubica entre los 32° 45' y los 33° 50' de Latitud Sur y desde los 63° 45' y los 65° 07' de Longitud Oeste. Abarca una superficie aproximada de 8.000 Km<sup>2</sup>. Es la planicie que sigue al piedemonte proximal de las sierras de Comechingones y abarca prácticamente el sector Sur del Departamento Río Cuarto, el cual se ubica en el centro y sudeste de la llanura cordobesa.

### 19.1.1.2 Geomorfología e Hidrología:

Se trata de una llanura que suaviza gradualmente su relieve desde su inicio, en el área del piedemonte a los 600 metros snm, hasta su contacto con la Pampa Arenosa Anegable, a una altitud de 150 metros snm. La pendiente regional es continua y hacia el Este, si bien existen relieves locales definidos por el patrón de las formas individuales, que varían de fuertemente ondulado al Oeste (pendientes de hasta 7%), a plano al Este (pendientes inferiores a 1%). La planicie está constituida por sedimentos franco arenosos que difieren de los que predominan en las llanuras al Norte, mucho más ricos en limos. En el contacto con la Pampa Medanosa, límite Sur, los materiales se hacen aún más arenosos (arenos fracos). La región está surcada por ríos y arroyos que nacen en las sierras, a los que se suman los originados en depresiones tectónicas de la llanura. El régimen hidrológico torrencial de la mayoría de estos arroyos, que

salen concentrados del piedemonte, depende de las precipitaciones sobre el área serrana ya que, en muy pocos casos nacen en la llanura. A medida que ingresan en la misma, los arroyos presentan en general, un patrón meándrico de baja sinuosidad, fajas aluviales angostas, profundas, con terrazas poco manifiestas o ausentes, desarrolladas sobre sedimentos eólicos. Regionalmente evidencian un notorio proceso de profundización, al que se subordina la migración lateral.

El relieve dominante es el de lomadas de suaves ondulaciones, donde se destacan algunas formas típicas de médanos estabilizados, que incluyen pequeñas hoyas medanosas. Estas formas menores del paisaje eólico tienen una orientación Noroeste-Sudoeste como resultado de los vientos dominantes.

En las cubetas, los procesos erosivos profundizaron hasta la freática, dando origen a "charcas" o lagunas que se alimentan de aquella, con la consiguiente salinización de los suelos asociados. También existen lagunas dispersas asociadas a derrames de los cursos de agua, alimentadas superficial y subsuperficialmente.

Entre las corrientes de alguna significación se encuentran el arroyo Santa Catalina, colector de las aguas de los arroyos La Colacha, el Cipión, y su afluente el arroyo el Salto; el arroyo La Barranquita, con sus tributarios, los arroyitos El Talita y Vertientes de la Totora. El arroyo Santa Catalina, constituido en el curso principal, corre hacia el Sudeste y frente a San José tuerce hacia el Sur, pasa por Holmberg, derramando sus aguas al Sudeste de Adelia María en una serie de cañadones. Hacia el Sur y el Este, se destacan los arroyos, Las Lajas, Los Manantiales, Los Sunchales, Achiras, las Lagunas del Tigre Muerto, entre otros.

#### 19.1.1.3 Clima:

La clasificación climática de Koeppen (1931) la define como de clima templado con inviernos secos (Cw) y de pradera baja según Thornthwaite y Hare (1955), con una eficiencia térmica de 1.000 mm y un índice hídrico de -17. El régimen térmico de esta región presenta registros extremos absolutos de 44 °C y de -7 °C en enero y julio, respectivamente. El período con heladas es relativamente extenso y existe un elevado número de días con cielo cubierto. Las precipitaciones son abundantes entre octubre y marzo con alto porcentaje de tormentas eléctricas y con ocurrencia de granizo. La deficiencia hídrica se

produce entre agosto y septiembre por las bajas precipitaciones y entre diciembre y enero por la elevada evapotranspiración.

#### 19.1.1.4 Suelos:

Los materiales originales de los suelos son dominanteamente de origen eólico y de textura franco arenosa fina, lo que marca la diferencia con los ambientes de pampa, ricos en limos, que se encuentran más al Norte. Como variantes a esta condición general, también pueden hallarse materiales parentales de índole pelítica (fina) en áreas deprimidas y arenoso-gravosos en las fajas fluviales. El relieve varía desde fuertemente onulado, en el área de contacto con el piedemonte propiamente, dicho hacia el Oeste (pendientes de hasta 7%), hasta plano en el Este (pendientes inferiores a 1%), con la consecuente pérdida de energía morfogenética y pérdida de capacidad de transporte de los escurrimientos.

