

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL

PLANTA DE BIOGÁS SAN
LINO S.A.

REVISIÓN 01
JULIO 2023

Confeccionó:



MARCO MATEU
LIC. CS. AMBIENTALES
MATRÍCULA COPIME L-641

Estudio de Impacto Ambiental Planta de Biogás San Lino	6
Introducción.....	6
Objetivos.....	7
Alcance.....	7
Metodología.....	8
Actividades.....	8
Ubicación del Proyecto	10
Síntesis Ejecutiva	14
Correcciones y adecuaciones de Impactos Negativos	17
Monitoreos	18
Capítulo 1 Diagnóstico Ambiental	19
Introducción.....	19
Descripción del Medio Físico y Biológico	19
Caracterización Climática.....	19
<i>Temperatura del aire</i>	20
<i>Precipitaciones</i>	22
<i>Vientos</i>	23
<i>Relación con el establecimiento</i>	25
Geología, Geomorfología y Topografía.....	27
Introducción.....	27
Recursos Hídricos.....	31
<i>Hidrología Superficial</i>	31
Caracterización de la Cuenca.....	34
<i>Características Físicas</i>	34
<i>Calidad de las Aguas</i>	35
<i>Suelos</i>	36
<i>Caracterización del Suelo donde se emplaza el Proyecto de Construcción y Operación de la Planta de Biogás San Lino</i>	38
<i>Hidrología Subterránea</i>	41
<i>Región Hidrogeológica</i>	41
<i>Conclusión</i>	56
<i>Relación de las condiciones físicas con el Proyecto:</i>	57
<i>Biodiversidad</i>	58
<i>Zonación Ecológica</i>	59
<i>Áreas Protegidas</i>	61
<i>Modelo agrícola actual</i>	61
<i>Aspectos Ambientales</i>	62
Caracterización socio-demográfica de la región.....	63
<i>Aspectos Socioeconómicos Comportamiento demográfico</i>	64
<i>Actividad general</i>	65
<i>Infraestructura</i>	68
Caracterización socio-demográfica del Partido de Chivilcoy (sitio de emplazamiento del Proyecto).....	70
<i>Información Demográfica</i>	70
<i>Datos Socio-Económicos del Municipio de Chivilcoy</i>	71
Capítulo 2 Auditoría de Planta	75
Perfil de la empresa	75
Descripción general del Proceso de Generación de Energía Eléctrica y Térmica a partir de Biogás	76
Etapa I. Recepción y preparación del efluente líquido.....	76

Etapa II. Biodigestión Anaeróbica	77
Etapa III. Acondicionamiento del biogás	78
Etapa IV. Cogeneración.....	79
Descripción general de la Planta de Biogás San Lino Agropecuaria S.A.	81
Descripción de la Fase de Operación	83
Contingencias.....	84
Diagrama de Flujo	85
Lay Out de Planta	86
Descripción Técnica de las instalaciones	88
Cámara de Carga de Sustrato.....	88
Reactores Primarios y Secundario	88
Antorcha de Seguridad	91
Pileta de Decantación	92
Mantenimiento de las Instalaciones.....	93
Grupos electrógenos	93
Filtros	94
Biomix.....	94
Separador de sólidos	94
Agitadores.....	94
Gasómetros	94
Listado de Equipos	95
Materias Primas e Insumos (in put)	96
Producto Principal (out put).....	96
Subproductos (out put)	96
Caracterización, tratamiento y destino de los residuos sólidos y semisólidos.	
Balance de Masas	97
Residuos Asimilables a Domiciliarios.....	97
Residuos Industriales Especiales	97
Residuos Especiales derivados de los Procesos:	97
Residuos Peligrosos derivados de las tareas de Mantenimiento.	98
Caracterización, tratamiento y destino de los efluentes líquidos. Balance de Masas	99
Caracterización, tratamiento y destino de las emisiones Gaseosas.....	100
Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CyMAT).....	101
Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART)	101
Servicio de Higiene y Seguridad	101
Evaluación de Riesgos.....	101
Control de Ambiente Laboral	102
Capacitación del personal.....	102
Instalaciones y Procedimientos para Emergencias.....	102
Indumentaria y Elementos de Protección Personal (EPP).....	103
Riesgos específicos de la actividad - seguridad operativa.	104
Riesgo de Fugas/Escapes o Derrames	104
Riesgo de Contacto con sustancias peligrosas/sustancias químicas	104
Riesgo por caídas a igual nivel	104
Riesgo de Explosión e Incendio	105
Riesgo Eléctrico.....	105
Riesgo Acústico	105
Capítulo 3 Evaluación de Impactos Ambientales	106
Factores biofísicos y socio-económicos relevantes para la evaluación.....	106

Componentes Biofísicos	107
Componente biofísico (Aire)	107
Componente biofísico (Agua)	107
<i>Componente biofísico (Suelo)</i>	108
<i>Componente biofísico (Paisaje)</i>	108
<i>Componente biofísico (Flora y Fauna)</i>	108
Componentes socio-económicos	109
<i>Higiene y seguridad laboral</i>	109
<i>Mano de obra / empleo</i>	109
<i>Emprendimientos productivos / Nuevas actividades</i>	109
<i>Usos potenciales del suelo</i>	109
<i>Potencial de referencia y transferencia</i>	109
<i>Participación ciudadana / concientización</i>	110
<i>Sitios de interés arqueológico / cultural</i>	110
Criterios de evaluación	111
Metodología de evaluación	112
Jerarquización de los impactos	113
Evaluación y Análisis de los impactos	113
<i>Evaluación</i>	113
<i>Análisis de los Impactos</i>	115
Análisis de impactos sobre las Variables Biofísicas	116
<i>Etapa de construcción</i>	116
<i>Etapa de operación</i>	117
<i>Etapa de clausura</i>	118
Análisis de los Impactos sobre Variables Socio-económicas	118
<i>Etapa de construcción</i>	119
<i>Etapa de operación</i>	119
<i>Etapa de clausura</i>	121
Medidas Mitigadoras de los Impactos Negativos	122
Etapa de Construcción	122
Etapa de Operación	125
Capítulo 4: Programa de Monitoreo Ambiental	127
Capítulo 5: Cronograma de Correcciones y Adecuaciones	128
Análisis FODA	129
Fortalezas	129
Oportunidades	129
Amenazas	130
Debilidades	130
Conclusión	131
Aclaraciones del Profesional	132

Estudio de Impacto Ambiental Planta de Biogás San Lino

Introducción

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido encomendado por la Firma **San Lino**, a raíz del Proyecto de Construcción y Operación de una Planta de Biogás, la cual se emplazará en el Partido de Chivilcoy, Provincia de Buenos Aires.

Asimismo, constituye uno de los requerimientos exigidos por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) para dar viabilidad al Proyecto.

Dicho Informe Técnico se refiere a la Identificación de los impactos ambientales asociados a la **Fase de Operación** de la Planta, discriminados y evaluados de acuerdo a la normativa correspondiente.

Cabe aclarar que el predio donde se pretende instalar la Planta, a la fecha, se encuentra desprovisto de obras edilicias por lo que el presente Informe contempla además los impactos ambientales asociados a la **Fase Constructiva**.

Si bien el establecimiento, objeto de estudio, no se encuentra alcanzada por la Ley N° 11459 de Radicación Industrial, se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental tomando como base los contenidos generales detallados en el Anexo V, del Decreto Reglamentario N° 1741/96, Reglamentario de la Ley N° 11459, de Radicación Industrial. El mismo se fundamenta en el exhaustivo relevamiento in situ, de la información de gabinete e información general de campo, realizada conjuntamente con el personal dispuesto por la Empresa. El Informe comprende:

- Un diagnóstico de la situación ambiental existente (descripción del ambiente natural de referencia, del establecimiento y de su interacción).

- La identificación del impacto asociado a la etapa de construcción y del impacto que produce el funcionamiento del establecimiento (evaluación de las potenciales causas de degrado ambiental).
- Una enumeración preliminar de las medidas a adoptar para la eliminación o mitigación del impacto ambiental identificado.

El estudio realizado aspira a conformar un análisis adecuado y real del emprendimiento, tanto desde sus aspectos técnicos como ambientales.

Se estima que los contenidos son suficientes para satisfacer lo requerido e intentan ubicar a la Planta y sus actividades en un marco óptimo de relación con el entorno donde se emplazará.

Objetivos

- Identificación de los impactos ambientales asociados a la construcción y al funcionamiento de la actividad y su interrelación con el medio circundante.
- Evaluar la normativa y reglamentación ambiental que le es aplicable, a partir de la recopilación de información, verificación de documentación, entrevistas al personal y de la inspección física de los distintos sectores que forman parte de la planta.
- Establecer las posibles adecuaciones a fin de minimizar y/o atenuar las consecuencias negativas de las tareas a desarrollar por la empresa sobre el medio ambiente.
- Ordenar y brindar información para la elaboración de planes y acciones para el control, atenuación y/o minimización de posibles impactos negativos en el ambiente.
- Ser una herramienta de mejora de la situación de la empresa en relación al cumplimiento de la legislación ambiental.

Alcance

Procesos, Instalaciones, Equipos, Procedimientos escritos, Registros (monitoreos componentes físicos, etc.); Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, Marco Regulatorio Ambiental, etc.

Metodología

En función al tipo de Estudio a realizar y los objetivos planteados, fue necesario planificar la presente Informe medioambiental.

En cuanto a la metodología utilizada, se tomó como punto de partida la conformación de una Matriz Legal Ambiental en la cual figuran los aspectos más relevantes de las leyes ambientales con sus correspondientes reglamentaciones y resoluciones complementarias. Cabe aclarar que las normas de Higiene y Seguridad (Ley N° 19.587, 24.557, etc.), son aplicables a todo emprendimiento y por ello se tuvieron en cuenta al momento de confeccionar la matriz legal.

Luego, en base al tipo de actividad a auditar, se elaboraron Listas de Chequeo que se fueron completando con las sucesivas entrevistas y con los documentos disponibles en planta.

Posteriormente se plasmaron los aspectos auditados siguiendo la estructura especificada en el *Anexo IV, Apéndice II*, del Decreto 1741/96, de la Ley N° 11.459 de Radicación Industrial.

Finalmente y a partir de la documentación recopilada y de la inspección ocular se efectuó el informe final con las recomendaciones pertinentes.

Actividades

En esta etapa se tomaron decisiones sobre la forma de ejecución del Estudio Impacto Ambiental. Esta etapa fue de verdadera planificación del estudio, determinando su Alcance (Técnico, temporal, geográfico, jurídico), identificando las fuentes de información adecuadas, gestionando los cuestionarios y desarrollando los criterios de evaluación.

Previa visita y realización del Estudio se realizaron las siguientes tareas:

1. Obtención de información de base (actividad, operaciones, equipos, productos, etc.).
2. Reseña de la normativa ambiental, señalando las bases constitucionales del marco legal respectivo, sobre las cuales se describirá todo el sistema legal e institucional. Descripción de la normativa ambiental nacional y provincial, organizada en una sinopsis expositiva en cuadros de doble entrada (Matriz Legal).

3. Confección de Listas de Chequeo, teniendo en cuenta la actividad desarrollada por la empresa y la posible legislación aplicable.
4. Contacto con el Ingeniero Agrónomo Ezequiel Weber, en representación de la Empresa Biogás Argentina, desarrolladora del Proyecto y Manuel Cristian M Kiernan y Manuel Pereira Vázquez, Representantes de la Firma San Lino Agropecuaria S.A. Propietario de la Planta.

Ubicación del Proyecto

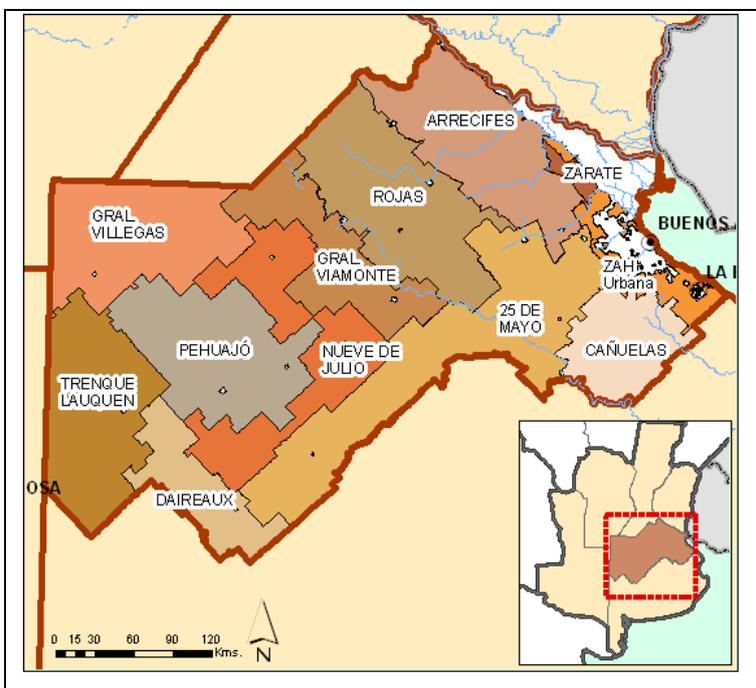
El Proyecto de Construcción y Operación de la Planta se desarrollará en el Partido de Chivilcoy, que se ubica a los 35° de latitud sur y los 60° de longitud oeste.



El Partido de Chivilcoy comprende 206.000 hectáreas (equivalente a 2.060 Km²). Sus límites son al NNO con el Partido de Chacabuco, al NE con el Partido de Suipacha, al SSE con el Partido de Navarro, al S con el Partido de 25 de Mayo y al O con el Partido de Alberti. La ciudad se ubica a los 55 metros sobre el nivel del mar.

El Partido se encuentra en la zona centro-norte de la Provincia de Buenos Aires y está surcado por el Río Salado y las cañadas Las Saladas de Chivilcoy, del Tío Antonio y del Hinojo.

De acuerdo al perfil productivo del Partido de Chivilcoy, se encuentra en la denominada región o Zona Agro-económica **ZONA VII – ROJAS**, integrada

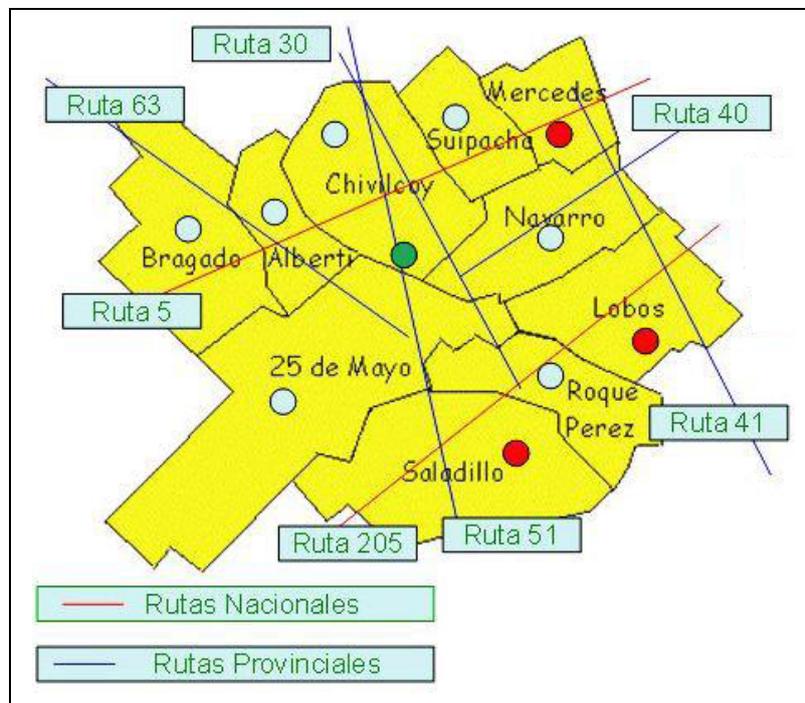


además por la totalidad de los Partidos de Rojas y Chacabuco; la casi totalidad de Colón y Salto; la parte noreste de Gral. Arenales, Junín, Bragado y Alberti; sudeste de Pergamino y Carmen de Areco y una mínima porción sur de Arrecifes y San Andrés de Giles.

La región cuenta con una extensión total de 1.350.475 ha, lo que representa el 4% de la superficie total de la Provincia de Buenos Aires.

De acuerdo a datos del Censo Nacional de las Personas, Vivienda y Hábitat 2001 la **Zona VI I Rojas** tenía una población cercana a los 383.800 habitantes. Las localidades con mayor concentración de población son Pergamino y Junín, con alrededor de 85.500 y 82.400 habitantes respectivamente, seguidas en importancia por **Chivilcoy** con casi 53.000 pobladores.

La región está integrada entre sí y al territorio nacional por un sistema intermodal de transporte en buenas condiciones de transitabilidad durante todo el año. Esto facilita el flujo entre los distintos municipios de la Región, junto con numerosos caminos vecinales que unen las distintas localidades, facilitando el tráfico tanto entre municipios como entre las localidades en su interior.



El Partido de Chivilcoy podemos incluirlo en lo que se denomina Zona Mixta del Centro de la Provincia de Buenos Aires, conjuntamente con los Partidos de Alberti, Bolívar, Bragado, Carlos Casares, Gral. Viamonte, 9 de Julio y 25 de Mayo. La superficie total es de aproximadamente 2,5 millones de ha.

Posee una gran proporción (80%) de suelos de aptitud mixta, siendo el resto de aptitud exclusivamente ganadera (12%) o agrícola (8%). La zona se caracteriza por ser más ganadera en el sudeste (Bolívar y 25 de mayo) llegando a ocupar esta actividad el 65% de la superficie. Hacia el extremo norte-noreste existe un incremento gradual de la superficie agrícola, ocupando los cultivos anuales algo más del 50%. A pesar del grado variable de relaciones entre agricultura y

ganadería, en esta zona conviven ambas actividades, por lo cual se la define como área mixta siendo una subzona de transición entre la zona predominantemente agrícola y la zona predominantemente ganadera.

Podemos indicar que las condiciones ecológicas de la zona, fertilidad de los suelos y clima favorable han contribuido a la transformación de la cubierta vegetal autóctona por sistemas agrícola-ganaderos.

En cuanto a la ubicación específica del Proyecto, el mismo se emplazará en un predio perteneciente al establecimiento rural “Agropecuaria San Lino S.A.”

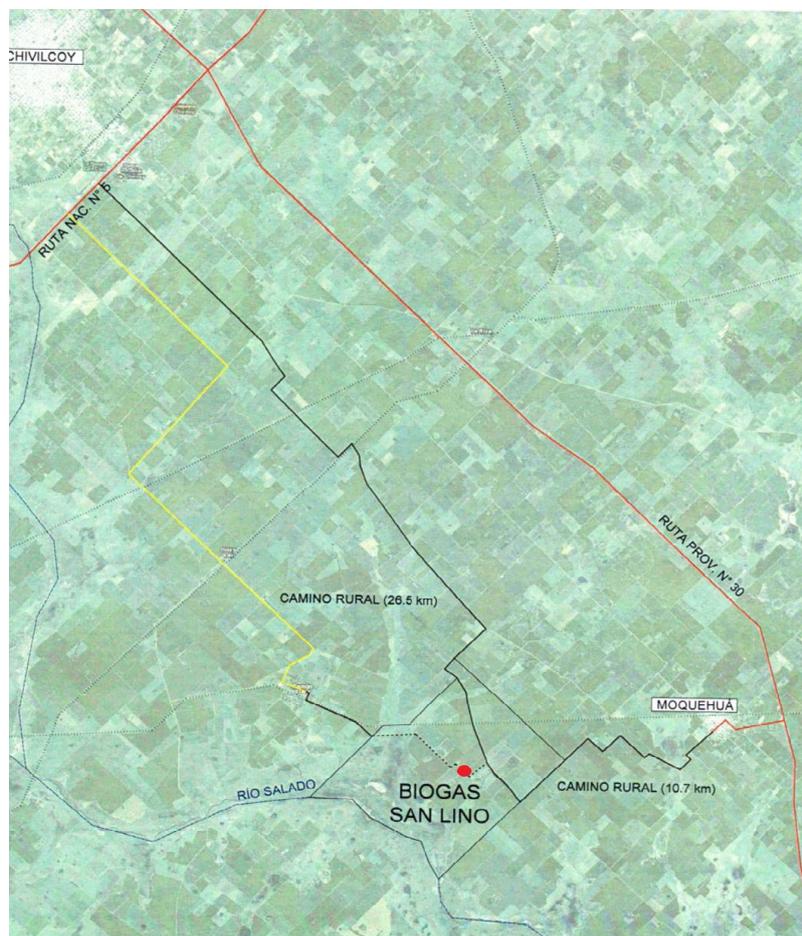


Imagen ubicación de la Planta

Cabe aclarar que actualmente el predio se encuentra desprovisto de edificaciones y caminos internos.

El establecimiento cuenta con 2612 hectáreas de las cuales 1643 son de aptitud agrícola en las cuales se cultiva maíz, sorgo, trigo, cebada, centeno, soja y girasol. Las restantes 969 hectáreas se destinan a la cría de vacunos.

Las características de la zona de emplazamiento responden a un área netamente agrícola-ganadera, caracterizada por la presencia de establecimientos rurales abocados al cultivo y engorde de ganado, en concordancia con el perfil de la Región.

Síntesis Ejecutiva

La Planta de Cogeneración de Energía a partir de Biogás, propiedad de la Firma **San Lino Agropecuaria S. A.** se ubicará de la Provincia de Buenos Aires, en el Partido de Chivilcoy.

La misma se emplazará en un predio de 2612 hectáreas, perteneciente a la Firma **San Lino Agropecuaria S. A**

Su ubicación no es deliberada sino que responde a las características distintivas de la zona (área rural con enfoque agrícola-ganadero), es decir, con potencial de generación de biogás.

En el establecimiento trabajarán 4 empleados, en dos turnos de 8 horas diarias.

El proyecto estará vinculado con la infraestructura del Feedlot (propiedad de la misma Firma), que se ubicará lindero al mismo, lo que permitirá realizar un aprovechamiento energético de los efluentes líquidos y residuos sólidos allí generados, mediante la digestión anaeróbica controlada en reactores tipo “MEZCLA COMPLETA”.

En relación al Feedlot, el mismo contará con la infraestructura requerida conformada por los corrales de hormigón para 1000 animales (ETAPA 1) con su respectiva “fosa de bombeo” donde se recolectará el estiércol para ser conducido hacia la planta de Biogás. En las etapas subsiguientes se incrementará de a 1.000 animales hasta llegar a los 4.000 animales (ETAPA 4).

Año Estimado	2019	2021	2023	2025	Unidades
Etapa N°	1	2	3	4	
Cantidad de Animales	1.000	2.000	3.000	4.000	Cabezas
Producción de biogás	554.800	1.109.600	1.664.400	1.997.280*	m3/año
Contenido de metano en biogás	60	60	60	60	%
Poder calorífico de biogás	5.500	5.500	5.500	5.500	kcal/m3
Generación de energía eléctrica	1,9	1,9	1,9	1,9	kWh/m3 biogás
Generación Bruta eléctrica	949	1.897	2.846	3.415	MWh/año
Potencia equivalente (24hs)	108	216	325	390	Kw
Potencia instalada	400	400	400	400	Kw
Energía eléctrica consumo de planta	95	174	260	315	MWh/año
Factor de utilización del biogas anual	90	90	90	90	%

En la Planta de Cogeneración se captará y tratará de manera eficiente el biogás con el fin de generar energía térmica y eléctrica para autoabastecimiento.

A su vez, el proceso generará un sub-producto (digerido) que será utilizado como fertilizante en los lotes de cultivos aledaños a la Planta.

De esta manera el funcionamiento de la Planta se traducirá en una mejora ambiental habida cuenta de que desplazará el uso de combustibles fósiles y reducirá las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas a fuentes de energía no renovables como ser el dióxido de carbono (gas de efecto invernadero).

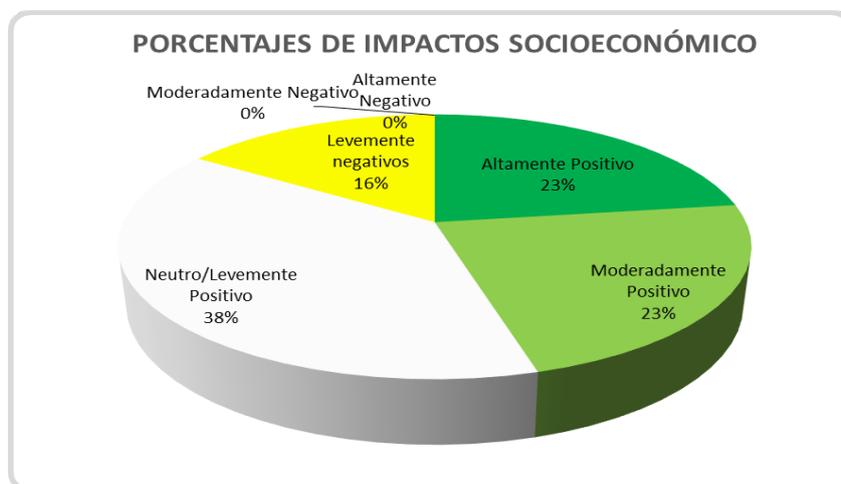
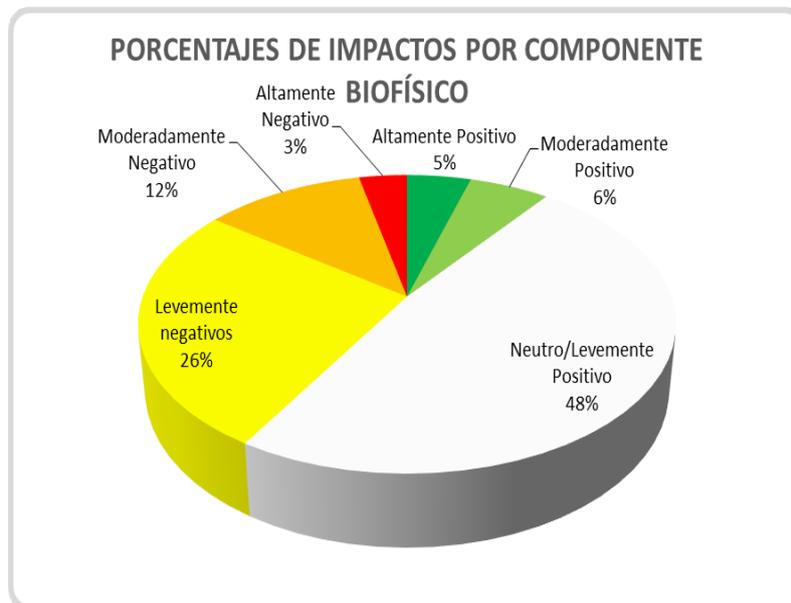
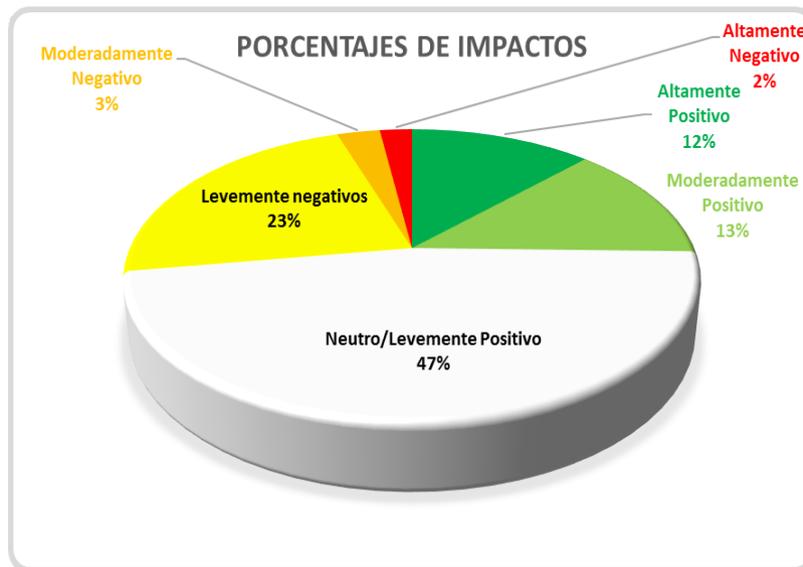
La transformación de los residuos sólidos y líquidos en subproductos útiles, (Biogás y Biofertilizante), generará beneficios económicos, tanto por el tratamiento de los residuos, como por la generación y venta de energía eléctrica.

El funcionamiento de la Planta de Cogeneración implicará una reducción del impacto ambiental negativo (en términos del calentamiento global), ya que captará, tratará y procesará el biogás compuesto principalmente por gas metano, considerado 21 veces más dañino que el dióxido de carbono.

A escala local, la Planta representará una alternativa de tratamiento y disposición beneficiosa para el establecimiento generador de residuos con potencial de generación de biogás. Por otro lado se minimizarán las molestias provocadas a los residentes cercanos (olores).

De los 143 entrecruzamientos de Aspecto/Impacto analizados en el Evaluación, se han identificado 65 neutros/levemente positivos, 18 moderadamente positivos, 17 altamente positivos, 3 altamente negativos, 4 moderadamente negativos y 31 levemente negativos.

Lo más relevante es la abrumadora ventaja de los Impactos Positivos (72%) versus los impactos negativos (28%), tal como se visualiza en los gráficos que a continuación se detallan:



Correcciones y adecuaciones de Impactos Negativos

En cuanto a los impactos negativos en el medio natural y antrópico, se puede mencionar como relevantes:

- La generación de residuos líquidos especiales como consecuencia del mantenimiento de los equipos de cogeneración de energía eléctrica a partir de motores de combustión interna. Los mismos se gestionarán acorde a lo establecido por la Normativa vigente (Ley N° 11720 y Decreto Reglamentario N° 806/97 y modificatorias).
- Se esperan dos tipos de emisiones gaseosas: posible fuga de metano, la cual será tratada mediante tratamiento pirolítico con una antorcha de seguridad y emisión continua de dióxido de carbono en los motores de combustión interna. Los mismos serán monitoreados anualmente y realizadas las DDJJ de Efluentes Gaseosos según la legislación vigente.
- La utilización de biol, como insumo para la fertilización agronómica del suelo de campos adyacentes, cuya inadecuada aplicación podría llegar a generar un desequilibrio ambiental del suelo y el agua subterránea. La misma será controlada mediante la aplicación de una receta agronómica, que deberá contemplar el estadio del cultivo, estado del suelo y régimen de lluvias, entre otros factores a determinar por el profesional. A ello se le sumará el monitoreo anual de aguas subterráneas, superficiales y suelo.
- En cuanto a medio antrópico pueden acontecer accidentes laborales como consecuencia de la manipulación de gases inflamables (metano), energía eléctrica o energía mecánica (motores, tolvas, etc.) o ruido. Dichos riesgos y otros asociados a la actividad serán controlados mediante la aplicación de la Legislación vigente (Ley 19587 y sus reglamentaciones)

Monitoreos

La Planta contará con un **Plan de Monitoreo** que contemplará variables y frecuencias definidas

Variable	Frecuencia	Parámetro
Agua Subterránea	Anual	<p>Fisicoquímico: pH, color, sólidos disueltos totales, fósforo, sólidos suspendidos totales, olor, conductividad, dureza total, cloruros, sulfatos, fluoruros, nitratos, nitritos, amonio, clacio, sodio, magnesio, hierro soluble, arsénico, potasio, sílice total, aluminio y bario.</p> <p>Bacteriológico: escherichia coli, Coniformes totales y fecales, eterótrofas, pseudomona aeuruginosa.</p>
Agua Superficial	Anual	<p>Fisicoquímico: pH, color, sólidos disueltos totales, fósforo, sólidos suspendidos totales, olor, conductividad, dureza total, cloruros, sulfatos, fluoruros, nitratos, nitritos, amonio, clacio, sodio, magnesio, hierro soluble, arsénico, potasio, sílice total, aluminio y bario.</p> <p>Bacteriológico: escherichia coli, Coniformes totales y fecales, eterótrofas, pseudomona aeuruginosa.</p>
Aire	Anual	CO2 – SOx – NOx – PM10 – CH4
Suelo	Anual	PH, conductividad, Nitratos, Sulfatos, Complejos de Bases y Salinidad.

Capítulo 1 Diagnóstico Ambiental

Introducción

Este punto resulta un diagnóstico previo a la evaluación, constituyendo una reseña analítica de las principales características del lugar y de la conformación de su correspondiente entorno donde se desarrollará el Proyecto.

La descripción y análisis de los recursos ambientales se realizó en base a información preexistente. La misma hace referencia a las características naturales, físicas y biológicas del área en estudio, en las cuales se consideran el clima, suelo y subsuelo, fauna, vegetación, actividades humanas y uso del suelo y obras preexistentes.

Descripción del Medio Físico y Biológico

Caracterización Climática

La alternancia permanente de masas de aire de distinta naturaleza y el desplazamiento estacional de los centros de acción son responsables de las características climáticas de gran parte de la Llanura Pampeana.

El análisis de los elementos del clima, principalmente temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento es de fundamental importancia en el estudio de una región, dado que afecta el funcionamiento hidrológico de la misma y en consecuencia sus condiciones ambientales.

Dichos elementos influyen además, en el desarrollo de la vegetación, los cultivos, la erosión (Sheng, 1992) y en los caudales de los arroyos y lagunas. En un ambiente acuático el clima es un factor muy importante en lo que se refiere al hábitat de los organismos vivos tanto plantas como animales.

El estudio climatológico, a su vez, tiene relevancia a la hora de prever diversos aspectos ambientales de los Proyectos o Actividades como por ejemplo la dispersión de olores, polvos o emanaciones gaseosas no deseadas, etc. Para ello, se efectuaron análisis de los antecedentes e información estadística sobre la temática, a fin de conformar una caracterización climatológica del área de emplazamiento de la actividad, conforme con los datos compilados.

Para este objetivo se recabaron y evaluaron las estadísticas climatológicas (período 1981-2001), procesados por el Servicio Meteorológico Nacional.

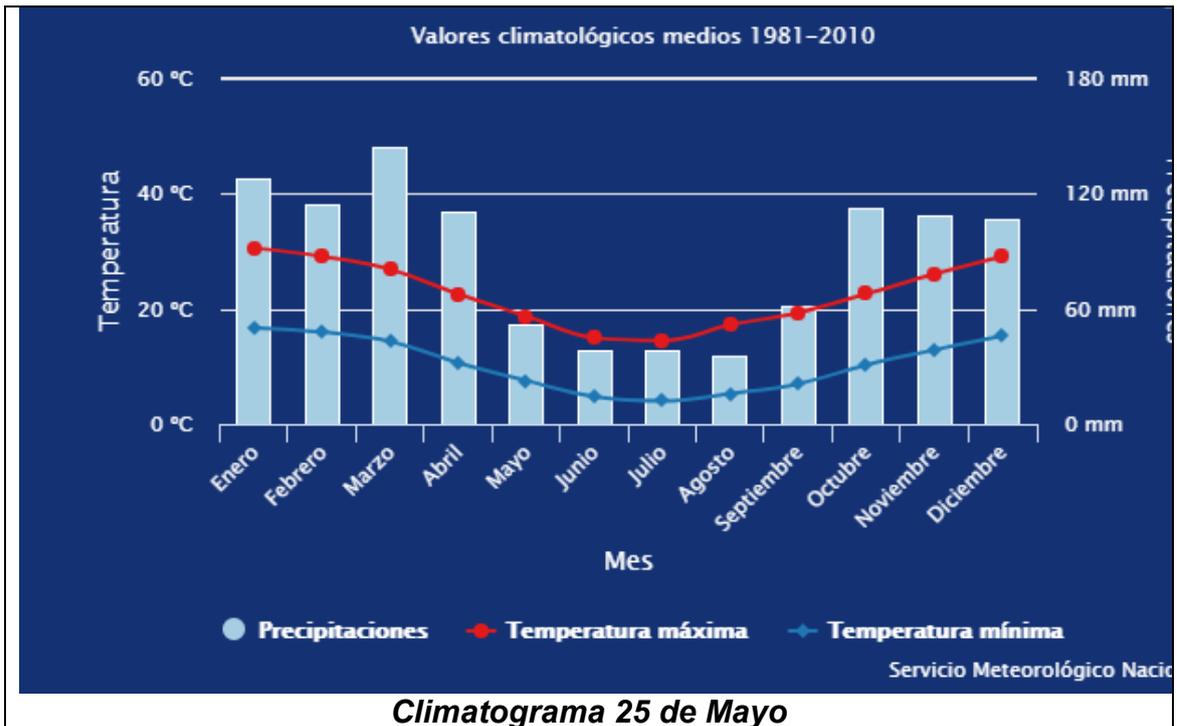
NOTA: Los datos considerados en el presente Apartado corresponden al Partido de 25 de Mayo, habida cuenta de su cercanía al Partido de Chivilcoy.

Como se dijo, las condiciones atmosféricas ejercen una gran influencia sobre el confort humano y sobre la capacidad de las distintas especies vegetales de prosperar en el sitio. Entre ellas se destacan la temperatura del aire, las precipitaciones y el viento.

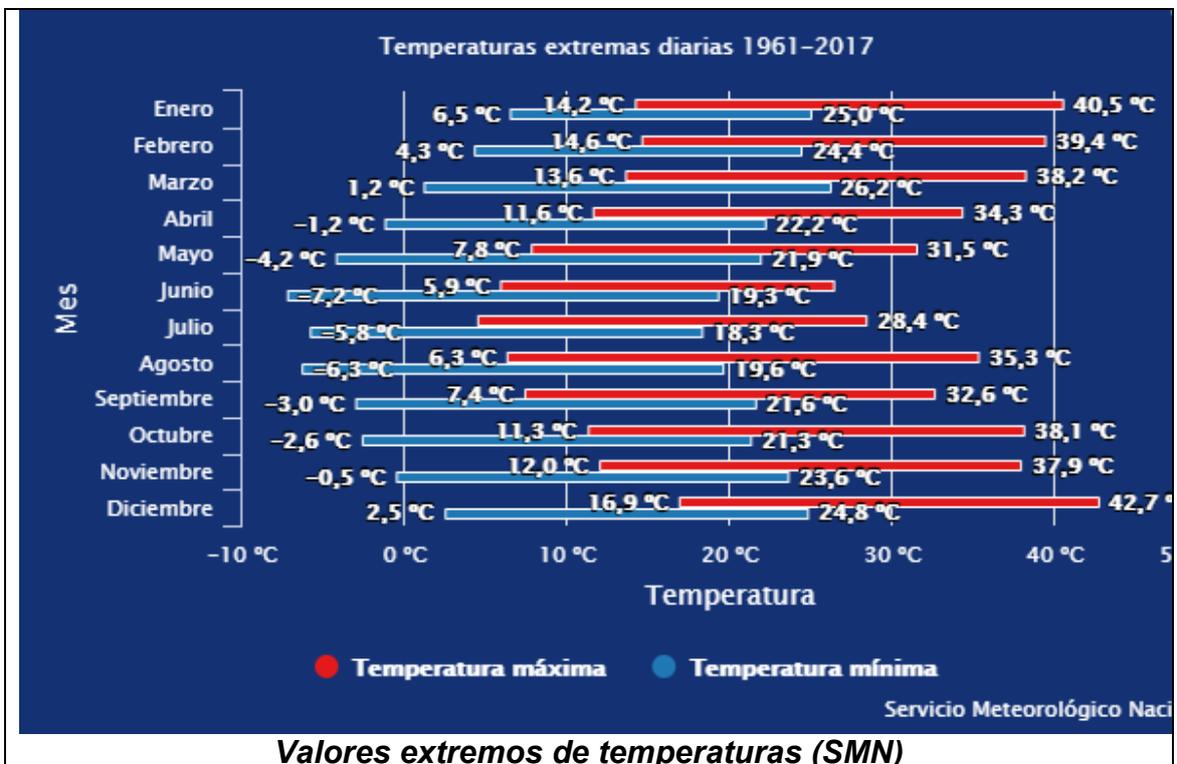
Temperatura del aire

La temperatura del aire es el elemento meteorológico y climático más importante en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Cuando las temperaturas son muy bajas o muy elevadas, pueden provocar daños como caída de follaje, caída de flores y, en casos extremos, muerte de la planta (sobre todo en ejemplares jóvenes).

El Partido de 25 de Mayo presenta cuatro estaciones térmicas, que se pueden resumir en dos períodos: uno frío (desde fines de abril hasta fines de septiembre) y otro caluroso (desde octubre hasta marzo).



Las temperaturas absolutas máxima (37 °C) y mínima (-6 °C) limitan la elección de ciertas especies vegetales que no sobreviven a tales temperaturas extremas, a no ser que se les brinde un amparo microclimático.



Las heladas meteorológicas (es decir, el descenso de la temperatura del aire a 0°C o a un valor inferior) se producen normalmente durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, siendo más frecuentes en junio y julio.

Periódicamente suelen producirse heladas tempranas en el mes de abril, y tardías en octubre. La duración promedio del período libre de heladas es de 242 días.