En la interfase hacia el piedemonte, las tierras están sujetas a severos procesos de erosión hídrica, producida por la combinación del relieve pronunciado con precipitaciones de alta intensidad y suelos ricos en arenas muy finas, inestables y de moderado desarrollo (Haplustoles y Hapludoles), a lo que se suman sistemas de producción agrícola-ganaderos, basados en el laboreo permanente.

Entre los suelos de lomas y drenaje libre, dominan los Haplustoles énticos y en forma subordinada los H. Udoténticos y los Hapludoles énticos y típicos, todos suelos de escaso desarrollo que se diferencian entre sí por el régimen hídrico del que participan como una consecuencia de la morfología y de la profundidad del lavado de los carbonatos que están presentes en el material original. En los sectores de médanos estabilizados hay Entisoles (4%), principalmente Ustortentes típicos, que son suelos que carecen casi por completo de algún tipo de diferenciación como resultado de procesos pedogenéticos y de una gran inestabilidad y susceptibilidad a la degradación física, remoción y transporte. Es posible comprobar una secuencia de clases taxonómicas de Este a Oeste que reproduce el gradiente de disminución de las precipitaciones que se verifica en esa dirección y que se expresa en la profundidad decreciente del área lavado de carbonatos. Comienza con algunos Argiudoles típicos que ocurren en las proximidades del límite con la Provincia de Santa Fe. Le siguen los Hapludoles énticos y típicos los Haplustoles únicos, Haplustoles udoténticos y Haplustoles énticos.

#### 19.1.2. Clima

A partir de los datos obtenidos de la Estación Agrometeorológica de la Universidad Nacional de Río Cuarto, se puede establecer que la temperatura media anual alcanza los 16,5 °C, y la precipitación media anual ronda los 800 mm/año. Los vientos más frecuentes son de los cuadrantes norte y noroeste con velocidades medias que alcanzan los 16 km/h. El clima regional es templado-subhúmedo con estación seca en la llanura con invierno térmico,

acentuándose hacia la zona serrana donde el período de heladas se anticipa al de la llanura. Con respecto al verano la mayor parte del departamento Río Cuarto posee verano térmico. El 90% del agua precipitada evapotranspira, por lo que existe un escaso déficit hídrico.

#### 19.1.2.1 Precipitaciones

Las precipitaciones de la región poseen una variación tanto estacional como altitudinal. Su régimen es monozónico, con precipitaciones concentradas (aproximadamente el 80%) en los meses de primavera y verano, siendo las más importantes en enero y febrero con intensidades extremas que alcanzan entre 250 y 350 mm. mensuales, caracterizadas por su intensidad y corta duración. La precipitación media anual oscila entre los 800 a 850 mm.

#### 19.1.2.2 Humedad Relativa y Balance Hídrico

Se puede observar que los valores de humedad relativa más bajo se dan en los meses de primavera y los más altos en otoño, con un rango que varía entre el 58 y el 73%.

El balance hídrico de la región (diferencia entre lluvia y evaporación) manifiesta déficits de entre 50 y más de 300 mm/año, de acuerdo al régimen de lluvias de cada subregión. Estos períodos se dan principalmente en los meses de Diciembre a Febrero y en Agosto- Setiembre, asociados en el primer caso a las altas temperaturas, y en el segundo a la variabilidad en el comienzo de las lluvias primaverales.

#### 19.1.2.3 Dirección e Intensidad de los Vientos

El área en estudio se caracteriza por la presencia de vientos en buena parte del año. La intensidad y frecuencia de los mismos es de mediana significancia. Los vientos más frecuentes son de los cuadrantes norte y noreste a suroeste, con velocidades medias que alcanzan los 16 km/h. Las mayores velocidades se dan en el período de Julio a Noviembre.

#### 19.1.2.4 Temperatura

La zona se caracteriza por tener en general, temperaturas del tipo mesotermal, con presencia de días con bajas temperaturas en invierno y altas en verano. La temperatura