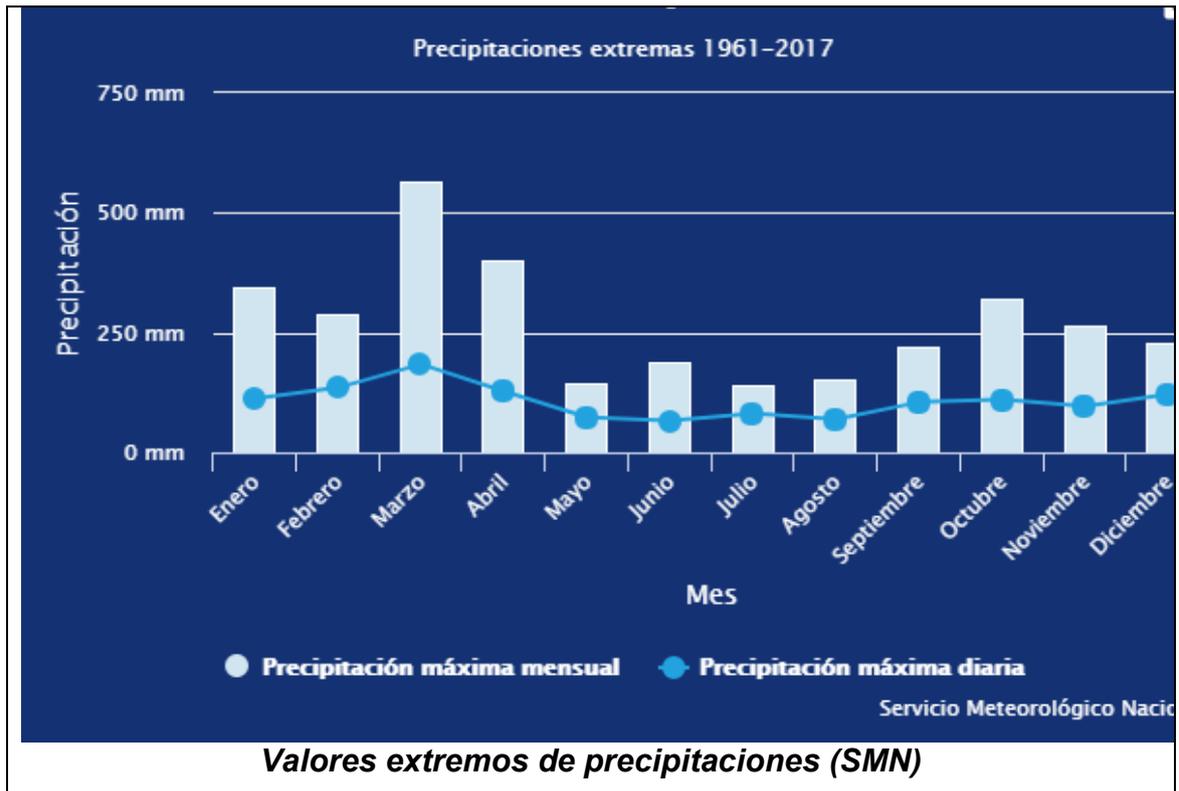
Es importante aclarar que las observaciones meteorológicas se toman en casillas a 1,50 m. de altura, y que es posible que a nivel del suelo se produzcan heladas aun cuando la temperatura registrada en la casilla sea superior a 3 °C. Este dato es necesario tenerlo en cuenta al planear la utilización de especies arbustivas y herbáceas de bajo porte.

Precipitaciones

Según datos proporcionados por la delegación en 25 de Mayo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, la precipitación promedio anual (período 1978-2008) es de 1096 mm. La distribución anual es relativamente uniforme, registrándose una caída de lluvia algo superior en los meses de noviembre a marzo (media mensual superior a los 100 mm) y algo inferior entre los meses de junio a agosto.

La distribución interanual de lluvias no es uniforme, sino que existe alternancia de años secos y de años con intensas precipitaciones. Para el período 1978-2008 se registró una precipitación con una máxima anual de 1534 mm y una mínima de 807 mm (diferencia máxima interanual de 700 mm).

Es importante señalar que, a pesar de la relativa uniformidad en la distribución anual de las lluvias, existen déficits temporarios de disponibilidad hídrica en el suelo durante el verano producto de la mayor pérdida por evaporación y por transpiración de las plantas.



Vientos

En el Partido de 25 de Mayo la velocidad media anual del viento es de 13 km/h, siendo más frecuentes durante los meses de septiembre a marzo (Dell Arciprete, 1996).

Los vientos perjudiciales de mayor influencia en la vegetación y el confort son: en el invierno los vientos fríos proveniente del cuadrante Sur y Sudoeste, y en el verano los vientos cálidos provenientes del Norte.

Conclusión

Los principales factores atmosféricos que pueden incidir en el transporte de los contaminantes son el Viento, la Temperatura y la Humedad.

Las direcciones dominantes de los **vientos** y sus velocidades determinan el área de influencia de un potencial punto de emisión de efluentes gaseosos, y la dilución que alcanzarán al interactuar con la superficie del terreno. En efecto, velocidad y textura superficial son quienes regulan la turbulencia que modifica el nivel de dilución de un gas, o material particulado liberado como consecuencia de un proceso.

La geomorfología de la zona de emplazamiento del Proyecto es la de una llanura bien marcada hacia los cuatro puntos cardinales. En estas condiciones, el movimiento del aire es casi igual al de una superficie lisa, y las modificaciones se registran en los primeros metros.

El viento tiene consecuencias fundamentales en el traslado aéreo de sustancias contaminantes, ya que además de indicar el traslado contribuye en la disolución de su volumen de concentración. A mayor velocidad eólica, mayor es el volumen de admisión de aire por cada unidad de masa de sustancias contaminantes emitida y mayor grado de disolución. De hecho, cuando los demás factores permanecen inalterados la concentración de contaminantes gaseosos es inversamente proporcional a la velocidad eólica.

También es de fundamental importancia en el análisis de la dispersión de contaminantes la agitación mecánica producida por las turbulencias que dan lugar a movimientos laterales y verticales que se añaden al componente advectivo del viento. Estas turbulencias no siguen patrones uniformes y dependen en gran medida de las velocidades del viento y la textura superficial, caracterizándose por su gran variedad temporal y espacial.

En tanto que la **temperatura** tiene influencia en las condiciones de estabilidad que se pueden presentar en las capas bajas de la atmósfera. El gradiente de temperatura existente influye conjuntamente con las turbulencias

mecánicas en las condiciones de mezclado que presenta la atmósfera. Se define una atmósfera estable como aquella que no muestra mucho mezclado o movimientos verticales, resultando que los contaminantes emitidos cerca de la superficie del suelo tienden a permanecer allí.

La posibilidad de que ocurra un mezclado térmico se puede determinar por comparación del gradiente actual de temperatura (ambiental) o tasa de cambio con la tasa de cambio adiabática. Se pueden dar condiciones inestables, neutras, débilmente estables o fuertemente estables.

Finalmente otra de las variables a considerar es la **humedad ambiente** el cual resulta ser un factor importante en el transporte de determinadas sustancias solubles en agua. Por ejemplo gotas que porten sustancias en soluciones pueden precipitar a distintas distancias del punto emisor en función del poder evaporante de la atmósfera. Existen algunos gases emitidos en los procesos de combustión de combustibles fósiles (ej.: óxidos de nitrógeno, Dióxido de azufre), que en contacto con la humedad atmosférica forman ácidos fuertes como el sulfúrico y nítrico respectivamente.

Relación con el establecimiento

El biogás, bajo condiciones normales de funcionamiento de la Planta, se encuentra confinado dentro de los biodigestores. El mismo es almacenado y utilizado posteriormente para la generación de energía eléctrica y térmica. Como resultado de esta operación se espera la generación de emisiones gaseosas producto de:

- la combustión del biogás en los generadores y
- la quema eventual en antorcha de seguridad.

Las emisiones que pudieran llegar a generarse como consecuencia del funcionamiento del establecimiento no revisten complejidad desde el punto de vista medioambiental. Las mismas serán dispersadas y diluidas rápidamente en el aire, sin llegar a afectar al entorno inmediato.

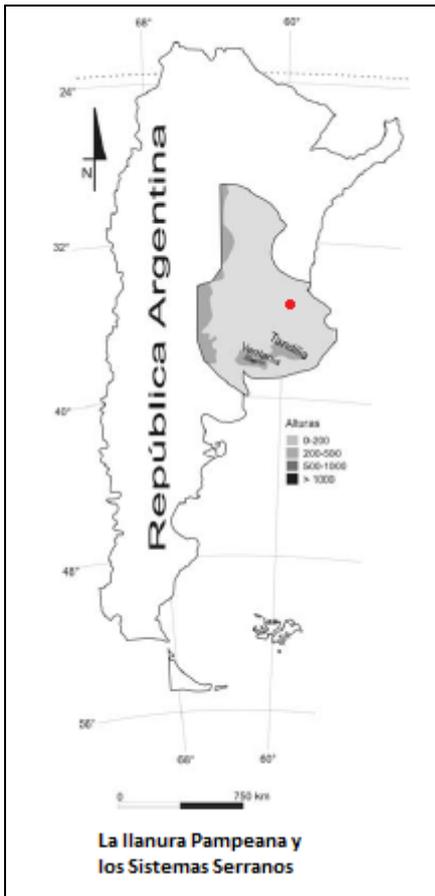
Por lo expuesto precedentemente podemos concluir que no existe una relación significativa de las citadas variables con el funcionamiento del emprendimiento.

No obstante, se prevé la implantación de una cortina forestal con especies que se adapten al clima del lugar ya que la zona no presenta de forma natural especies arbóreas. La misma cumplirá cuatro funciones: circunscripción de las emisiones antedichas, disminución del impacto visual y sonoro, contribución con la mitigación de la huella de carbono y por último mantenimiento de la biodiversidad del lugar en cuanto a la fauna y la flora.

Geología, Geomorfología y Topografía

Introducción

A escala nacional la zona bajo estudio se enmarca dentro de la Llanura Pampeana la cual posee aproximadamente 1000 kilómetros de desarrollo latitudinal, extendiéndose entre los 31° y 39° de latitud Sur. De acuerdo a la



descripción de Cabrera (1976), la estructura de la vegetación natural de esta región está definida como un dominio de la estepa gramínea. Debido al poco declive del terreno, las aguas se acumulan en zonas bajas dando lugar a comunidades edáficas hidrófilas y palustres. Existe naturalmente un predominio absoluto de gramíneas y ausencia de árboles (Campo de Ferreras y Piccolo, 1999; Benedetti y Campo de Ferreras, 2002). Con el correr de los años este paisaje característico se ha ido modificando debido a la introducción de árboles exóticos, la urbanización, las vías de comunicación, obras de ingeniería y como consecuencia de las actividades agrícolas-ganaderas desarrolladas en esta región.

Al sur de la Llanura Pampeana se diferencian dos Sistema Serranos, ubicados en la Provincia de Buenos Aires: el Sistema de Ventania y el Sistema de Tandilla.

La Provincia de Buenos Aires se ha subdividido utilizando una variedad de criterios fisiográficos y geomorfológicas en estudios previos. La subdivisión más general es la basada en la naturaleza y el relieve de los depósitos superficiales identificados en los estudios geológicos y estratigráficos. En base a esto, el área de estudio se puede considerar conformada por:

- Pampa Ondulada – una llanura ondulada formada en los depósitos Pampeanos;

- Pampa Deprimida – una llanura de bajos formada en los depósitos Pampeanos pero atravesada por valles parcialmente rellenos por materiales aluviales y lacustres; y
- Pampa Arenosa – llanura arenosa formada por depósitos eólicos.

La característica más destacable de la topografía del área es la falta de relieve. En el sur, las sierras de Tandil y de la Ventana se elevan aproximadamente 500 metros y 1.100 metros sobre el nivel del mar respectivamente, aunque la mayor parte del área, una vasta planicie con suave pendiente, se encuentra a menos de 100 metros sobre el nivel del mar. La curva de nivel de 100 metros se encuentra en lugares ubicados a más de 300 kilómetros del mar y en el límite oeste del área, el límite provincial, que está a más de 500 kilómetros de la Bahía de Samborombón, los niveles del terreno son sólo del orden de los 120m sobre el nivel del mar. Dentro del área de planicies las características topográficas raramente se elevan 20 metros sobre la superficie general.

El área de estudio comprende una parte de la Llanura Pampeana, una planicie extensa que subyace a un basamento de rocas cristalinas de la era precámbrica. Las rocas del basamento afloran en las sierras al sur del área, pero están a mayor profundidad hacia el norte y este, sobre las que se apoyan unidades sedimentarias más recientes. El espesor de dichos depósitos de sedimento aumenta suavemente desde cero en los afloramientos de las sierras hasta aproximadamente 2km en las proximidades de la localidad de Maipú, antes de que su espesor aumente hasta aproximadamente 6km cerca de General Lavalle en la Bahía de Samborombón. El área es subyacente a fallas con dirección Noroeste y Sudeste a lo largo de un eje, aproximadamente entre Junín y Maipú, y es significativo que no sean evidentes las fallas con dirección Sudoeste - Noroeste.

Las unidades sedimentarias que se apoyan sobre las rocas del basamento se han clasificado, empezando por las más antiguas, a saber: Pre-Paraná, Paraná, Puelche, Araucana, Pampeano (Era Plioceno a Pleistoceno) y Post-Pampeano (Holoceno).

Formación	Litología	Espesor (m)
Post-Pampeano	Dunas de arenas, arcillas y limos ribereños, mantos de conchillas	0-30
Pampeano	limos arenosos y arcillosos (loess), caliche, material suelto en la zona pedemontana del sur	5-160
Araucana	Limos arcillosos con yeso	25-100
Puelche	Arenas de granos medianos-finos	25-100
Paraná	Arcillas y arcillas arenosas con yeso	0-150
Pre-Paraná	Sedimentos varios	
Precámbrica	Granito, gneis, esquistos	

Sucesión Estratigráfica

El relieve está formado por llanuras arenosas suavemente onduladas, cordones arenosos alargados con forma de media luna de extensión regional, planicies deprimidas y lagunas aisladas (SAGPYA-INTA, 1989).

Debido a razones climáticas, la estabilidad del suelo es mayor en la Pampa arenosa oriental que en el resto de la Pampa arenosa, ya que gracias a que hay más humedad se ha desarrollado una mayor cobertura de la vegetación que protege el suelo de la constante remoción de materiales superficiales por erosión eólica.

El Partido de Chivilcoy, donde se emplazará el Proyecto, presenta los rasgos geográficos de la **Sub-región Pampa Ondulada Baja**, entre los ríos Paraná, Salado, Carcarañá, Matanza y depresiones tectónicas ocupadas por bañados y lagunas al oeste. Se caracteriza por tener planicies extendidas y sectores muy suavemente ondulados, surcados por cañadas, arroyos y ríos; todo lo cual ha dado lugar al desarrollo de paisajes, pendientes, suelos y condiciones de drenaje particulares. El paisaje suavemente ondulado está controlado por pendientes que van de 0,5 a 1%.

El Partido de Chivilcoy se desarrolla sobre una franja que se extiende hasta el río Salado, donde los materiales loésicos superficiales se disponen sobre un relieve de tipo eólico con buena proporción de materiales limosos. El relieve y su paisaje asociado en general son:

1. planicies altas muy extendidas que constituyen la divisoria de aguas con suelos de buena aptitud. En estas áreas se observan microdepressiones y cubetas;
2. planicies suavemente onduladas, son suelos aptos;
3. planicies amplias y onduladas, con suelos de muy buena aptitud;
4. vías de escurrimiento encausadas y llanuras aluviales que cortan las planicies y donde se han desarrollado suelos de baja y muy baja aptitud.

Recursos Hídricos

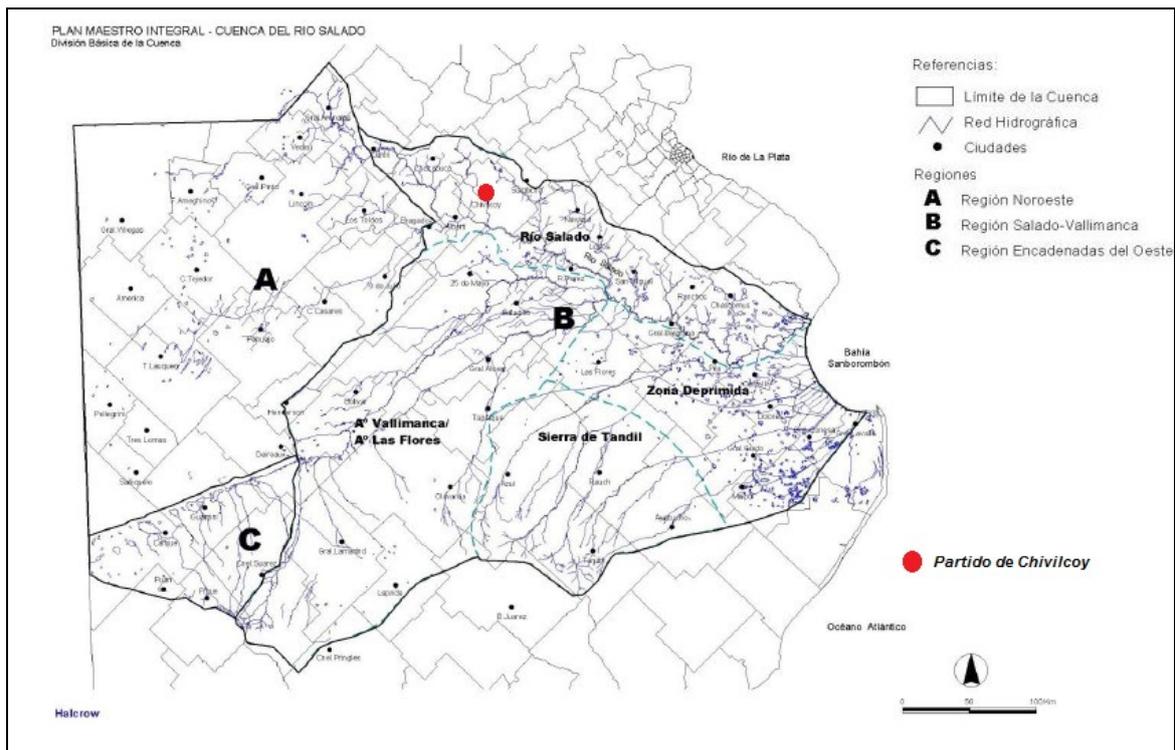
Hidrología Superficial

El Partido de Chivilcoy es uno de los tantos Partidos que integra la **Cuenca Hidrográfica del Río Salado**.

La Cuenca comprende mayoritariamente la Pampa Deprimida; la misma tiene un recorrido definitivamente Noroeste-Sureste y se dilata en coincidencia con la cuenca imbrífera del río homónimo hasta la bahía de Samborombón. Su hidrografía es dominada por el río Salado, que desagua toda la región con el concurso de escasos afluentes y numerosos lagos, algunos de extensión considerable. El río Salado, con nacientes en la llanura de la Provincia de Santa Fe (Teodolina), recién en territorio bonaerense recibe tributarios, que en general provienen de su margen izquierda, siendo los más importantes los arroyos Vallimanca y Las Flores. En el curso hay presencia de cuerpos lacunares, que funcionarían como niveles de base locales, siendo más frecuentes en las partes medias e inferiores; se destacan las lagunas Vitel, Chascomús, Adela, Chis Chis, La Tablita, Las Barrancas y la de Monte. El río Salado, con un recorrido de 700 Km., desde cabeceras a desembocadura, presenta una trayectoria tortuosa, con grandes y numerosos meandros, que alargan considerablemente su recorrido; los más notables son los que se observan frente a las localidades de General Belgrano y Castelli; en este último el ensanchamiento del cauce forma la laguna de La Tigra. Un rasgo morfológico interesante directamente relacionado al río Salado lo constituyen los cordones conchiles que, con un desarrollo de 6 a 7 metros de altura sobre el nivel de la llanura circundante generan un obstáculo de importancia en el tramo final tanto del río Salado como del río Samborombón; obligando a los mismos a desviar sus cursos en el Rincón de López y el Rincón de Noario, respectivamente, logrando la desembocadura uno al lado del otro en el bajo Rincón de Viedma. Actualmente, distintas etapas de una obra hidráulica de rectificación del cauce principal, han modificado esta situación para eventos de crecidas. Para considerar este punto, es de hacer notar que tanto en los bordes Serranos, donde los afloramientos rocosos ocupan superficies amplias, como en otros sectores donde el subsuelo calcáreo se halla muy próximo a la superficie, actúan como fuerte impedimento a la rápida infiltración del agua de

lluvia. Desde el sistema de Ventana parten en forma radial arroyos en busca de depresiones para volcar sus aguas. En el sector norte del flanco occidental nacen los arroyos que vuelcan sus aguas en la depresión diagonal de las lagunas encadenadas. Así mismo en la parte media del ambiente serrano se originan varios arroyos, que a cortas distancias se pierden, por infiltración, en los pié de montes, en esta serranía de Ventana, tenemos aquellos arroyos cuyas nacientes son en el sector sur y presentan un drenaje definido en dirección de la costa atlántica.