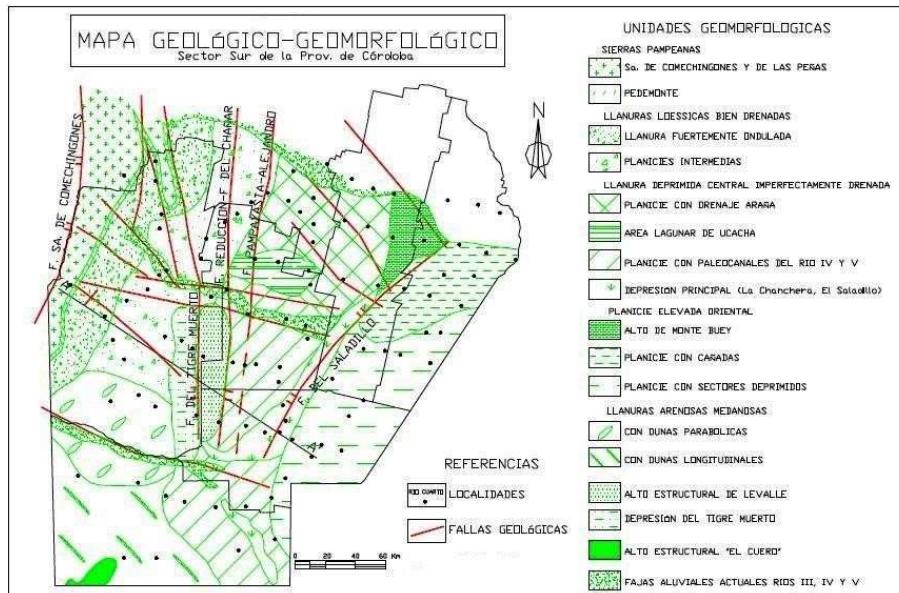
media anual es de 16 °C, con valores medios para el mes más cálido de 23 °C (Enero) y del más frío de 9 °C (Julio). Estos valores se reducen a medida que aumenta la altitud en el área serrana.

El período libre de heladas en la zona es de 256 días y va desde mediados de Septiembre a mediados de Mayo, y varía con la altura sobre el nivel del mar: se hace mayor hacia el Este y

decrece hacia las sierras (se estima que sólo la sierra y el pedemonte presentan un período libre de heladas menor a 180 días).

### 19.1.3 Geomorfología

Río Cuarto se encuentra en la región que pertenece a la provincia geológica Llanura Chaco Pampeana, esta se extiende desde la frontera con Bolivia y Paraguay al N; hasta el río Colorado al S; y desde el borde oriental de las sierras Subandinas y Pampeana al W, hasta Brasil y Uruguay al E. La Llanura Chaco Pampeana forma parte de una unidad geomorfológica de las más extensas que cubre todo el continente sudamericano. Tectónicamente, es una gran cuenca integrada por bloques delimitados por megaestructuras de rumbos meridianos a submeridianos y de rumbo E-O siendo las primeras las más importantes. Es una extensa planicie donde las variaciones en los rasgos geomorfológicos responden a las estructuras dominantes ya mencionadas, a la litología y a las oscilaciones climáticas del Cuaternario.



Fuente:

Hidrogeología Regional. El agua subterránea como recurso fundamental del sur de la provincia de Córdoba, Argentina. Blarasín, Cabrera, Degiovanni. (Dpto. de Geología – UNRC).

A partir de un estudio realizado por profesionales de la Universidad Nacional de Río Cuarto para el “Proyecto Región Limpia” en ocasión de identificar sitios alternativos para la ubicación de la Planta de Tratamiento Integral de RSU en el sector ubicado al sur del ejido urbano de la ciudad de Río Cuarto, se puede destacar que los rasgos más sobresalientes están constituidos por Unidad Alto de Santa Catalina: Bloque submeridiano limitado por las fallas de Santa Catalina, A° Las Lajas y Río Cuarto, basculado hacia el este y sur por lo que presenta una

notoria asimetría. Los flancos occidental y meridional tienen pendientes del orden del 5%, mientras que el oriental alcanza valores de hasta 1,5%. La litología hasta una profundidad de 40 metros se presenta en una secuencia de materiales eólicos limosos a arenosos finos, que aumentan hacia abajo su grado de cementación hasta alcanzar niveles entoscados puros. En el sector oriental de esta unidad se realizaron perforaciones que han alcanzado los 60 y 150 metros de profundidad se encuentran secuencias donde alternan limos finos arenosos con niveles entoscados y en la más profunda aparece en la base un conglomerado de origen fluvial con clastos de basamento cristalino.

En el análisis morfodinámico se observa que la zona no presenta rasgos erosivos de magnitud. La erosión eólica sólo se manifiesta estacionalmente; los procesos de erosión hídrica no son relevantes a excepción de algunos sitios puntuales en caminos principales. No se evidencia erosión mantiforme importante, si bien dominan los escurrimientos en manto a nivel de predios y, los procesos hídricos en surcos y cárcavas, sólo se localizan asociados a la red vial.