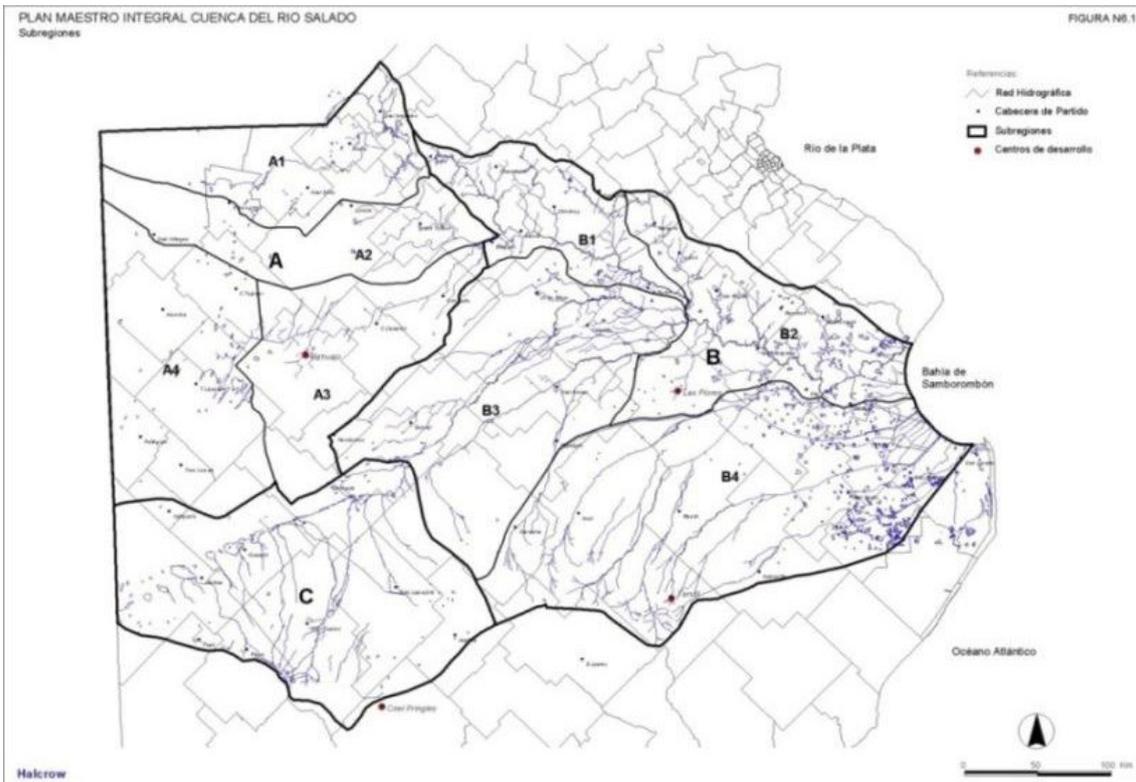
El Partido de Chivilcoy, según la División establecida en el **Plan Maestro Integral de la Cuenca del Río Salado** se ubica en la **Región B Salado-Vallimanca-Las Flores** (99.000km²). La Cuenca se complementa a su vez con otras dos regiones: **Región A Noroeste** (66.000km²) y **Región C de Las Encadenadas del Oeste** (11.000km²).



Esta extensa superficie, a su vez, fue dividida subregiones. Cada una de ellas cuenta con una identidad hídrica propia, estableciéndose sistemas hídricos, obras y actividades específicos de cada una de ellas.

Su delimitación es el resultado de la superposición de diferentes criterios, entre los que prevalece el hidrológico, pero también contribuye el productivo, económico, ambiental, social y cultural, que sin ser excluyente, fortalece el

trazado de las subcuencas en una llanura con escaso relieve para su definición con estrictos criterios hídricos.



El Proyecto objeto de estudio se ubica íntegramente en la **Subregión B1** (Salado Superior) del PMI.

Caracterización de la Cuenca

Características Físicas

Probablemente, la característica más destacable del área es la falta de relieve. Exceptuando las sierras en el sur de la región, algunas de las cuales ascienden a más de 1.000 m, la mayor parte del área se encuentra por debajo de los 100m sobre el nivel del mar. A su vez, dentro de un radio de aproximadamente 100km de la costa, en la denominada Cuenca Deprimida del Salado, las pendientes son del orden de 1:10.000.

El área de estudio forma parte de la Llanura Pampeana, una extensa planicie apoyada sobre un basamento de rocas cristalinas de la era Precámbrica. En base al relieve de los depósitos superficiales, la región puede subdividirse en la Pampa Ondulada, Pampa Deprimida y Pampa Arenosa, circunscribiéndose el Salado Superior mayoritariamente en la Pampa Ondulada.

Los procesos eólicos han tenido una considerable influencia en el paisaje del área, donde hay marcadas evidencias de sistemas relícticos de dunas. Los procesos fluviales originaron la formación de una serie de abanicos aluviales que emanan en dirección norte desde las sierras del sur de la cuenca. Estos rasgos del paisaje reflejan que en el pasado prevalecieron condiciones más áridas, y que el sistema fluvial y de drenaje natural, aún no se ha adaptado al cambio climático experimentado.

Básicamente, el sistema aún no cuenta con la capacidad necesaria, ni en términos de la densidad de cursos ni de sus propiedades geométricas, y como resultado se producen inundaciones generalizadas y prolongadas.

El curso no está prácticamente restringido y forma meandros irregulares a lo largo de una llanura de inundación continua. Por su bajo gradiente su evolución dinámica es limitada y muy lento el ajuste del mismo a los cambios en el régimen de caudales.

El curso del Río Salado Superior, es más reducido de lo que la extensión de su cuenca haría esperar, debido al escaso aporte durante épocas de déficit hídrico. La capacidad a sección llena es escasa, por lo que la inundación de su valle se da en forma frecuente y prolongada, agravada por factores antrópicos.

En general, el curso superior del Río Salado *no recibe afluentes de magnitud*, siendo los arroyos (Aº) más notorios que llevan afluentes hacia la parte

superior el A° Saladillo en margen derecha, que está previsto que sea la descarga natural de las lagunas de Bragado, y en la margen izquierda la Cañada del Hinojo, la Cañada de Chivilcoy, la Cañada de las Saladas y el A° Saladillo de Rodríguez.

Calidad de las Aguas

El Río Salado constituye un sistema abierto que tiene una amplia interacción con el ecosistema terrestre y con los cuerpos lénticos que constituyen la cuenca. Los cuerpos de agua de la cuenca del Salado, pertenecen a la categoría eutróficas (Carlson 1974).

La eutrofización de los cuerpos de agua provoca una pérdida de calidad estética y sanitaria del recurso, dado que existe disminución de la transparencia del agua, aumento de la frecuencia de floraciones algales (bloom) que producen aspecto y olores desagradables, proliferación de larvas de mosquitos, etc. Existe una pérdida de diversidad de las comunidades, puede haber mortandad de peces por condiciones de anoxia en el fondo de las lagunas en los meses de verano, también desaparición de especies de peces de interés comercial y deportivo, problemas de toxicidad para el ganado producidos por ciertas especies de algas que intervienen en las floraciones. No obstante, las inundaciones que afectan la zona, favorecen la capacidad de autodepuración de los cuerpos de agua.

Los puntos de muestreo seleccionados sobre el curso principal del río, constituyen puntos de muestreo históricos, que cuentan con datos que permiten una sistematización y medición conjunta con sitios de aforo y mediciones hidrométricas de la provincia. La Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulica (DPOH), ha efectuado muestreos estacionales (en junio/98, octubre/98, diciembre/98 (adicional, febrero/99, marzo/02 y otoño/02,) en la cuenca, a la que se ha sumado monitoreos efectuados por la consultora ABS S.A. en 2001 y posteriores actualizaciones efectuadas por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), en 2006/09.

Del análisis de esas determinaciones realizadas, tanto por DIPSOH, como por la consultora ABS y la UTN; para las estaciones ubicadas en el sector superior del Salado, se observaron condiciones de eutrofización en el cuerpo de agua,

similares a las registradas en el PMI; aunque con un leve incremento en los niveles de fósforo total registrados.

Suelos

En términos generales los suelos presentes en la Provincia de Buenos Aires corresponden mayormente al Orden de los **Molisoles**. El loess es el material original predominante y los regímenes de humedad y de temperatura son factores que favorecieron su formación. Estos suelos se han desarrollado generalmente bajo vegetación de pradera y en climas que presentan una moderada o pronunciada deficiencia de humedad estacional.

Su color oscuro se debe a la presencia de materia orgánica. Tienen un epipedón bien desarrollado por la incorporación de residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral.

En la zona norte de la cuenca del Río Salado se encuentran Argiudoles Típicos predominando en las zonas de altos con buen drenaje y los Argiudoles Acuicos en los bajos, con áreas intermedias de Natracuoles y Natracualfes Típicos a lo largo del lecho del río. Las limitaciones del suelo incluyen salinidad moderada a alta (4-6 mmhos/cm) y alcalinidad (ESP 25 y superior), drenaje pobre, y riesgos de inundación en el lecho del río (Figura 3).

En la región centro-oeste del área los suelos dominantes son Hapludoles Entico y Típico en las secciones más altas y convexas del paisaje, asociados con Hapludoles Tipto Argicos en las áreas de altos con buen drenaje.

En las secciones del paisaje más bajas, imperfecta y pobremente drenadas, los suelos están conformados por Hapludoles Acuicos y Taptonátricos o Natracuoles y Natracualfes Típicos (suelos sódicos).

En la parte sur los suelos de bajos dominantes son Argiudoles y Natralboles Acuicos hidromórficos y afectados por salinidad y sodicidad. Las limitaciones del suelo en el área se refieren principalmente a la escasa retención de humedad de la zona radicular (debido a las texturas gruesas), el riesgo de erosión tanto hídrica como eólica, fertilidad media a baja, drenaje pobre y riesgo de inundación, y riesgos de salinidad-alcalinidad.

La mayoría de los suelos del Partido de Chivilcoy pertenecen al orden Molisoles (suelos oscuros y profundos, alta diferenciación de horizontes, buena provisión de nutrientes, clima templado, muy fértiles) y Alfisoles (en paisaje de escurrimiento impedido, anegables, alcalino sódicos, baja provisión de nutrientes, horizonte superficial muy delgado, diversidad de climas).

Los Molisoles (Argiudoles, Argialboles, Natracuoles) ocupan en general, las posiciones altas del paisaje y áreas más bajas donde las condiciones de drenaje permiten el desarrollo de un horizonte con buena provisión de materia orgánica y nutrientes y adecuado espesor. La fracción arcillosa de estos suelos, elemento fundamental en algunas funciones del suelo (como drenaje, permeabilidad, procesos internos, transferencia de nutrientes) manifiesta gran uniformidad.

El material originario de estos suelos, al igual que toda la llanura pampeana el loes (sedimentos cuaternarios no consolidados) que han sido depositados por la acción del viento y redistribuidos por la actividad del agua.

Asociados a los Molisoles aparecen los Alfisoles (Natracualfes) que se separan del primer grupo por el material originario distinto. Estos últimos son suelos vinculados a zonas con escurrimiento superficial dificultoso y sometidas a inundaciones periódicas. Estas circunstancias producen procesos de alteración y acumulación de sales de sodio en superficie.

Caracterización del Suelo donde se emplaza el Proyecto de Construcción y Operación de la Planta de Biogás San Lino

Según la Carta de Suelos de la Provincia de Buenos Aires, el sitio de emplazamiento de la Planta de Biogás corresponde a la **SERIE MOQUEHUA (Mo)**, el cual se caracteriza por ser un suelo oscuro y poco profundo de aptitud ganadera agrícola que se encuentra en áreas planas de las depresiones irregulares de los partidos de Alberti y sudoeste de Navarro en la posición de cubetas, extendiéndose en la Subregión Pampa Ondulada alta, pobremente drenado, evolucionado sobre sedimentos loésicos de textura franco limoso, sin alcalinidad, no salino con pendientes de 0-0.5 %.

Clasificación taxonómica:

Argialbol Típico, Fina, illítica, térmica. (USDA-Soil Taxonomy V. 2006).

Albacualf Mólico, Limosa fina, térmica (USDA-Soil Taxonomy V.1975).

Descripción del perfil típico: 3/307 C. Fecha de extracción de muestras, 25 de Agosto de 1967.	
Ap	0-18 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; pardo grisáceo (10YR 4/2) en seco; franco arcillo limoso; bloques subangulares medios, moderados; friable; no plástico; no adhesivo; moteados escasos, precisos y finos; límite inferior abrupto ondulado.
E	18-27 cm; pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; gris claro (10YR 7/2) en seco; franco limoso, laminar, medio, moderado; firme; no plástico; no adhesivo; moteados comunes, precisos y finos; límite inferior abrupto suave.
Bt1	27-53 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco arcillo limoso; bloques angulares, medios, fuertes; firme; plástico; adhesivo; barnices ("clay skins") muy abundantes; moteados de hierro comunes, precisos y finos; límite inferior claro suave.
Bt2	53-77 cm; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; gris parduzco claro (10YR 6/2) en seco; arcillo limoso; bloques angulares, finos, moderados; firme; plástico; adhesivo; barnices comunes ("clay skins"); moteados de hierro escasos, finos y precisos.
BC	77-103 cm; pardo oscuro (7,5YR 4/2) en húmedo; franco limoso; bloques subangulares medios débiles a moderados; firme; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; moteados de hierro-manganeso comunes, precisos y finos.
Cm	103-125 cm; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; franco limoso; masivo a bloques angulares, medios, fuertes; muy firme; no plástico; no adhesivo; concreciones de hierro-manganeso comunes; moteados; cementado.
W	125 cm; napa freática.

Ubicación del Perfil: Latitud: S 35° 01' 02". Longitud: W 59° 55' 16". Altitud: 52 m.s.n.m. a 16 km. al este-sureste de la localidad de Chivilcoy, cabecera de partido, provincia de Buenos Aires. Hoja I.G.M. 3560-16, Suipacha.

Variabilidad de las características: Epipedón mólico entre 18 y 22 cm. de espesor, texturas entre franco limoso a franco arcillo limoso; el Bt1 arcilloso a arcillo limoso; el C es franco limoso con 16 a 20 % de arcilla, 42 y 60 % de limo.

Fases: Ninguna.

Series similares: Suipacha, San Vicente, Las Gammas.

Suelos asociados: Integra complejos con las series Villa Moll, Zapiola y Henry Bell.

Distribución geográfica: Partidos de Chacabuco, Bragado, Alberti, **Chivilcoy**, Navarro, Lobos. Fotomosaicos: 3560-15, 3560-16, 3560-21, 3560-22, 3560-23.

Drenaje y permeabilidad: Pobrementemente drenado, escurrimiento lento, permeabilidad lenta.

Uso y vegetación: Agrícola-Ganadero. Rastrojo de maíz (Zea maíz).

Capacidad de uso: IV ws.

Limitaciones de uso: Pobrementemente drenado, escurrimiento muy lento a lento, permeabilidad lenta, profundidad de la capa freática 1,25 m.

Índice de productividad según la región climática: 45 (A)

Rasgos diagnósticos: Epipedón mólico, régimen de humedad ácuico, horizontes álbico y argílico.

Datos Analíticos:						
Horizontes	Ap.	E	Bt1	Bt2	BC	Cam
Profundidad (cm)	0-18	18-27	27-53	53-77	77-103	103-125 a +
Mat. orgánica (%)	6,91	1,81	0,98	0,41	0,32	0,15
Carbono total (%)	4,01	1,05	0,57	0,24	0,19	0,09
Nitrógeno (%)	0,411	0,101	0,066	0,050	0,042	S/D
Relación C/N	10	10	9	5	4	S/D
Arcilla < 2 µ (%)	28,5	13,4	35,9	45,6	20,0	17,2
Limo 2-20 µ (%)	29,0	33,0	23,1	14,6	21,6	25,8
Limo 2-50 µ (%)	57,5	69,2	52,4	40,7	55,2	58,1
AMF 50-75 µ (%)	11,2	16,7	11,1	12,8	23,6	23,2
AMF 75-100 µ (%)	0	0	0	0	0	0
AMF 50-100 µ (%)	0	0	0	0	0	0
AF 100-250 µ (%)	2,4	0,6	0,6	0,6	1,1	1,4
AM 250-500 µ (%)	0,4	0,1	0,0	0,3	0,1	0,1
AG 500-1000 µ (%)	0	0	0	0	0	0
AMG 1-2 mm (%)	0	0	0	0	0	0
Calcareo (%)	0	0	0	0	0	0
Eq. humedad (%)	40,7	28,0	33,8	44,2	31,4	27,6
Re. pasta Q/m ² s	2177	6333	2133	1742	1003	2438
Cond. mmbos/cm	NA	NA	NA	NA	NA	NA
pH en pasta	4,5	5,4	6,2	6,7	6,6	6,6
pH H ₂ O 1:2,5	4,9	6,0	6,9	7,3	7,3	7,3
pH KCl 1:2,5	4,1	4,6	4,9	5,1	5,1	5,1
CATIONES DE CAMBIO						
Ca++ m.eq./100gr	9,8	7,1	14,8	19,4	15,8	14,3
Mg++ m.eq./100gr	2,1	1,0	4,8	7,6	5,4	3,7
Na+ m.eq./100gr	0,5	0,5	1,2	1,7	1,4	1,0
K m.eq./100gr	1,2	1,0	1,8	2,2	1,8	1,8
H m.eq./100gr	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Na (% de T)	5	5	6	4	S/D	S/D
V.S m.eq./100gr	13,6	9,6	22,6	30,9	24,4	20,8
CIC m.eq./100gr	24,2	14,5	26,0	33,7	26,1	22,8
Sat. con bases (%)	56	66	87	92	93	91

NA: No analizado S/D: Sin datos

Hidrología Subterránea

Región Hidrogeológica

El concepto Región Hidrológica incluye a toda región que presente características o comportamientos distintivos en relación a sus aguas subterráneas. El término distintivo implica la manifestación reiterada y/o fácilmente detectable de alguna característica peculiar y por lo tanto, no siempre involucra un comportamiento homogéneo. Los factores que ejercen mayor influencia primaria en el comportamiento hidrológico subterráneo son: el geológico, el geomorfológico, el climático y el biológico. Por ello, el carácter distintivo es consecuencia de la señal o rúbrica impresa por alguno/s de los factores mencionados. El componente geológico incide notablemente en el aspecto hidroquímico y en el hidrodinámico. El tipo mineralógico, tanto de la zona saturada como subsaturada, constituye el elemento principal del que toma su composición química inicial el agua subterránea. El grado de litificación, la textura y la estructura, también condicionan los comportamientos químicos y dinámicos. En las rocas, que conforman medios netamente discontinuos, el agua tiene poco espacio para almacenarse, se transmite a través de fisuras, o superficies de debilidad (diaclasas, fallas, estratificación, esquistosidad), con mayor velocidad y menor superficie de contacto que en los sedimentos. El resultado general es escasa reserva, flujo rápido de tipo turbulento y baja salinidad. La textura de los sedimentos controla la porosidad, la permeabilidad y la composición química. Bajo condiciones de porosidad intergranular el medio es continuo, la capacidad de almacenamiento y la superficie de contacto aumentan y la velocidad de flujo disminuye, en relación a ambientes rocosos. El tamaño de los poros, que en general es función del tamaño de los granos, es uno de los principales condicionantes del comportamiento hidráulico, hidrodinámico e hidroquímico. La granometría fina, se caracteriza por presentar alta porosidad total y baja permeabilidad y porosidad efectiva. El volumen total de agua almacenada es elevado, pero el extraíble es escaso. Las velocidades de flujo son bajas y la tendencia salina es hacia altas concentraciones. Las granometrías medianas (arenas) y particularmente las gruesas (gravas), manifiestan un comportamiento opuesto al citado para las pelitas. Sin embargo la tendencia, especialmente en lo referente a la hidroquímica, puede variar

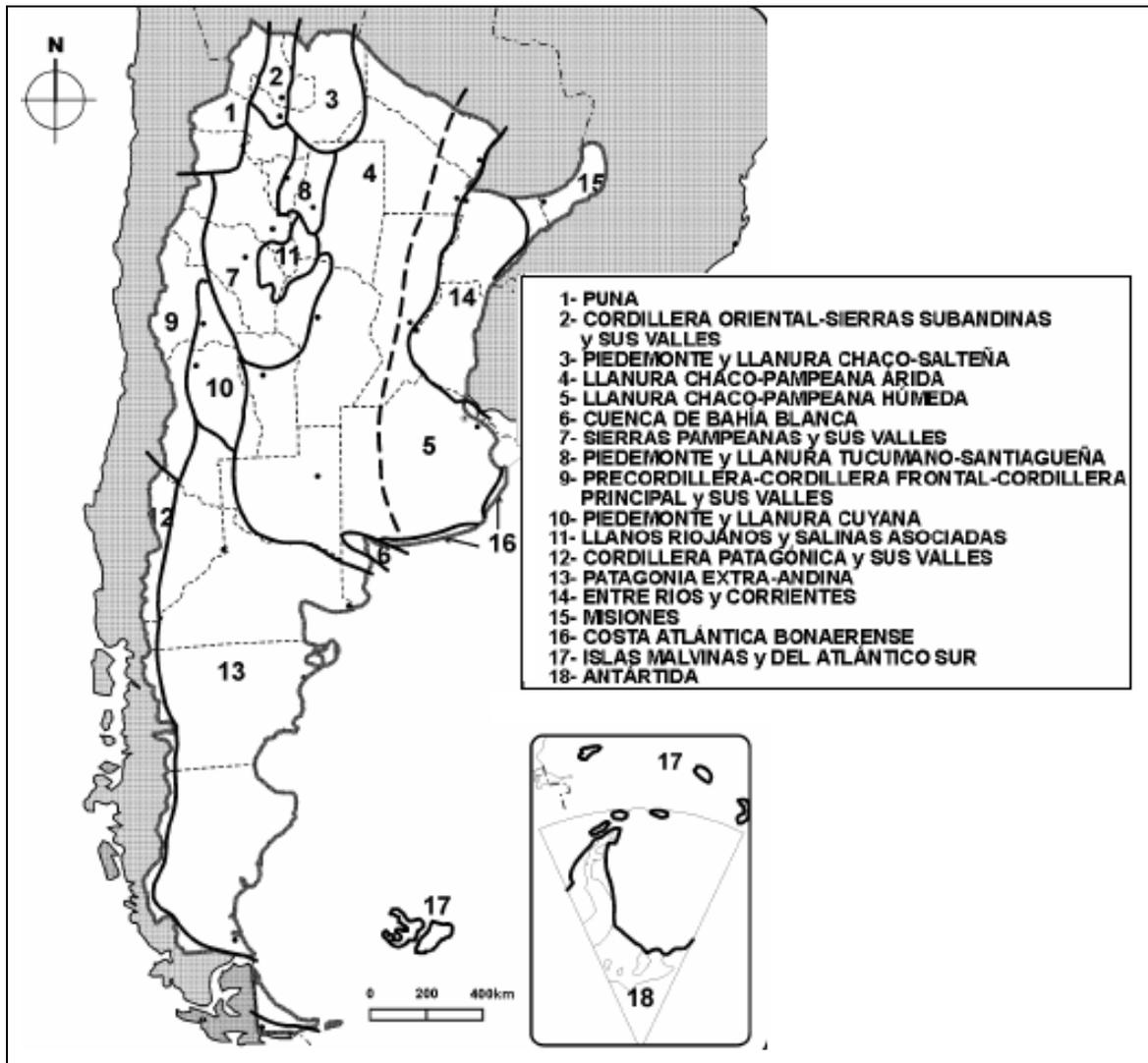
sustancialmente bajo la influencia del clima. Así, en regiones con marcado exceso en el balance hídrico (húmedas), es común encontrar aguas de baja salinidad aún en sedimentos arcillosos (suelos lateríticos de Misiones), mientras que en zonas deficitarias (Llanura Chaco-pampeana árida) predominan salinidades elevadas, incluso en materiales arenosos. La geomorfología de las zonas montañosas, con fuertes pendientes topográficas, origina acentuados gradientes hidráulicos y por ende da lugar a ámbitos donde predomina el flujo lateral. En los piedemontes, las pendientes topográfica e hidráulica adoptan valores intermedios y la condición de la primera, junto con la presencia de sedimentos con permeabilidades relativas altas, favorece el incremento de la recarga. La morfología de estos ámbitos y de las llanuras vecinas, es la principal responsable de la existencia de zonas de surgencia con altas presiones y caudales (Piedemonte-Llanura tucumano-santiagueña, Cuenca de Bahía Blanca, Valle de Lerma, Piedemonte-Llanura cuyana, etc). En las llanuras, la escasa expresión morfológica controla la energía hidráulica subterránea, cuyo principal vector se orienta verticalmente. Por ello, pese a que en las mismas predominan granometrías finas, son sitios de recarga y descarga preferencial mediante flujo vertical. Otra característica que tipifica a las llanuras es el confinamiento parcial o semiconfinamiento, que permite la recarga de unidades hidrogeológicas profundas a partir de otras sobrepuestas, incluso desde la capa freática, por el proceso de filtración vertical descendente (Acuífero Puelche en el NE de la provincia de Buenos Aires y sur de Santa Fe). El clima es otro de los factores que inciden en las características y el comportamiento hidrológico subterráneo.

En condiciones de aridez la recarga es escasa o prácticamente nula, la superficie freática se emplaza a profundidades considerables y la salinidad es elevada, debido a la concentración por evapotranspiración y a la falta de dilución. En regiones húmedas sucede lo contrario y el excedente en el balance suele manifestarse mediante una abundante red hidrográfica. En algunos casos, como ya se mencionó, la morfología limita la importancia de la red de drenaje (Llanura Chaco-pampeana húmeda). El componente biológico natural tiende a mantenerse en equilibrio con el ambiente y el resto de los recursos naturales (agua, aire y suelo), pero el instalado artificialmente (cultivos, plantaciones) y las prácticas y actividades desarrolladas por el hombre (arado;

riego; drenaje; fertilización; fumigación; construcciones urbanas, viales e hidráulicas; basurales; industrias; efluentes; etc), son las que generan las mayores alteraciones en el comportamiento del recurso hídrico subterráneo. En este sentido, los parámetros más afectados son la reserva, la productividad y la calidad.

Tomando en consideración las características y/o comportamientos distintivos de las aguas subterráneas, impresas o controlados por los factores mencionados previamente, se propone la subdivisión del territorio en las siguientes provincias hidrogeológicas:

- 1) Puna
- 2) Cordillera Oriental - Sierras Subandinas y sus valles
- 3) Piedemonte y Llanura Chaco-salteña
- 4) Llanura Chaco-pampeana árida
- 5) **Llanura Chaco-pampeana húmeda**
- 6) Cuenca de Bahía Blanca
- 7) Sierras Pampeanas y sus valles
- 8) Piedemonte y Llanura Tucumano-santiagoña
- 9) Precordillera - Cordillera Frontal - Cordillera Principal y sus valles
- 10) Piedemonte y Llanura cuyana
- 11) Llanos Riojanos y salinas asociadas
- 12) Cordillera Patagónica y sus valles
- 13) Patagonia Extra-andina
- 14) Entre Ríos y Corrientes
- 15) Misiones
- 16) Costa Atlántica Bonaerense
- 17) Islas Malvinas y del Atlántico Sur
- 18) Antártida.



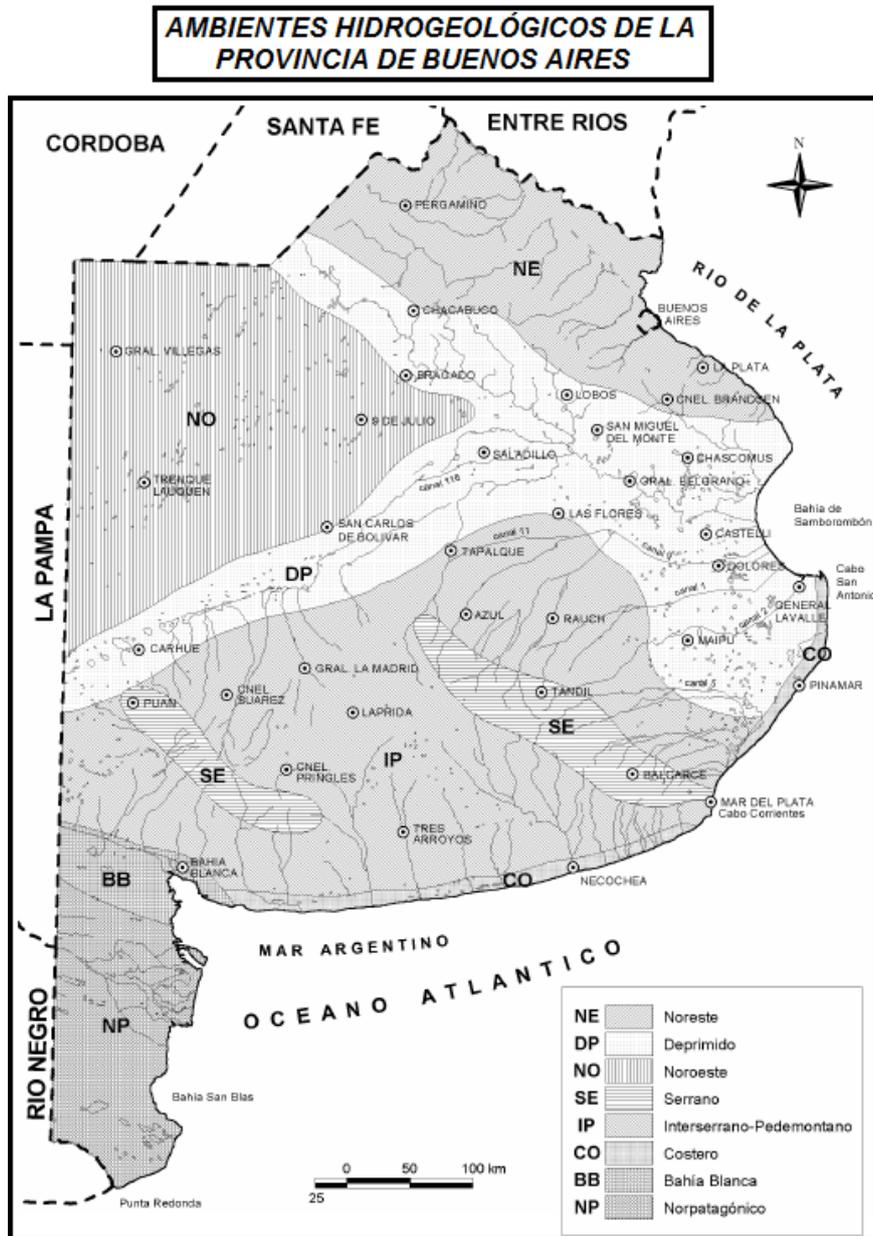
La Provincia de Buenos Aires corresponde a la **Llanura Chaco-Pampeana**. La misma constituye una unidad morfológica que ocupa 1.000.000 de los 2.800.000 km² que componen la superficie continental del territorio argentino y como toda llanura se caracteriza por su escasa pendiente topográfica. Por debajo de la cubierta edafizada, domina un sedimento limo arenoso, castaño, de origen eólico, denominado Loess Pampeano.

La **Región Chaco-Pampeana** a su vez se divide en: **Región Chaco-Pampeana Árida** y **Región Chaco-Pampeana Húmeda**. A los fines del presente Informe Técnico, sólo se realizará la descripción de la Región Hidrogeológica denominada **Chaco-Pampeana Húmeda**, que es la que se corresponde con el sitio de emplazamiento del Proyecto.

La Llanura Chaco-Pampeana Húmeda se diferencia fundamentalmente de la Llanura Chaco-Pampeana Árida por su característica climática. Esta condición deriva en excedentes hídricos, debido a que la precipitación supera a la evapotranspiración. La flora en el sector sur es la de tipo Pampeano, con gramíneas, juncales y pajonales, muy afectados por el cultivo y la ganadería. En el centro de Santa Fe se desarrolla el espinal y en el sector N, el bosque chaqueño. El comportamiento hidrológico se caracteriza por lo restringido de la red hidrográfica y lo difusas que se presentan las cuencas, con bordes poco definidos, producto de la escasa pendiente topográfica. La mayoría de los ríos, lagunas y bañados, son efluentes, es decir constituyen ámbitos de descarga para el agua subterránea. Los sitios de recarga preferencial coinciden con las partes altas (lomas o divisorias), donde en general el agua es de mejor calidad, aumentando su contenido salino en el sentido del flujo. En una fracción importante de esta región hidrogeológica, especialmente en las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, por debajo del Loess Pampeano se emplaza una secuencia arenosa de origen fluvial (Arenas Puelches) del PliocenoPleistoceno inferior, que contiene a la unidad hidrogeológica más explotada del país (Acuífero Puelche).

La diferenciación de ambientes hidrogeológicos en la Provincia de Buenos Aires está basada en los factores que mayor incidencia ejercen en el agua subterránea (geología y geomorfología). En menor medida influyen el Clima y la Biota debido a su mayor uniformidad.

A partir de la ubicación del Proyecto de Construcción y Operación de la Planta de Biogás de la Firma **San Lino Agropecuaria S. A.** podemos indicar que la misma se emplazará en la unidad hidrogeológica corresponde denominada **“DEPRIMIDO”**.



A continuación se realizará la descripción de la unidad que corresponde al sitio de emplazamiento del Proyecto objeto de estudio.

Se incluyen en este ambiente a los sectores deprimidos de la Cuenca del Salado, como la propia del Río Salado, la del Arroyo Vallimanca y lagunas asociadas y la región anegadiza vecina a la Bahía Samborombón. Su característica distintiva es la escasísima pendiente topográfica (10^{-4} a 10^{-5}), que deriva en un notorio impedimento para la evacuación de los derrames superficiales y por ende en un ámbito fácilmente inundable. Los suelos son pesados y arcillosos y el agua subterránea generalmente presenta contenidos salinos elevados.

El clima es similar, tanto en la Cuenca del Salado como en la zona anegadiza vecina a la Bahía Samborombón, por lo que resultan excedentes hídricos semejantes. Sin embargo en el Deprimido estos excedentes están mucho más limitados para infiltrarse, debido a la baja permeabilidad de los sedimentos superficiales, entre los que predominan los finos (limos y arcillas) y además por la escasa profundidad a que se emplaza la superficie freática, que con frecuencia aflora.

En la Cuenca del Vallimanca, la precipitación disminuye hacia el SO desde unos 950 mm en Monte a 700 mm en Carhué. Rigen para este sector del ambiente, las mismas consideraciones respecto a la infiltración que las citadas para el anterior, con el agravante de la disminución de los excedentes e incluso con la manifestación de déficit hídrico en el extremo occidental.

Postpampeano. Es la unidad estratigráfica más moderna que subyace a la cobertura edáfica. Pertenece al Holoceno y está representada por sedimentos de origen eólico, fluvial, lacustre y marino, correspondientes a las formaciones La Plata, Luján y Querandí (Platense, Lujanense y Querandinense) (Ameghino 1886).

Las unidades más interesantes en relación al aprovechamiento directo de agua subterránea, o como medios de transferencia hacia otras más profundas, son los médanos (**Formación Junín**). Se reconocen tres ciclos de formación de médanos (Frenguelli, 1950). Los más modernos, se originaron por el ingreso de arenas desde el Oeste, pertenecientes al anillo medanoso peripampásico y a la acumulación en las cercanías de grandes cubetas de deflación (lagunas importantes). Aunque los médanos vivos son los que tienen mayor permeabilidad y porosidad efectiva, el conjunto, incluyendo los más antiguos, constituye un ámbito de infiltración preferencial o de recarga para el sistema subterráneo. En general, poseen agua con un tenor salino de moderado a bajo, pero en algunos casos, este supera ampliamente la norma de potabilidad (2 g/l), como sucede en Los Cerritos, Partido de Gral. Belgrano.

La recarga deriva de la infiltración de la lluvia y, en función de la capacidad de absorción, es más alta en los médanos vivos que en los semifijos y fijos.

El agua contenida en esta unidad suele emplearse para el abastecimiento doméstico y del ganado, mediante equipos de captación de bajo caudal

(molinos, bombas manuales, bombeadores y pozos de balde); menos frecuente es el abastecimiento a pequeñas localidades y/o parajes.

Debido a su elevada permeabilidad vertical y cercanía con la superficie, es muy vulnerable y suele contaminarse con facilidad a partir de excretas humanas y del ganado y de los plaguicidas y fertilizantes utilizados en las prácticas agrícolas.

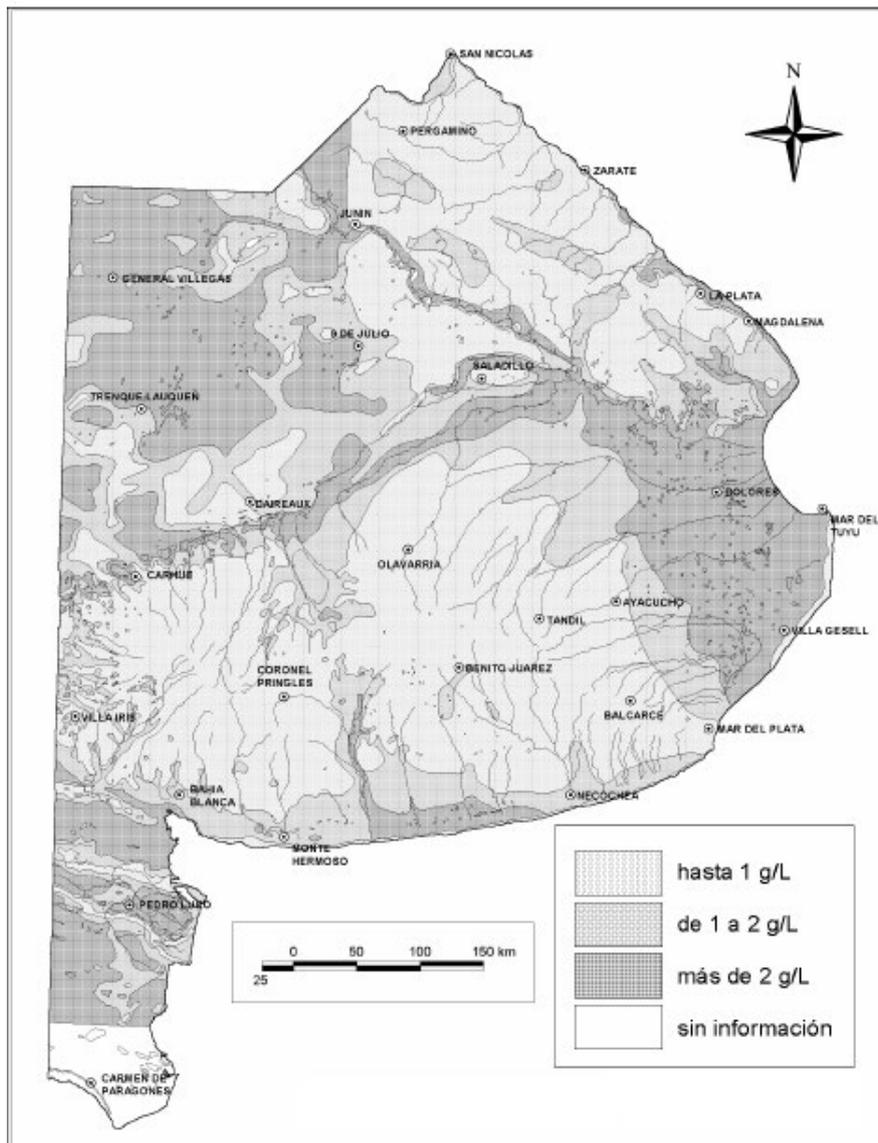
Otras unidades que también poseen singular interés hidrogeológico son los cordones de conchilla remanentes de la regresión del Mar Querandino, incluidos en la **Formación La Plata o Platense**. Sobre ellos, se emplaza la mayor parte del trazado de la ruta 11, entre Punta Indio y Esquina de Crotto.

Los cordones presentan elevada porosidad efectiva y permeabilidad, lo que favorece la infiltración de la lluvia y la acumulación de agua de tenor salino moderado a bajo, constituyendo la fuente principal de provisión rural para consumo humano y ganadero. La captación normalmente se realiza con molinos a viento ubicados a la vera de la ruta 11, que vierten en recipientes cerrados en los que, el aumento de la presión ejercida por el aire sobre el agua, permite el transporte de la misma por tuberías, hasta los cascos de las estancias, ubicados generalmente a varios kilómetros. Los cordones se extienden a lo largo de centenas de km en el sentido de su eje mayor, pero el ancho rara vez supera 500 m. Las **formaciones Luján y Querandí**, carecen de interés hidrogeológico, pues la primera se restringe a los cauces menores de los valles y el fondo de las lagunas importantes de la región (Río Salado, A° Vallimanca, A° Saladillo; lagunas Chascomús, del Monte, Chis Chis, Lobos, Epecuén, Alsina); posee baja permeabilidad y espesor y por ende escasa productividad, lo que hace que prácticamente no se la utilice como fuente de provisión. Lo mismo sucede con el Querandino, de origen marino, con agua de elevada salinidad, que se emplaza en zonas deprimidas, normalmente por debajo de cota 10 m, en coincidencia con los terrenos anegadizos que circundan la Bahía Samborombón. Presenta muy baja productividad y agua con alta salinidad (mayor de 10 g/l), lo que limita severamente su empleo

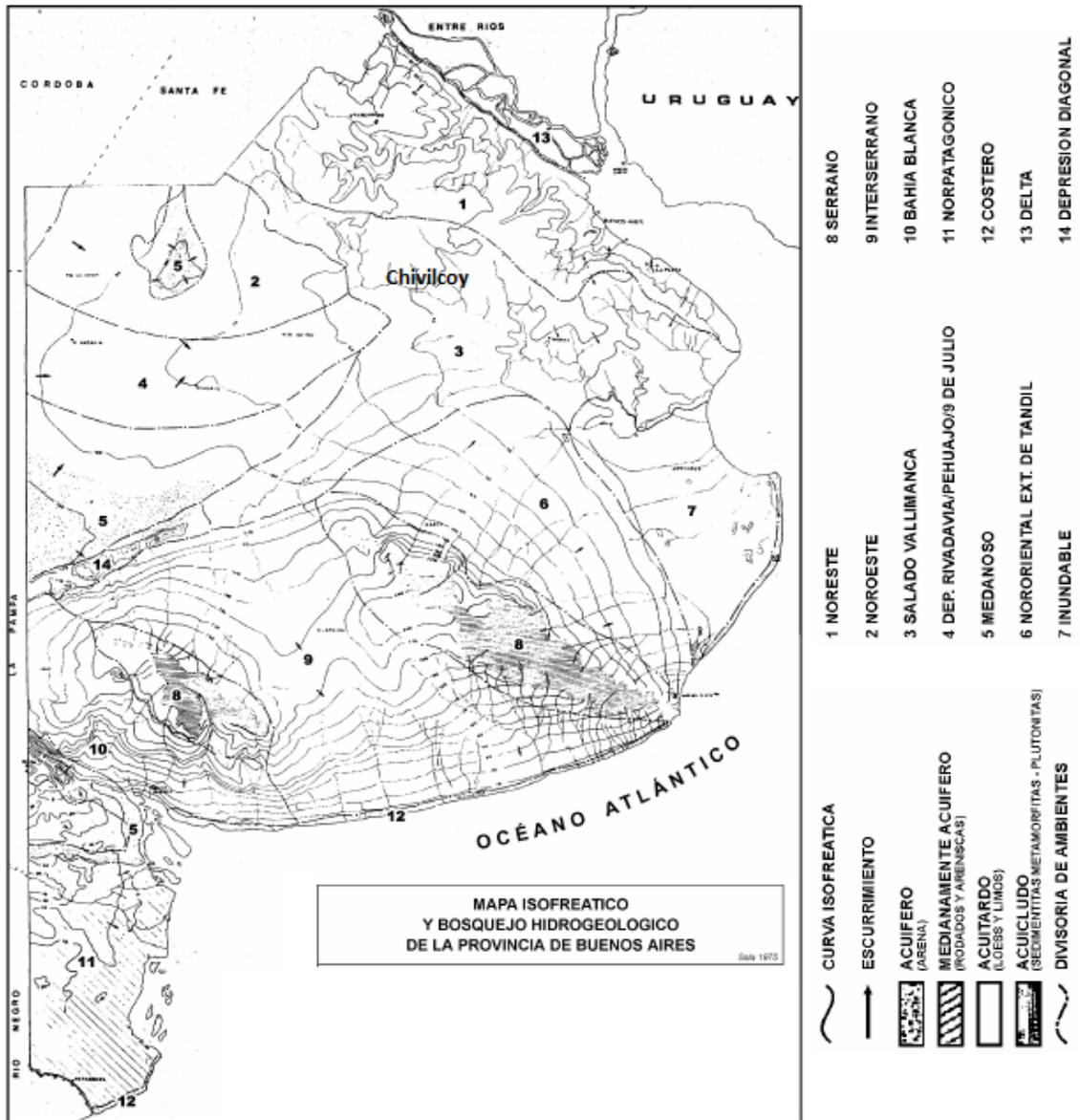
Pampeano. Compone en forma ininterrumpida, el sustrato de todo el ambiente considerado. En algunos casos, sólo está cubierto por la franja edáfica, en otros por los Sedimentos Postpampeanos (eólicos, marinos o fluviales). Constituye el típico Loess Pampeano, formado por limos arenosos y arcillosos, castaños de origen eólico, con intercalaciones de tosca.