Se delimitaron todos aquellos sectores del relieve que topográficamente se comportan como sectores de escurrimiento superficial y cuya integración define un sistema de drenaje temporal, como así también se consideró la red de caminos de la zona ya que esta por su disposición, en general N-S y E-W, intercepta los escurrimientos naturales y se convierte en una vía colectora de excedentes hídricos. Según los resultados obtenidos el área de influencia de la planta de Bioeléctrica no es anegable y las líneas de escurrimiento corren de NO a SE.

La red de drenaje y las cuencas hídricas están íntimamente relacionadas con la disposición de la red vial, es decir que muchos cierres de las cuencas están dados artificialmente por caminos o rutas que funcionan como vías de escurrimiento, modificando de manera local la red hídrica natural.

#### 19.1.4 Hidrogeología

Es de destacar que las litologías presentes en la zona no saturada son de granulometrías predominantemente finas, aspecto de fundamental importancia, ya que en estos materiales se estima deben realizarse los procesos de dilución, retardación o eliminación de contaminantes evitando así la llegada de los mismos al agua subterránea. En el sector occidental del área estudiada se observan espesores de zona no saturada comprendidos entre 15 y 30 m, y litologías correspondientes a limos y limos cementados.

En los sectores vecinos al río Cuarto y arroyo Santa Catalina, los materiales son arenogravosos y arenosos finos respectivamente y los espesores de la zona de aireación menores de 15 m. El acuífero estudiado es el libre o freático, su morfología es de tipo radial suavemente

ondulada, se encuentra formado por materiales de granulometrías finas, como arenas finas y limos. El agua del acuífero presenta dirección general de circulación NW-SE. Se observan cuatro divisorias subterráneas parciales, siendo las más notorias las ubicadas al NE y SW del área. La primera coincide prácticamente en todos los puntos con una divisoria superficial que corresponde al alto de La Gilda. En tanto la divisoria ubicada al SW presenta dirección N-S, coincidiendo con una gran loma que es divisoria superficial del arroyo Santa Catalina.

En general, para toda la zona los gradientes hidráulicos son muy uniformes y están comprendidos entre  $4 \times 10^{-3}$  y  $7 \times 10^{-3}$ . Las velocidades de circulación del agua subterránea son del orden de 0,012 m/día para materiales finos (conductividad hidráulica promedio 0,1 m/día y porosidad específica promedio 0,05), y del orden de 0,12 m/día para materiales gruesos (conductividad hidráulica 3 m/día y porosidad específica promedio de 0,15).

#### 19.1.5 Edafología

Podemos clasificar a los suelos del área dentro del Subgrupo de los Hapludoles Típicos. Los suelos que componen este subgrupo se caracterizan por la presencia de un horizonte subsuperficial de color parduzco, formado por la alteración in situ de los materiales originarios, que da por resultado una coloración y una estructura diferencial (horizonte cámbico). La parte superficial o capa arable reúne los requisitos de un epipedón mólico: profundo, oscuro, bien estructurado y rico en materia orgánica. han desarrollado en posiciones de drenaje libre, lomadas y pendientes de paisajes ondulados sobre materiales de texturas medias, o bien al pie de pendientes en áreas donde los materiales son más

arenosos. Aparecen bajo condiciones de humedad tales que no se secan completamente en el verano por períodos superiores al mes y durante casi todo el año ocurren en la zona radicular las fases sólidas, líquidas y gaseosas del suelo.

La sucesión típica de horizontes es: A, Bw, C. El Bw u horizonte cámbico puede mostrar un enriquecimiento en arcilla iluvial, pero nunca demasiado importante. Son suelos de un desarrollo moderado, con el horizonte C que aparece a los 80 ó 90cm de profundidad. Los carbonatos libres aparecen normalmente por debajo de los 140cm.

Los Hapludoles Típicos son suelos profundos y bien drenados, de textura franco arenosa en superficie y franca en el subsuelo, que no presentan impedimentos fisicoquímicos para el desarrollo de las plantas, atributos que los hacen de aptitud agrícola. Sin embargo, presenta una capacidad de retención de humedad algo baja, por lo que son susceptibles al estrés hídrico en las épocas de seca. Son, además, propensos a ser erosionados, lo que debe ser contemplado en su manejo.

Tienen una amplia distribución areal en la Provincia, ocupando una superficie que supera el 1% del territorio. Se los ha reconocido fundamentalmente en los departamentos Marcos Juárez y Río Cuarto.

Estos suelos a su vez se encuentran comprendidos dentro de la unidad cartográfica denominada MJtc-10, y sus características son las siguientes:

Unidad cartográfica: MJtc-10

Índice de productividad de la unidad: 61 Aptitud

de uso: Clase II

Fisiografía: Planicie periserrana ondulada. Suelos:

La unidad está compuesta por:

- ✓ Suelos de planos y suaves ondulaciones (Hapludol típico) 40%. Bien drenado; profundo (+ 100 cm); franco arenoso en superficie, franco en el subsuelo, bien provisto de materia orgánica, moderada capacidad de intercambio, ligera erosión eólica.

Índice de productividad del suelo individual: 62

Limitantes: \*Erosión hídrica ligera, necesidad de prácticas ocasionales de control

\*Ligera susceptibilidad a la erosión hídrica

\*Ligera susceptibilidad a la erosión eólica

- ✓ • Suelos de sectores ondulados (Argiudol Típico) 30%. Bien drenado, profundo (+ de 100cm), franco arenoso en superficie, franco en subsuelo, bien provisto de materia orgánica, alta capacidad de intercambio, ligeramente inclinado (1-0.5%), ligera erosión hídrica, moderada susceptibilidad a la erosión hídrica.

Índice de productividad del suelo individual: 65

Limitantes: \*Erosión hídrica ligera, necesidad de prácticas ocasionales de control

\*Moderada susceptibilidad a la erosión hídrica

\*Ligera susceptibilidad a la erosión eólica

- ✓ • Suelos de lomas pronunciadas (Hapludol Éntico) 30%. Bueno a algo excesivamente drenado, profundo (+ de 100cm), franco arenoso en superficie, franco en subsuelo, bien provisto de materia orgánica, moderada capacidad de intercambio, fuertemente ondulado (10 - 3.5%), alta susceptibilidad a la erosión hídrica.

Índice de productividad del suelo individual: 55 Limitantes:

\*Baja capacidad de retención de humedad

\*Pendiente moderada

- \*Alta susceptibilidad a la erosión hídrica
- ✓ \*Ligera susceptibilidad a la erosión eólica

#### 19.1.6 Sismicidad

El Departamento Río Cuarto se encuentra dentro de la faja de peligrosidad sísmica reducida, zona 1, de acuerdo a la Zonificación Sísmica de la República Argentina según el Instituto Nacional de Prevención Sísmica.

Las intensidades epicentrales máximas esperadas en la zona son: VI y VII para 50 y 100 años respectivamente, según la escala Mercalli Modificada (MM) que tiene doce grados (del I al XII).

La ciudad de Río Cuarto, en particular, está emplazada en una zona sísmicamente activa, donde han tenido lugar terremotos históricos que han sido dos de los más fuertes ocurridos en la faja de peligrosidad sísmica reducida de la República Argentina, cuyas magnitudes fueron de M= 5.5 y 6.0 grados en la escala Richter y de IX en la escala MM, y seis sismos de magnitudes entre 4.0-5.0 y con una frecuente actividad microsísmica que en promedio supera los 9 microsismos por año.

La actividad neotectónica en la zona de estudio ha sido importante, evidencia de ello es la presencia de bloques levantados y otros deprimidos, en su mayoría basculados hacia el E y SE, y con las mayores pendientes al W, siguiendo el patrón que domina a las sierras de Córdoba, ésta ha modificado substancialmente la red de drenaje ya sea en su trayectoria como en su disección vertical y horizontal. Prueba de la actividad tectónica Neógeno- Cuaternario, es la falla Las Lagunas (ubicada al oeste de la localidad de Sampacho), de azimut 040° N, cuya escarpa alcanza en algunos lugares entre 6 y 8 metros de altura, con la mayor pendiente hacia el W, y su expresión en superficie es de alrededor de 30 km, formando una barrera estructural al escurrimiento superficial y subterráneo.

El área de estudio es atravesada por una serie de fallas geológicas, las más importantes por su desarrollo en superficie y control que ejercen en la red de drenaje son las de orientación meridional, como la falla del Tigre Muerto, la falla Levalle y la falla de Alejandro- Hernando- Pampayasta, que es el límite oriental del área sismotectónica sierras de Córdoba y San Luis. Estas fallas se encuentran dentro de la categoría de fallas muertas ya que desde el punto de vista sismotectónico, no tienen registro de actividad sísmica histórica. Otro dato a tener en cuenta es que en la zona de la localidad de Sampacho, al suroeste del área en estudio, hay al menos dos fallas sismogeneradoras con registros sísmicos históricos y actuales.