Hidrogeológicamente, se caracteriza por contener a la capa freática, aunque en profundidad puede presentar niveles semiconfinados, debido a la intercalación de horizontes arcillosos. En lo referente al contenido salino, se aprecia un notorio incremento hacia el ámbito de descarga regional (cauce del Río Salado y llanura inundable de la Bahía Samborombón).

SALINIDAD – ACUÍFERO LIBRE



La recarga, también deriva de la lluvia, debido a que en la zona existe exceso en el balance hídrico (precipitación > evapotranspiración) y por ello los ríos y lagunas son efluentes; esto es: no aportan agua al subsuelo sino que actúan como drenes naturales, recibiendo una parte significativa de la descarga del acuífero libre o freático.

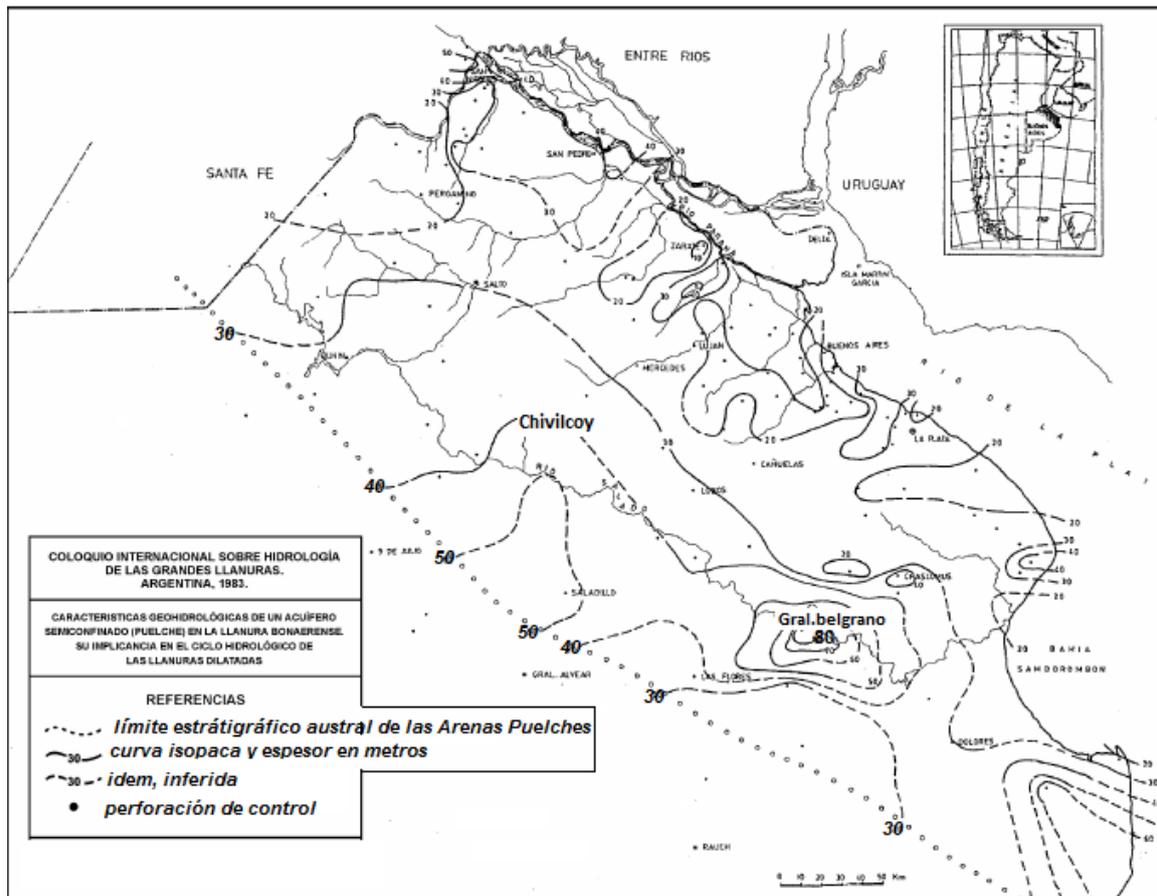


En los casos donde el Pampeano está cubierto directamente por suelo, la recarga está condicionada por la capacidad de infiltración del mismo. En aquellos sitios donde subyace al Postpampeano, especialmente a las unidades medanosas, recibe el aporte de las mismas, presentando agua con bajos tenores salinos. La escasa pendiente topográfica, que en general no supera 10^{-4} (dm/km) y con frecuencia es del orden de 10^{-5} (cm/km), dificulta notoriamente la escorrentía superficial y concomitantemente favorece la infiltración.

Al Pampeano se lo utiliza ampliamente para el abastecimiento rural y urbano de la mayoría de las localidades ubicadas en el ámbito descripto (Carhué, Bolívar, Bragado, Gral. Belgrano, Lobos, Las Flores, Monte, Junín, Chascomús). El espesor saturado, que en algunos casos supera los 100 (Junín) y su permeabilidad, que normalmente se ubica entre 1 y 10 m/día, hacen que su productividad sea de media a alta, permitiendo la captación mediante bombas centrífugas mecánicas. En forma limitada también se lo utiliza para riego complementario. La calidad del agua contenida en el Pampeano mejora notoriamente cuando está cubierto por médanos que favorecen la infiltración y la transferencia vertical descendente. La presencia de minerales de origen volcánico, da lugar en algunos sitios a tenores altos de flúor y en menor medida de arsénico.

Arenas Puelches. En este ámbito, la secuencia arenosa que subyace al Pampeano, se hace arcillosa y hacia la costa adopta un carácter marino; su comportamiento sigue siendo acuífero, pero la presencia de matriz pelítica, indica una permeabilidad menor que en el Ambiente Noreste. La salinidad se incrementa, en algunos casos a más de 10 g/l (Gral. Belgrano, Monte). El espesor, en el sector donde las arenas se presentan varía entre 30 m (Lobos) y 80 m (VER MAPA ISOPÁQUICO).

ISOPÁQUICO – ACUIFERO PUELCHE



En la mayor parte del DP correspondiente a la cuenca del Vallimanca y Lagunas Encadenadas del Oeste, las Arenas Puelches faltan debido a que están remplazadas por las pelitas del Araucano.

El Acuífero Puelche es el más utilizado del país, pues de él se abastece gran parte del Conurbano de Buenos Aires y ciudades importantes como La Plata, San Nicolás, Luján, Pergamino, Zárate y Campana, emplazadas en el Ambiente Noreste. En el Deprimido, debido al incremento de la salinidad (fig. 6), es poco empleado para los usos corrientes, sin embargo en algunos sitios presenta agua con bajo tenor en sales, lo que permite su aprovechamiento para abastecimiento humano y para riego complementario (Saladillo, Bragado). Las unidades hidrogeológicas que subyacen a las Arenas Puelches y que en orden de profundidad creciente coinciden con las **formaciones Paraná y Olivos** del Terciario superior y las correspondientes al Terciario inferior y al Cretácico (**Las Chilcas, Río Salado y Gral. Belgrano**), poseen aguas con elevadas salinidades, normalmente superiores a 5 g/l y en algunos casos (Río

Salado y Gral. Belgrano) mayores a 100 g/l, lo que limita el aprovechamiento para los usos corrientes. Esto, junto con la profundidad a que se emplazan (mayor a 100 m – Paraná y a 1.000 m – Las Chilcas y más antiguas), hacen que a la sección superior arcillosa de la Formación Paraná, se la considere como el sustrato de aquellas unidades utilizables para el abastecimiento de agua (Postpampeano, Pampeano y Puelche). Los altos tenores salinos derivan del origen marino dominante y de su aislamiento con la faz atmosférica del ciclo hidrológico, lo que dificulta notoriamente la reposición por infiltración.

Los únicos sitios donde se citan salinidades relativamente bajas (del orden de 2 g/l) son Maipú y Gral. Guido, aunque existen dudas de que el agua captada provenga efectivamente de la Formación Olivos.

Basamento Hidrogeológico. En Huetel (Partido de 25 de Mayo) se alcanzó una roca cuarcítica a 215 m de profundidad, que indica un alto estructural en el subsuelo. En el resto del ambiente, la posición del basamento, sólo pudo detectarse mediante técnicas geofísicas. Hacia los bordes, existen rocas cristalinas precámbricas, aflorantes en las Sierras de Tandil y a 486 m de profundidad en la ciudad de La Plata. Hacia la Cuenca del Salado, el basamento se profundiza debido a fracturas escalonadas de rumbo NO-SE, hasta más de 6 km en el Cabo San Antonio (Zambrano, 1974).

Geológicamente, gran parte del ambiente considerado se ubica dentro de la Cuenca Sedimentaria del Salado, que es un ámbito donde domina un marcado hundimiento. El resto, se corresponde con otra zona subsidente, pero de menor expresión, denominada depresión radial (Frenguelli, 1950). En esta última, las fallas principales tienen rumbo OSO-ENE.

A continuación se sintetizan las características y el comportamiento hidrogeológico mencionados.

AMBIENTE DEPRIMIDO

Espesor (m)	Formación	Edad	Litología	Comportamiento Hidrogeológico	Usos
0 - 10	Junín	Holocena	Arenas finas (médanos)	Acuífero libre discont. (1 - 3 g/l)	Rural y ganadero
0 - 10	La Plata	Holocena	Conchillas (cordones)	Acuífero libre discont. (1 - 5 g/l)	Rural y ganadero
0 - 25	Querandí	Holocena	Arcillas limosas marinas	Acuitardo a pobrem. acuífero. Salin. (>10 g/l)	
0 - 5	Luján	Holocena	Limos arcilloarenosos fluviales	Acuitardo a pobrem. acuífero. Salin. (2 - 10 g/l)	
10 - 120	Pampeano	Pleistocena	Limos arenosos y arcillosos (loess) con intercalac. de tosca eolo-fluviales	Acuífero libre continuo; en los niveles inferiores. Puede ser semiconfinado. Moderada productividad. Salin. (0,5 - 20 g/l)	Urbano, industrial, rural ganadero, riego complementario
0 - 80	Arenas Puelches	Plio-Pleistoc.	Arenas finas y medianas, arcillosas, fluviales y marinas	Acuífero semiconfinado de moderada a alta productividad. Salin. (2 - 10 g/l)	Urbano y riego complementario, restringidos
100 - 900	Paraná	Miocena superior	Arcillas, arenas arcillosas y arenas con fósiles marinos	Acuífero en la sección sup. Acuitardo a acuífero de baja productiv. en la secc. inf. Salin. (10 - 30 g/l)	
90 - 400	Olivos	Miocena inferior	Areniscas y arcillas c/yeso y anhidrita	Acuífero confinado de baja productividad a acuífero. Salin. (1,5 - 60 g/l)	
1.000 max	Las Chilcas	Terciaria inferior	Limolitas gris verdosas, marinas	Acuífero? Salinidad muy alta	
3.000 max	Río Salado Gral. Belgrano	Cretácica	Areniscas c/limolitas y arcillas subordinadas	Acuífero de baja productividad Salinidad muy alta	
	Basamento Hidrogeológico	Paleozoica Proterozoica	Cuarzitas, gneises y granitos	Acuífero, medio discontinuo. Base impermeable de la sección hidrogeológica	

Espesor (m)	Formación	Edad	Litología	Comportamiento Hidrogeológico	Usos
0 – 20	Médano invasor o Junín	Holocena	Arenas finas a limosas, eólicas	Acuífero libre discont. de buena productividad. Salin. (0,5 – 2 g/l)	Urbano, rural, riego complem. Industrial
80 – 165	Pampeano	Pleistocena	Limos arenosos y arcillosos (loess)	Acuífero libre cont. de media productividad, en prof. pasa a semiconf. Salin. (1 – 30 g/l)	Rural, ganadero, industrial y urbano restringido
0 – 140	Araucano	Plijo Pleistocena	Areniscas arcillosas, calcáreas y yesíferas continentales	Acuícludo con tendencia a acuitardo o pobremente acuífero. Salin. (> 5 g/l)	
0 – 10	Arenas Puelches	Plijo Pleistocena	Arenas finas a medianas con matriz arcillosa	Acuífero semiconfinado de moderada a alta productividad. Salin. (2 – 10 g/l)	Urbano e industrial restringidos
10 – 100	Paraná	Miocena superior	Arcillas, arenas arcillosas y arenas con niveles calcáreos y fósiles marinos	Acuícludo en la sección sup. Acuífero de baja productiv. en la secc. inf. Salin. (10 – 30 g/l)	
80 – 230	Olivos	Miocena inferior	Areniscas y arcillas cyeso y anhidrita	Acuícludo en la sección sup. Acuífero confinado de baja productiv. en la secc. inf. Salin. (6 – 60 g/l)	
150 – 290	Las Chilcas	Paleocena	Limolitas y arcillitas marinas	Acuícludo con agua de alta salinidad	
130 – 345	Abramo	Cretácica	Areniscas bien consolidadas y limolitas arenosas, cont.	Acuífero confinado de baja productividad a acuícludo. Salin. (1,5 – 60 g/l)	
	Basamento Hidrogeológico	Paleozoica Proterozoica	Cuarcitas y calizas, gneises y granitos	Acuífugo, medio discontinuo, anisótropo y heterogéneo. Base impermeable de la sección hidrogeológica	

Conclusión

La presencia de la napa freática a escasa profundidad y las características topográficas hacen que el agua subterránea y superficial se encuentren fuertemente interrelacionadas (Miretzky, 2001; Miretzky et al., 1998), a punto tal que el agua subterránea ejerce controles importantes sobre el balance hídrico regional (Halcrow, 1999) y sobre la composición de las aguas de las lagunas pampeanas (Miretzky et al., 1998, 2001).

Las aguas subterráneas poco profundas en el área, tienden a ser fuertemente alcalinas y fuertemente a muy fuertemente bicarbonatadas, pudiéndose establecer las siguientes relaciones: $\text{HCO}_3^- \gg \text{Cl}^-$ y $\text{Na}^+ \gg \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$. (Miretzky et al., 2000). Datos aportados por Miretzky, (2001), reportan en promedio, una carga de los sólidos disueltos totales de alrededor de 1500 ppm, para este componente.

El régimen de agua subterránea se encuentra severamente restringido por el régimen hídrico superficial y por lo tanto los niveles de agua subterránea de la región son muy sensibles a cambios en las condiciones climáticas (Halcrow, 1999).

Cuando se producen importantes eventos de excesos hídricos (inundaciones), los niveles del agua subterránea aumentan rápidamente y tiene lugar la descarga a la superficie, anegando grandes áreas, creando lagunas temporarias y aumentando la extensión de las lagunas permanentes. Por el contrario, durante épocas en las que no hay excesos hídricos (=sequías), el sistema subterráneo se halla muy localizado y el aporte al agua superficial es menor.

En el área de estudio determinada se utiliza como insumo el agua subterránea tanto para consumo humano, para riego como para el sector industrial. La fácil extracción, la gran cantidad disponible y la buena calidad de este elemento vital hicieron que el agua subterránea sea de suma importancia.

Relación de las condiciones físicas con el Proyecto:

En cuanto a la geología, las obras ligadas al Proyecto no generarán efectos directos o potenciales sobre él.

En relación a los suelos, si bien han sufrido procesos erosivos, tanto por acción del viento como del agua, esta característica no representa un inconveniente para el emplazamiento de la Planta ni su funcionamiento. No obstante las modificaciones sobre la geomorfología ocurrirán sobre el terreno donde se emplazarán las diversas instalaciones del Proyecto.

Como aspecto positivo sobre el suelo, se destaca la aplicación de biofertilizantes sólidos y líquidos, los cuales constituyen subproductos de la digestión controlada del sustrato.

Además del contenido de minerales (principalmente Nitrógeno), la fase líquida es rica en hormonas vegetales de crecimiento las cuales son desechos del metabolismo de las bacterias típicas de este tipo de fermentación anaeróbica que no se presentan en el compost. Contienen los cinco grupos hormonales principales: Adeninas, Purinas, Auxinas, Giberelinas y Citoquininas; por lo que encuentra un lugar importante dentro de la práctica de la Agricultura Orgánica (Robles y Jansen, 2008). Este subproducto permite mejorar el intercambio catiónico en el suelo, promover el enraizamiento, ampliar la base foliar, mejorar la floración y, aumentar el vigor y poder germinativo de las semillas (Robles y Jansen, 2008. Botero y Thomas, 1987).

La fase sólida es útil para mejorar la estructura de los suelos arenosos; mejora la capacidad de retención de la humedad favoreciendo la actividad Biológica; mejora la porosidad y la permeabilidad (Robles y Jansen, 2008. Botero y Thomas, 1987).

Bajo condiciones normales de aplicación, ambas fases no representan inconvenientes desde el punto de vista medioambiental por lo que tampoco se espera una afectación en la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales y Subterráneos. Cabe aclarar que la Planta de Biogás no genera otro efluente líquido que pueda repercutir negativamente sobre la calidad de los citados recursos hídricos.

Biodiversidad

La cobertura vegetal en la cuenca está dominada por gramíneas y graminiformes, constituyendo una pseudoestepa, originalmente dominada por el flechillar (*Stipa*, *Piptochaetium*, etc.) en los sectores altos.

En prácticamente toda la región, la estructura y composición de la vegetación natural se halla modificada en grado variable principalmente por las actividades agrícolas y ganaderas que se desarrollan desde hace siglos y que se han expandido e intensificado en las últimas décadas.

Las limitantes edáficas y geomorfológicas dan lugar a numerosas comunidades vegetales azonales: pastizales halófitos, pajonales (juncales, totorales) y psamófilos (de suelos arenosos), que debido a su baja productividad potencial, han sido menos afectadas por las actividades agropecuarias.

La fauna pampeana, especialmente los mamíferos y reptiles terrestres, ha sido muy afectada por la desaparición de los hábitats naturales que constituían las comunidades vegetales debido al uso del suelo para actividades agropecuarias y al proceso de densificación poblacional del territorio, incluyendo construcción de infraestructura, centros urbanos, etc.

La sustitución de los ecosistemas y pastizales naturales por agroecosistemas, y la destrucción de los ambientes naturales, sumados a la acción de la caza indiscriminada, han llevado a una disminución notable de la diversidad de los mamíferos tanto en la CRS, como en la PBA en general (PMI, 1999).

En referencia a la ictiofauna, la diversidad específica varía acorde a la época del año y el tipo de biotopo, siendo más elevada en ambientes con macrofitia o ubicados en la entrada de arroyos (Ringuelet, 1975; Barla, 1991).