### 19.1.7 Calidad del aire

Si bien la calidad del aire del entorno se puede calificar como buena, al encontrarnos en una zona prácticamente rural; hay algunos contaminantes atmosféricos del área que se deben principalmente a los siguientes factores:

- ✓ Autódromo: emisiones propias de la combustión.
- ✓ Tráfico de camiones y maquinaria agrícola: material particulado, emisiones propias de la combustión.
- ✓ Actividades de la agricultura: siembra, cosecha, fumigaciones, etc.
- ✓ Actividades ganaderas: olores

### 19.1.8 Niveles acústicos

Las principales fuentes de ruido de base en el sector provienen de:

- ✓ Tráfico rodado de los caminos públicos del sector y de la ruta 8 que se encuentra a 1200 metros del predio.

- ✓ Actividades desarrolladas en el entorno:

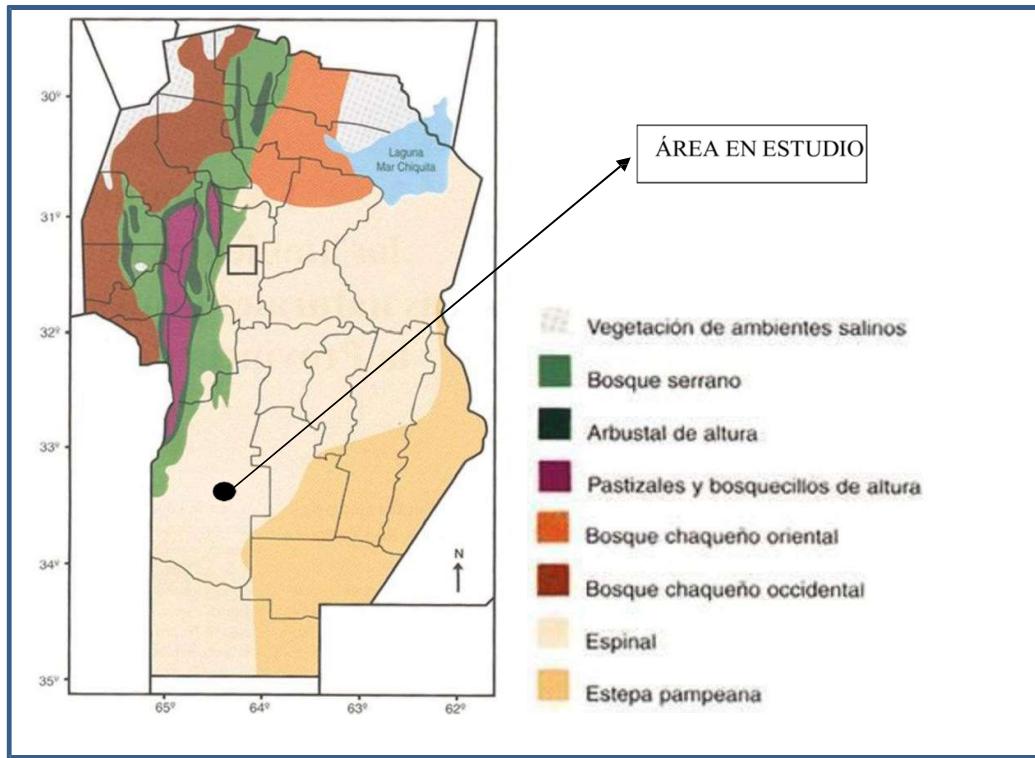
Actividades relacionadas con el sector primario, fuente potencial de ruido de forma puntual y poco significativa.

Actividades desarrolladas en el autódromo Ciudad de Río Cuarto que es utilizado por varias categorías para sus calendarios (el TC, el TC 2000, la Fórmula Renault y la Super Renault, el Top Race, la Fórmula 3 Sudamericana, el Gran Turismo Americano, entre otras), y además para realizar ensayos privados.

## 19.2 MEDIO BIÓTICO

Teniendo en cuenta las regiones fitogeográficas de la Provincia de Córdoba, según un estudio realizado por el Dr. Luti y colaboradores en Geografía Física de la Provincia de Córdoba (1979), el área en estudio se encuentra dentro de la región denominada Espinal, que está formado por montes abiertos cuya vegetación la conforman especies leñosas que poseen espinas (de allí su nombre). Se extiende en forma de arco alrededor de los pastizales pampeanos, desde el sur de Misiones, Corrientes, Norte de Entre Ríos, centro de Santa Fe y Córdoba, sudeste de San Luis, centro de La Pampa, y el sur de Buenos Aires. Se divide en tres distritos, correspondiendo a Córdoba el Distrito Algarrobal.

En la Provincia de Córdoba ocupa la diagonal Sudoeste – Noreste, incluyendo los departamentos Río Primero, San Justo, Totoral, Capital, Río Segundo, Tercero Arriba, parte llana de Colón, Santa María, Calamuchita, Río Cuarto y Oeste de Juárez Celman y General Roca.



En un principio, el este de la provincia de Córdoba estaba cubierto por grandes extensiones de bosques pertenecientes al Espinal Periestépico. Al expandirse el área agrícola hacia el oeste, la mayor parte de estos bosques desaparecieron como resultado del desmonte. Sin embargo, todavía se observan numerosos relictos, es decir, restos o reliquias de los mismos. Algunos de éstos consisten en unos pocos árboles o pequeños bosques de unas pocas hectáreas, mientras que otros son bastante grandes y hasta pueden superar las cien hectáreas. Además, existe una infinidad de árboles aislados de 'algarrobo' (*Prosopis*, varias especies), 'espinillo' (*Acacia caven*) y 'tala' (*Celtis tala*) en toda la región.

Algunos relictos se transforman en fachinales (vegetaciones leñosas secundarias) al ser invadidos por 'chañares' (*Geoffroea decorticans*) y por los renovales de otras especies.

En la actualidad, el Espinal aparece como una zona intensamente modificada por la presencia del hombre. Desde mediados a fines del siglo XIX el área fue despojada a los aborígenes y comenzaron los asentamientos de inmigrantes con el fin de cultivar el suelo. El uso de los alambrados cambió notablemente esa formación. De la vegetación autóctona solo quedan

relictos y parte de la fauna que dependía de esa vegetación o que necesitaba amplios espacios abiertos fue reducida o eliminada.

El aumento de la explotación de los recursos comenzó con actividades de extracción de leña, producción de carbón, luego con ganadería y agricultura. Actualmente en el área predomina ésta última, con predominio de cultivos extensivos como soja, maíz, trigo, etc.

#### 19.2.1. Flora

Al sur de la provincia de Córdoba, y en particular en el área de estudio, aparecen las formaciones vegetales características de la región del Espinal. En esta región se verifica un reemplazo prácticamente total del bosque por usos agrícola – ganaderos. Son pocos los relictos de pastizales naturales que existen. Las prácticas forestales y especialmente agropecuarias han llevado a la desaparición de gran parte de los bosques de esta región, provocando que la mayoría del territorio esté cubierto por pasturas introducidas. Se observan, además, especies arbóreas que también han sido introducidas en los establecimientos agropecuarios para ser utilizadas como cortinas forestales y en los caminos de ingreso a las instalaciones principales de estancias. Las principales especies que se pueden encontrar son: álamos, eucaliptus, siempre verdes, sauces, mimbres, etc.

#### 19.2.2. Fauna

La región zoogeográfica a la cual pertenece la zona de estudio, es una región ubicada entre el Chaco y el Pastizal Pampeano. Está conformada por bosques xerófilos principalmente de algarrobos (*Prosopis sp.*) con grandes variaciones climáticas.

El humano provocó grandes cambios al introducir la agricultura, la ganadería y la forestación. Entonces especies como el puma (*Puma concolor*), ñandú (*Rhea americana*), venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), fueron desapareciendo para ser encontrados en su hábitat natural en muy pocos lugares. En cambio, especies de menor tamaño que las anteriormente mencionadas, se han adaptado a las transformaciones generadas por el hombre. Es así que, en las áreas rurales pueden verse mamíferos como la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), el cuis (*Microcavia australis*), el zorro de las pampas (*Lycalopex gymnocercus*), el peludo (*Chaetophractus villosus*); aves como el sirirí (*Dendrocygna sp.*), la martineta (*Eudromia elegans*), varios paseriformes (entre ellos: el jilguero amarillo (*Sicalis flaveola*), el cardenal de copete rojo (*Paroaria coronata*), el zorzal (*Turdus sp.*), etc); reptiles y anfibios. También pueden encontrarse especies foráneas que han sido introducidas por el hombre como la liebre europea

(*Lepus europaeus*), el jabalí (*Sus scrofa*) y el gorrión común (*Passer domesticus*).

Debido al crecimiento de la frontera urbana, en el área de estudio se pueden observar aves adaptadas a este medio, principalmente paloma doméstica (*Columba livia*). También se observa la presencia de roedores (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*) y algunos insectos, principalmente mosca doméstica (*Musca domestica*).