En la región, vinculado a este grupo faunístico, la actividad pesquera se limita al tipo recreativo-deportivo que es común, particularmente vinculado a ambientes lacunares.

Las aves constituyen otro de los grupos más representados en la región, particularmente vinculados a los sectores menos artificializados, que muestran una importante abundancia y diversidad específica, particularmente vinculadas a ambientes lóticos (lagunas).

La comunidad planctónica presente en el área responde a un típico sistema **eutrófico-mesotrófico**, equivalente a lo registrado para otros ambientes de llanuras de similares características (Reynolds, 1984).

El potamoplancton del Río Salado resulta significativamente adaptado a la dinámica hidrológica del sistema, manteniendo los ambientes acuáticos *un aceptable grado de conservación y biodiversidad* (Gabellone et al, 2013).

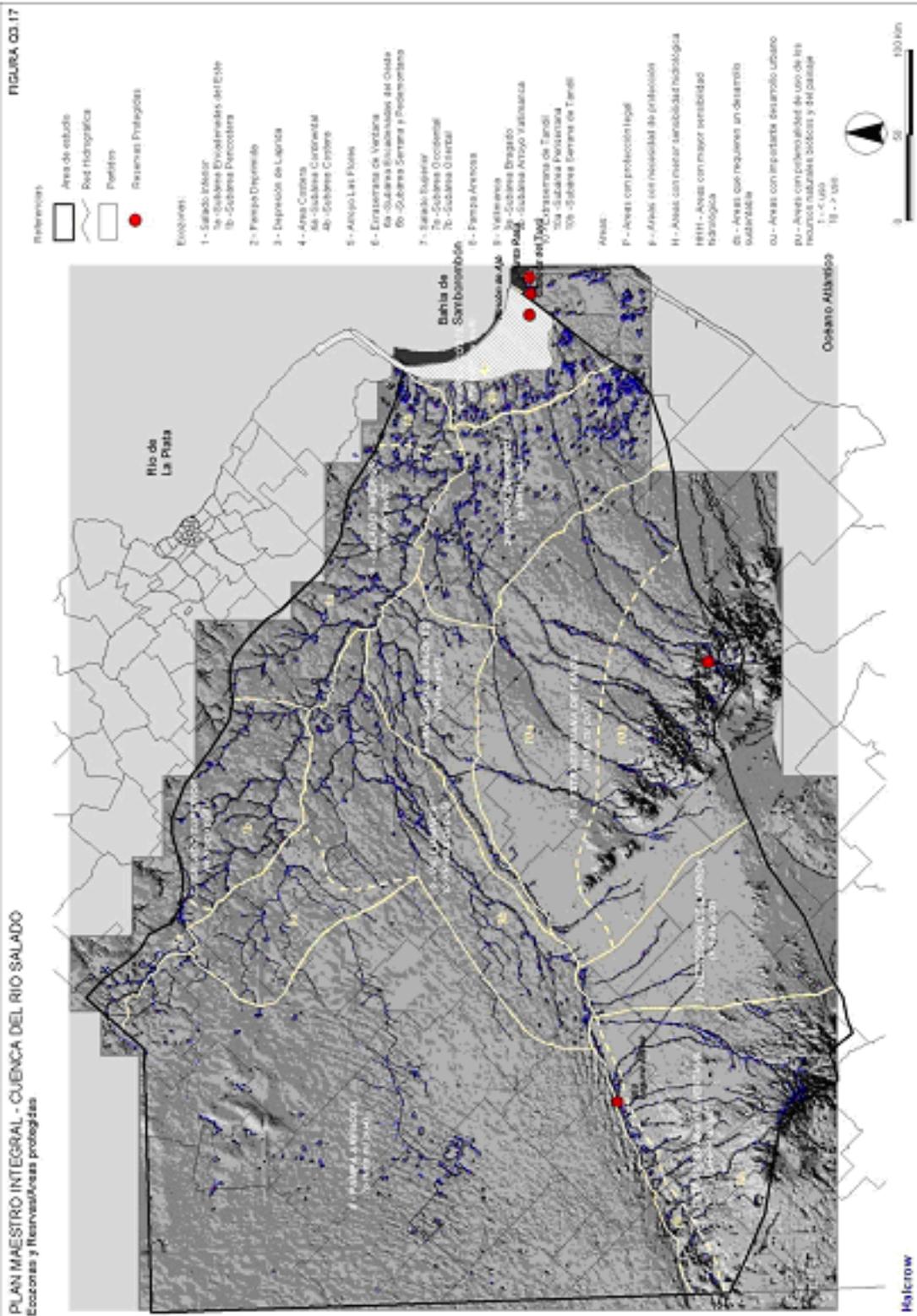
Zonación Ecológica

El área de estudio, se encuentra dentro de una única región biogeográfica: **LA PAMPA**, caracterizada por Daniele & Natenzon (1988), como de los **Pastizales de la Pampa Húmeda**. (PMI, 1999)

Antiguamente, la fisonomía de esta llanura eran los pastizales pampásicos, **SIN** árboles, pero en la actualidad ha sido modificada, debido al proceso de agriculturización que ha sufrido la región.

Tanto la agricultura, actividad predominante en el sector superior del Salado (Sub-región B1), como la ganadería han alterado el paisaje, quedando solo vestigios de los pastizales naturales en los límites de los sistemas explotados por el hombre.

A partir de la clasificación efectuada por el PMI, la sub-región del Salado Superior B1, resulta como **Hdscupu8: Baja sensibilidad hidrológica, actividad agropecuaria intensa, con importante desarrollo urbano y significativa potencialidad de uso.**



Áreas Protegidas

El área de estudio NO abarca zonas de Reservas Naturales Protegidas. No obstante, puede considerarse a la eco-zona Salado Superior como un área que requiere desarrollo sustentable, según lo indicado en el Plan Maestro Integral de la Cuenca Río Salado.

Modelo agrícola actual

La Cuenca Río Salado se inserta dentro de la Pradera Pampeana. En ella interactúan estrechamente producciones agropecuarias con numerosas lagunas y bañados, constituyendo regiones de gran biodiversidad. Es una región caracterizada por una napa freática fluctuante, condiciones de salinidad, presencia de tosca, inundaciones periódicas, áreas con horizonte arcilloso que influye sobre la permeabilidad y la penetración radical, entre otras condiciones. Todos estos factores, plasmados en las distintas capacidades de uso de los suelos e Índices de productividad analizados a continuación, condicionan los modelos tecnológicos de agricultura de altos insumos.

En cuanto al uso de la tierra, la mayor cantidad está siendo utilizada por pastizales naturales y en menor medida por forrajeras implantadas, ocupando más de la mitad de la superficie de la Cuenca del Salado. Se visualiza que la actividad predominante sigue siendo la ganadería con un bajo peso relativo de los cultivos anuales. La irrupción del cultivo de soja es uno de los aspectos a destacar, siendo un patrón que se repite en la totalidad de la producción pampeana (Pengue, 2000).

Esta serie de modificaciones han confluído para que la Pampa quedara definitivamente reestructurada como un *ecosistema domesticado (sensu Kareiva et al., 2007)*. Los sectores más elevados en el paisaje, lomas y medias lomas, presentan los suelos con menores limitaciones para el desarrollo de las plantas. Estos ambientes son capaces de producir abundante forraje todo el año, y son los sectores seguros en caso de inundación. Estas características, convierten el suelo del área en potreros óptimos para su uso durante el invierno, para lo cual es necesario un pastoreo estratégico a fines de verano, que elimine el forraje estival remanente, favoreciendo la emergencia y rebrote de las especies invernales, que iniciarán su nuevo ciclo de crecimiento y aporte de forraje. Este manejo de recambio debería hacerse a la inversa en los

potreros conocidos como bajos dulces, que son los que pueden permanecer encharcados durante el invierno, y están dominados por especies de verano de muy buena calidad nutricional, por lo cual son excelentes productores de forraje a la salida de la primavera y durante el verano, siempre que se garantice la persistencia de las especies forrajeras. Finalmente, los bajos alcalinos son menos productivos debido a fuertes limitaciones edáficas, y están dominados por especies estivales de baja calidad nutricional, que se producen mayoritariamente en el verano, pero se recomienda que el ganado lo consuma diferido en otoño, de forma que en verano se asegure una mayor cobertura del suelo para reducir la evaporación y en consecuencia el ascenso de sales. (Ing. Agr. Casal, Otondo, Cesa; EEA Cuenca del Salado).

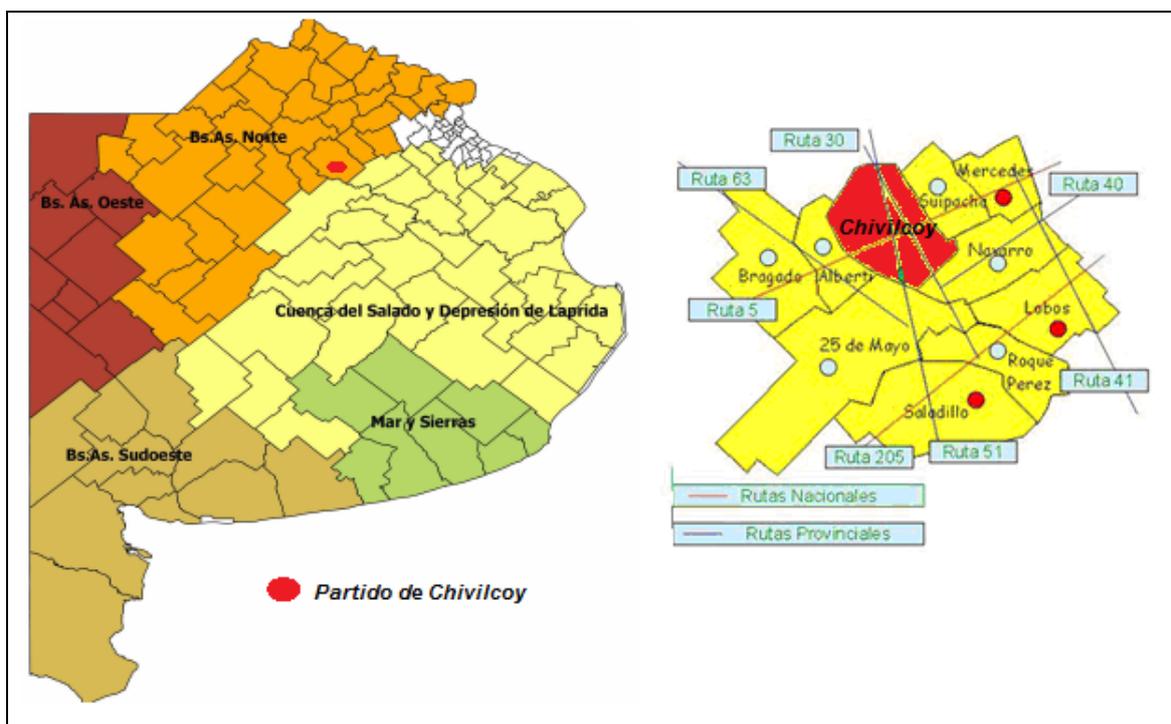
Aspectos Ambientales

La Cuenca del Río Salado y la zona del Salado Superior en particular, forma parte de una zona ecológica conocida como Pastizales de la Pampa Húmeda, dentro de la región biográfica de La Pampa. Esta gran planicie una vez contó con pasturas pampásicas extensas, desprovistas de árboles. En la actualidad, virtualmente no queda nada de este hábitat natural, dado que el área se vio alterada tanto por el cultivo como por la cría de ganado.

Caracterización socio-demográfica de la región

El Partido de Chivilcoy está ubicado en el centro norte de la Provincia de Buenos Aires. Situado a 160 km. de la Ciudad de Buenos Aires limita con 5 distritos: Chacabuco, Alberti, 25 de Mayo, Navarro y Suipacha.

El Partido fue creado en el año 1854 y cuenta con una superficie de 2075 Km².



El Partido de Chivilcoy, forma parte de la Región Centro Norte integrada por los Municipios de Alberti, Bragado, Carlos Casares, Chacabuco, Chivilcoy, Florentino Ameghino, General Arenales, General Pinto, General Viamonte, Junín, Leandro N. Alem, Lincoln, Nueve de Julio.

La Región posee una superficie de 32.075 km² (10,4 % de la provincia), una Población de 440.032 habitantes (2,8 % de la provincia) y una Densidad poblacional de 13,7 habitantes por km². Su incidencia en el PGB Provincial es del 4,2%, siendo sus principales Localidades Junín, Chivilcoy y Chacabuco. La Región constituye la mayor producción de maíz de la provincia que, junto a la soja constituyen los cultivos tradicionales de la región. Buenos rindes de los principales cultivos. La actividad industrial tiene una fuerte concentración en Junín y, en menor medida, Chacabuco, Nueve de Julio y Chivilcoy con una producción vinculada al agro.

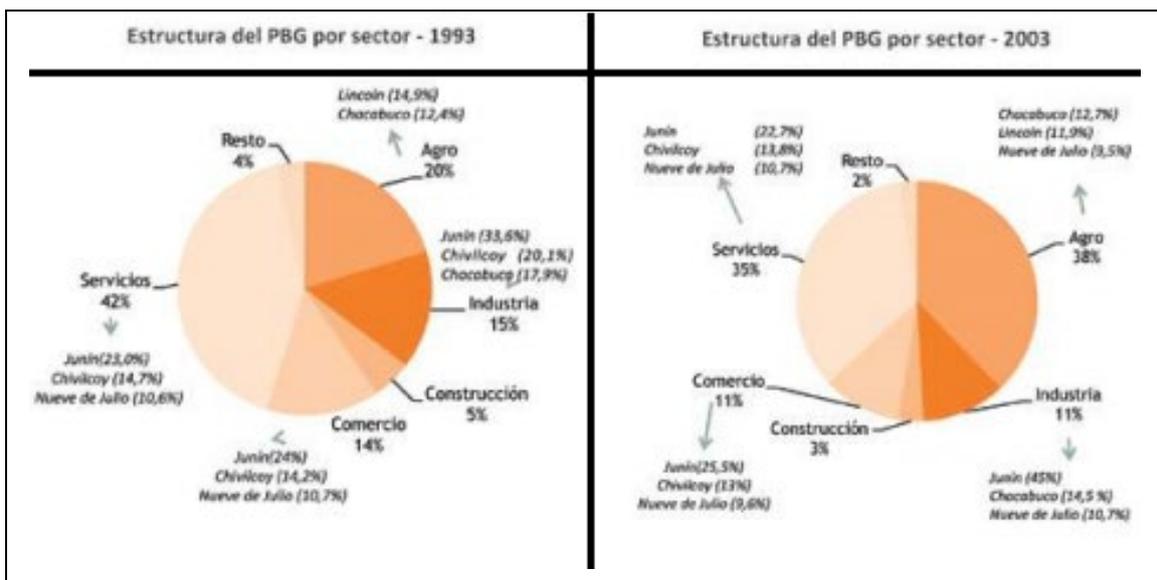
Se encuentra próximo en el corazón sojero del país. Los municipios próximos a la región norte son los que cuentan con una economía más fuerte y diversificada. Ese es el caso de Junín, Chacabuco y Chivilcoy, municipios que cuentan un importante desarrollo agrícola pero a la vez tienen una industria vinculada al agro como, así también, un centro de servicio de importancia para la región, como lo es la ciudad de Junín. Posee buena infraestructura vial e importante tráfico ferroviario hacia el oeste del país. Posee importante agrupamientos industriales, entre los que se destacan los de Junín, Chivilcoy y Bragado, tanto por la cantidad de industria como sus dimensiones. Actualmente, el fuerte crecimiento de la actividad agrícola, particularmente la soja, y el paulatino incremento de la producción industrial del país favorece a las actividades de la región.

Aspectos Socioeconómicos Comportamiento demográfico

Predomina la baja densidad poblacional en la mayoría de los departamentos, con menos de 10 habitantes por km². Sólo los departamentos de 9 de Julio, Chivilcoy, Chacabuco, Junín (el departamento de mayor densidad en la región con 42 hab por km²), Bragado y Leandro N. Alem poseen más de 10 habitantes por km² según el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010. Otras variables sociodemográficas: Buen posicionamiento en el índice de desarrollo humano, presentando niveles mayores al promedio provincial en todos sus municipios. Desagregando por indicador, se observa que la región es la que muestra las mejores cifras de toda la provincia con respecto al índice de vida, así como un buen posicionamiento en salud. En educación, en tanto, registra un nivel similar al resto de Buenos Aires. Los municipios de Alberti, Junín y 9 de Julio son los que cuentan con mejor Índice de Desarrollo Humano (IDH) y nivel de vida. Por el contrario, General Pinto, General Viamonte y Leandro N. Alem son las que peor IDH tienen en la región.

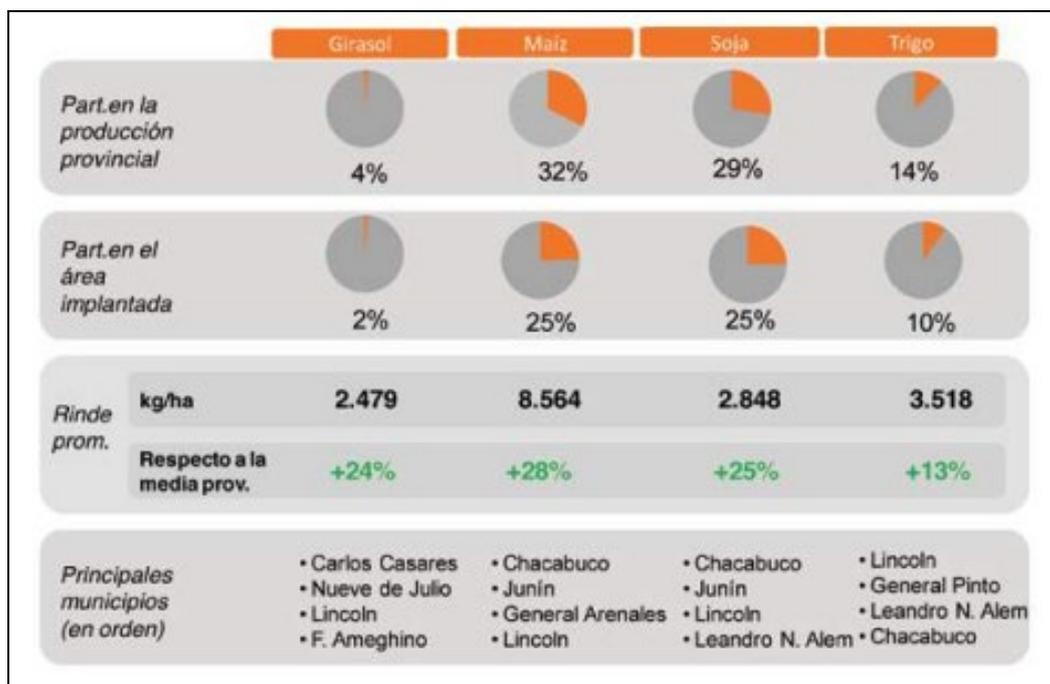
Actividad general

Representa el 6,0% de la actividad provincial. El municipio que más aporta al PBG de Buenos Aires es Junín, que constituye el principal centro industrial, comercial y de servicios de la región. El segundo lugar en relevancia es ocupado por Chacabuco. Del análisis entre censos económicos se desprende que en el período 1993-2003 la región tuvo un fuerte proceso de primarización económica. La participación del sector agropecuario creció desde un 20% en 1993 hasta un 33% en 2003, concentrándose especialmente los municipios de Lincoln y Chacabuco. Tanto los servicios, el comercio, la industria y la construcción perdieron participación en el PBG regional, aunque se mantuvo la importancia de Junín en estas tres áreas. Más allá que cayó su peso en el servicio y los comercios, todavía sigue siendo el principal aporte de estos rubros.



Sector agropecuario: La actividad agropecuaria se desarrolla a lo largo de toda la región, con foco importante en los municipios de Chacabuco, Lincoln, Nueve de Julio y Junín. Los cultivos tradicionales de la región son el maíz y la soja; ocupando el 25% de la superficie provincial destinada a esos cultivos y cuya producción fue superior a los 2 millones de toneladas anuales para ambos casos. Constituye la región de mayor producción de maíz de la provincia. Tales cultivos se concentran principalmente en los partidos de Chacabuco, Junín y Lincoln. Lo mismo se observa para la soja, cultivo del que produce el 10% del

total provincia. Para este grano también resultan de mayor importancia los municipios de Junín y Lincoln, seguidos por General Arenales.