## 20. LINEA DE BASE AMBIENTAL

La caracterización de línea base detallada se utiliza para modelar posibles impactos de la actividad, lo que permite proporcionar medidas de mitigación que reduzcan de esta manera impactos ambientales negativos para que resulte en un emprendimiento más sostenible desde el punto de vista ambiental y social.

La planta está en funcionamiento desde mediados del año 2012 y cuenta con un sistema de gestión ambiental (SGA) certificado en el año 2015 bajo la Norma ISO 14001:2015 en el que se toma esa línea de base para el monitoreo de todos los aspectos que puedan ser afectados.

El SGA describe los procedimientos de ambiente, identifica los aspectos ambientales derivados de sus actividades, productos y servicios, con el fin de evaluar los impactos ambientales significativos relativos a dichos aspectos, y establecer los objetivos y metas de gestión ambiental.

Dentro del sistema hay una matriz que identifica aspectos e impactos ambientales, con sus magnitudes de impactos y las acciones que la empresa realiza para minimizar, controlar y monitorear los mismos, minimizando los mismos. La empresa posee instrucciones operativas de las tareas inherentes a cada área.

El sistema de gestión cuenta con una planificación en la cual se establecen los monitoreos que se realizan, los análisis con sus técnicas analíticas teniendo en cuenta la normativa vigente, con sus niveles guía, la frecuencia de medición, la instrucción operativa correlacionada al muestreo y el registro de las mediciones.

Todos los monitoreos que se realizan en la planta son presentados en Auditorías Ambientales del Ministerio de Ambiente y Economía Circular de la provincia de Córdoba cumpliendo los mismos con la legislación vigente y siendo realizados por un laboratorio inscripto en el ROLA (Registro Oficial de laboratorios Ambientales).

Se anexa documentación del SGA con procedimientos ambientales, detalle de plan de monitoreos anuales, certificación de ISO 14001:2015 de Bureau Veritas y certificado ambiental

de presentación de auditoria emitido por Ministerio de Ambiente y Economía Circular de la provincia de Córdoba.

## 21. NORMAS CONSULTADAS

- ✓ Constitución Nacional, Artículo 41
- ✓ Ley Nacional Nº 25.675 – General del Ambiente
- ✓ Ley Nacional Nº 24.051 – Residuos Peligrosos
- ✓ Constitución de la Provincia de Córdoba, Artículos 11 y 66.
- ✓ Ley Nº 7.343 -Provincia de Córdoba- “Principios Rectores para la Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente”.
- ✓ Decreto 447/2019 – Seguro de Caución ambiental.
- ✓ Decreto Nº 2.131/00 - Reglamentario del Capítulo IX “Del Impacto Ambiental”.
- ✓ Resolución N° 177/2017 – Residuos Peligrosos, Almacenamiento condiciones y requisitos.
- ✓ Ley Nº 10.208 – Ley de política Ambiental de la Provincia de Córdoba.
- ✓ Ley Nº 8.973 – Adhesión a la Ley Nacional Nº 24.051 – Residuos Peligrosos.
- ✓ Decreto Nº 2.149/03 – Reglamentario de la Ley Provincial Nº 8.973.
- ✓ Ley provincial N° 10830/22- Sustituye anexos I y II de ley 10208.
- ✓ Resolución 31/22- Estándares y normas sobre vertidos. modifica decreto 847/2016.
- ✓ Decreto 2131/00- Aviso de proyecto.
- ✓ Resolución 359/02- Auditorías Ambientales.
- ✓ Resolución 105/ 2017 – Estándares de Aire de la Provincia de Córdoba.
- ✓ Resolución 255/ 2023 – Programa de Valorización de Materiales.
- ✓ Ordenanza Nº 1082/11, sus modificaciones y reglamentaciones- Plan Urbano Río IV.
- ✓ Ordenanza Nº 1431/07 – Código ambiental de la ciudad de Río IV.
- ✓ Ordenanza N° 1327/2007 – Ruido y niveles sonoros.
- ✓ Decreto Nº 474/08 – Especifica al EDECOM como ente de control.

Además, se tendrá en cuenta toda ley, decreto, resolución u ordenanza vigentes en el

territorio de la República Argentina que afecten al proyecto en cualquier medida y que puedan haberse omitido en el presente listado, o sean superadoras de las actuales.



Ing. Agr. Mercedes Vazquez

Asesora Ambiental Corporativa  
Bio4 Argentina SA  
M.P. N° 5.792  
Retep N° 1.522