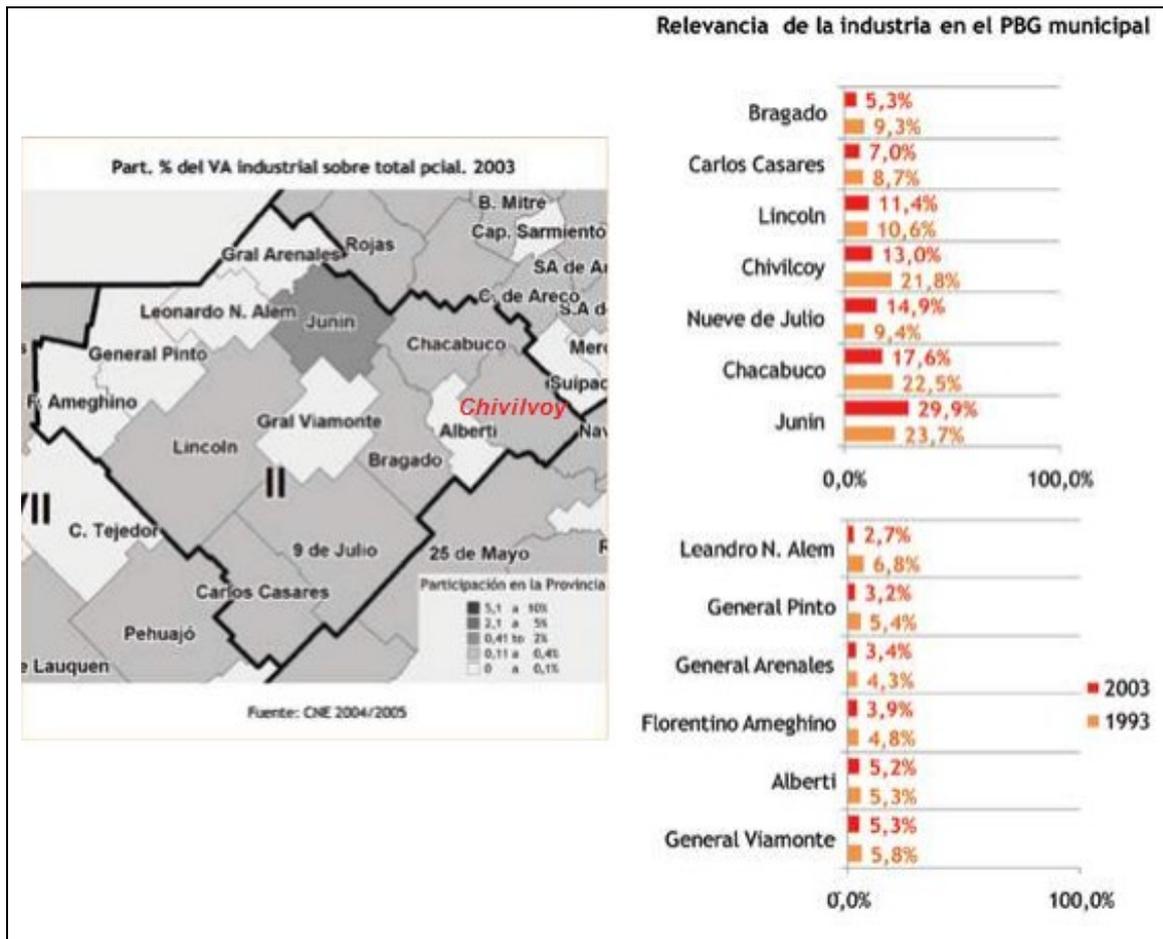


Horticultura: El peso de la actividad hortícola es bajo en el total provincial (2% de los establecimientos y 0,3% de la superficie). La principal zona de producción hortícola se ubica en el municipio de Junín, seguido en relevancia por Alberti. En su mayor parte, la tierra destinada a agricultura intensiva se orienta al cultivo de acelga y lechuga.

Ganadería: La ganadería tiene cierta importancia, con el 25% de las cabezas de ganado de la provincia. Los municipios más relevantes en cuanto a cabezas de ganado son Lincoln, seguido por 9 de Julio y Carlos Casares. Por su parte, la faena en la región tiene su mayor actividad en 9 de Julio y, en menor medida, en Pehuajó, Lincoln y Bragado.

Sector industrial: La actividad industrial representa el 1,8% del producto de la región. Entre los principales agrupamientos industriales se destacan los de Junín, Chivilcoy y Chacabuco tanto por la cantidad de industrias como por sus dimensiones.

El municipio con mayor aporte industrial al PBG provincial es Junín, pero también es importante la actividad industrial en Chacabuco, Chivilcoy y Nueve de Julio, formando parte del complejo agroindustrial.



Perfil industrial: Amplia heterogeneidad de tamaños con mayor dimensión en Bragado, 9 de Julio y Junín. En general, actividades derivadas del agro. Algunas actividades industriales con mayor dinamismo inversor en años recientes fueron la industria básica de acero en Bragado y la fabricación de artículos de deportes y calzado en Chivilcoy.

Agrupamientos: cuenta con 5 parques industriales que suman en total 120 empresas, representando un 11,6% del total provincial de emprendimientos agrupados mediante esta manera en la provincia. En los parques de Chivilcoy y Junín es donde mayor concentración se presenta. Por otro lado, hay 2 sectores planificados, siendo el más grande el de Alberti, con 14 empresas. La región tiene elevado índice de agrupamiento en comparación con la media provincial.

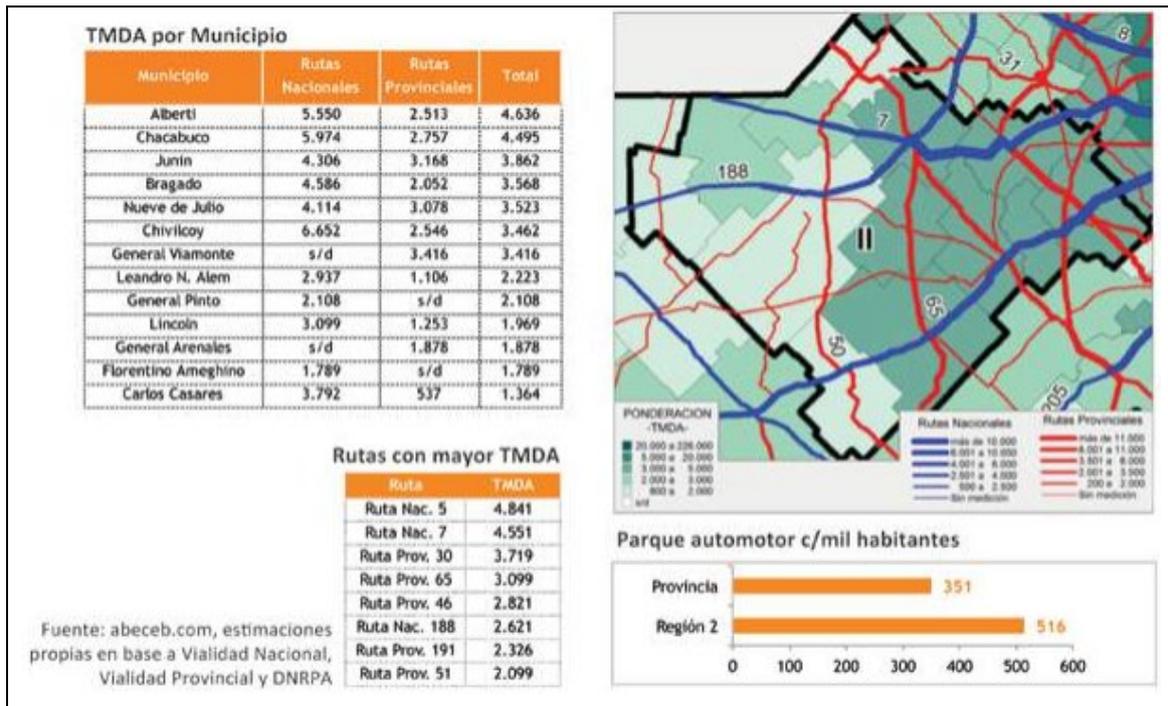
Consortios y distritos productivos: A lo largo de las últimas 2 décadas algunos municipios de la región estuvieron involucrados en varios consorcios productivos como Copronoba, Coproba y Codenoba. Por otro lado, en materia de distritos industriales se avanzó en los siguientes: Textil de Chacabuco, Agroalimentario de Lincoln, Confeccionista de Bragado, Confeccionista de Junín, Corsetería y Lencería de Chacabuco, Metalmecánico de Bragado, Metalmecánico de Suipacha y Chivilcoy, Metalmecánico de Junín y Metalmecánico de Chacabuco.

Infraestructura

En cuanto a la infraestructura vial se destacan las siguientes rutas:

- RN 188: conecta por el norte con Pergamino y San Nicolás, pero básicamente con la autopista Rosario – Buenos Aires, es decir con el corredor industrial que concentra la mayor parte de la industria nacional, y por el oeste fundamentalmente con el sur de Cuyo, y la cabecera productiva de San Rafael, Mendoza y la integración en el Sistema Corredor Biocénico al MERCOSUR – Paso Pehuenche.
- RN 5 y RN 7: conectan la región con la Ciudad de Buenos Aires y hacia el oeste con La Pampa y Mendoza.
- RP 65: conecta por el norte con la RN 8 a Río Cuarto y Córdoba y por el sur con la RN 33 a Bahía Blanca.

A partir del análisis de la Tasa Media Diaria Anual (TMDA) de rutas nacionales y provinciales, se pudo construir un índice de TMDA promedio por municipio. Allí se destacan los casos de Alberti, Chacabuco y Junín. Asimismo, las rutas con tramos de mayor TMDA son RN5, RN7 y RP30, en ese orden.



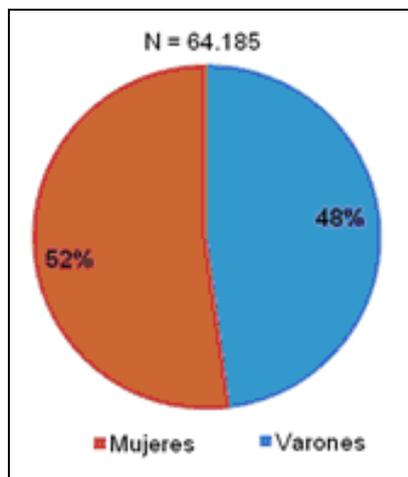
En lo que respecta a la Infraestructura Ferroviaria:

- Corredor de carga Belgrano Cargas (Vedia-Pergamino) que conecta con el noreste del país.
- Corredor de carga ALL (ex Buenos Aires al Pacífico) que conecta con provincias de La Pampa, Córdoba, San Luis y Mendoza.
- Principales zonas de carga: Lincoln, Los Toldos, Junín. Corredor bioceánico ferroviario cargas/pasajeros: Bs. As. / Valparaíso (San Martín) y Bs. As. / San Pablo (Urquiza)
- Aeropuertos: cuenta con 14 aeródromos.

Caracterización socio-demográfica del Partido de Chivilcoy (sitio de emplazamiento del Proyecto)

Información Demográfica

Según el último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 del INDEC, el Municipio de Chivilcoy tiene una población total de 64.185 habitantes, de los cuales 30.744 son varones y 33.441 son mujeres. La densidad poblacional indica que viven 30,9 hab/km².



El Partido de Chivilcoy presentó entre los años 2001 y 2010 un aumento poblacional, con una variación intercensal relativa del 5,6 %.

A continuación se presenta una tabla donde se encuentra diferenciada la población según los grupos de edad y la nacionalidad. Según el Censo de 2010, la población de Chivilcoy esta compuesta principalmente por adultos, siendo que el 78% son mayores de 15 años.

Grupos de edad	CHIVILCOY		
	Población total	País de nacimiento	
		Argentina	Otros
Total	64.185	62.996	1.189
0-4	4.644	4.601	43
5-9	4.978	4.891	87
10-14	4.794	4.744	50
15-19	4.629	4.568	61
20-24	4.079	3.924	155
25-29	4.056	3.891	165
30-34	4.517	4.421	96
35-39	4.117	4.026	91
40-44	3.866	3.789	77
45-49	3.692	3.635	57
50-54	3.724	3.669	55
55-59	3.508	3.459	49
60-64	3.468	3.417	51
65-69	2.828	2.788	40
70-74	2.456	2.430	26
75-79	2.048	2.015	33
80 y mas	2.781	2.728	53

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

GRUPO ETARIO DE INTERÉS:

Respecto la población total de Chivilcoy:

- 7232 personas (11,2 % del total), tiene entre 50 y 60 años, de los cuales 3452 son varones y 3776 son mujeres.
- 6296 personas (9,8 % del total) tiene entre 60 y 70 años, de las cuales 2885 son varones y 3411 son mujeres.
- 7285 personas (11,35% del total) tienen más de 70 años, de las cuales 2.772 son varones y 4.513 son mujeres.

Datos Socio-Económicos del Municipio de Chivilcoy

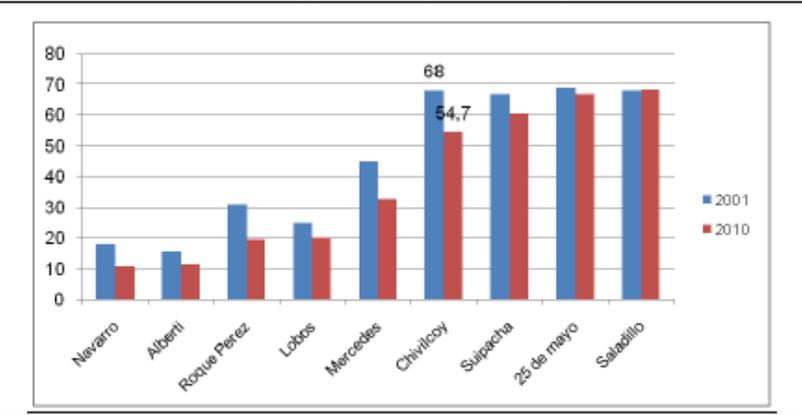
Producto Bruto Interno (PBI):

El municipio refleja un alto valor en la participación del Producto per cápita en relación a los valores reflejados a nivel provincial.

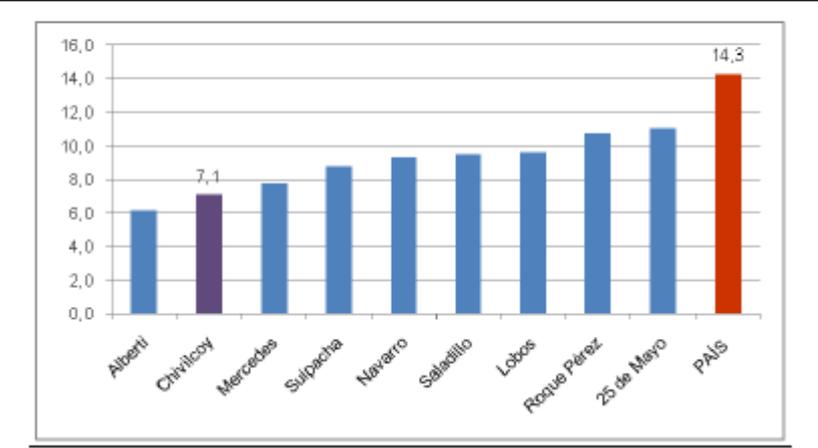
PARTIDO	PBIG (en millones)	% del PBI provincial	PBIG per cápita
Chivilcoy	1.424,70	1,4	22.240,09

A continuación se presentan los principales datos económicos (NBI, acceso a agua de red, etc.) de los partidos que conforman la Región Sanitaria X, y su variación entre los datos relevados por el Censo de Nacional de Población, Hogares y Viviendas del 2001 y el realizado en el año 2010 por el INDEC:

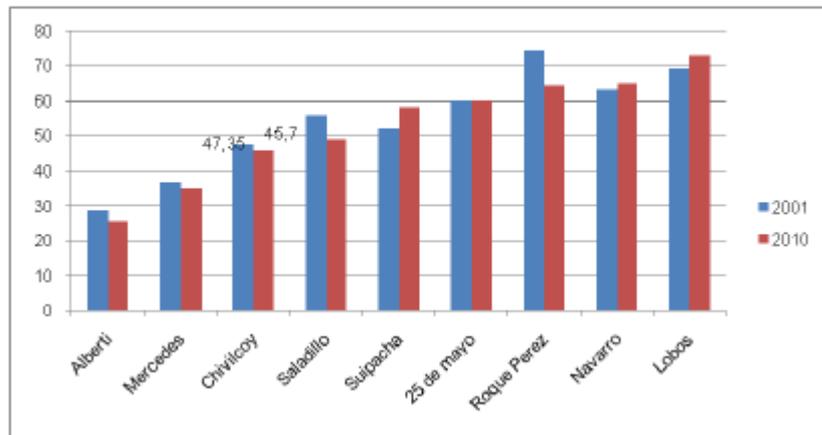
Porcentaje de hogares sin cobertura de agua por cañería adentro de la vivienda, provista por la red publica



Porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI)



Porcentaje de hogares sin desagüe del inodoro a la red pública



En el año 2001, el 47,35% de los hogares del partido de Chivilcoy no poseían servicio de desagüe a la red pública y en 2010 estos valores disminuyeron a 45,7%, lo que indica una ligera mejora en la cobertura de este servicio. Lo mismo se puede observar para la cobertura de agua por cañería adentro de la vivienda provista por la red pública, que disminuyó de 68% el porcentaje de hogares que no poseían el servicio en el año de 2001 a 54,7% en el año 2010. La cobertura de gas de red aumenta del 44% del total de hogares en 2001 al 63,4% registrado en 2010.

El porcentaje de hogares con cobertura de gas de red es ligeramente inferior a la media provincial (64,9%), mientras que en cuanto a la cobertura de agua de red, el municipio se encuentra en 8 puntos porcentuales por encima de la media provincial.

Según el Censo de 2010, 7,1% de los hogares de este partido poseen necesidades básicas insatisfechas, un valor 7,2% menor que los porcentajes del País.

ACCESO A SERVICIOS DE AGUA DE RED

Jurisdicción	Hogares con agua de red %	Hogares con agua de red	Hogares sin agua de red	Total de hogares
Chivilcoy, Buenos	83,1	18.346	3.737	22.083

ACCESO A SERVICIO DE CLOACA

Jurisdicción	Hogares con desagüe a red pública (cloaca) %	Hogares con cloaca	Hogares sin cloaca	Total de hogares
Chivilcoy, Buenos Aires	54,3	11.981	10.102	22.083

ACCESO A SERVICIO DE GAS DE RED

Jurisdicción	Hogares con gas de red %	Hogares con gas de red	Hogares sin gas de red	Total de hogares
Chivilcoy, Buenos Aires	63,4	14.001	8.082	22.083

ACCESO A BIENES: heladera

Jurisdicción	Hogares con heladera %	Hogares con heladera	Hogares sin heladera	Total de hogares
Chivilcoy, Buenos Aires	97,7	21.574	509	22.083

ACCESO A BIENES: computadora

Jurisdicción	Hogares con computadora %	Hogares con computadora	Hogares sin computadora	Total de hogares
Chivilcoy, Buenos Aires	44,9	9.914	12169	22.083

El acceso al bien “heladera” alcanzó al 95,6% de los hogares en 2001, y se refleja crecimiento de 2,1 puntos porcentuales con respecto al último censo. Se presenta un alto crecimiento en el porcentaje de hogares con acceso a computadora, y se refleja en un 16% de hogares con acceso a este bien en 2001, a diferencia de un 44,9% en 2010 (ligeramente inferior a la media provincial representada en un 48,2% de los hogares).

Infraestructura Sanitaria

El Partido de Chivilcoy cuenta con 1 hospital municipal y 16 Centros de Atención Primaria de la salud (CAPS), según lo informado por autoridades municipales:

1. Centro San Donato
2. Dispensario B° San Jose
3. Dispensario Jose Ingenieros
4. Dispensario Mariano Moreno
5. Dispensario Nueva Aurora
6. Unidad Sanitaria Moquehua
7. Unidad Sanitaria Gorostiaga
8. Unidad sanitaria La Unión
9. Unidad sanitaria B° Obrero Sur

Capítulo 2 Auditoría de Planta

Perfil de la empresa

Razón Social: San Lino Agropecuaria S.A.

Año de Contrato Social: 1969.

CUIT: 30-60760928-0.

Domicilio de la Planta: Ruta Pcial. 85, Km. 190.

Partido: Chivilcoy

Localidad: Moquegua.

Provincia: Buenos Aires.

País: Argentina

Teléfono: 011-47429983

Superficie Total: 2612 hectáreas.

Superficie Agrícola: 1643 hectáreas.

Carga Animal anual actual: 600 vacas de cría + 500 novillos en engorde.

Descripción general del Proceso de Generación de Energía Eléctrica y Térmica a partir de Biogás

Antes de abordar la descripción del **Proceso de Generación de Energía Eléctrica y Térmica a partir de Biogás**, es menester informar que la Planta de Biogás operará combinadamente con el Feed Lot, ambas pertenecientes a la misma Firma y en etapa de Proyecto.

A continuación se detalla cada una de las etapas que involucran al Proceso de Generación de Energía Eléctrica y Térmica a partir de Biogás.

Etapa I. Recepción y preparación del efluente líquido

La recepción y preparación del sustrato se producirá en tres **Cámaras de Alimentación o Premezcla**, que tendrá como objetivo recibir el sustrato procedente de los corrales. En ellas, ocurrirá el proceso hidrolítico que facilitará la descomposición acelerada del sustrato que luego se enviará a los biodigestores.

Los principales sustratos serán el estiércol vacuno y el silaje de maíz. Se plantea la posibilidad de utilizar sustratos complementarios que poseen bajo costo y alto potencial metanogénico, como la glicerina y el guano de pollo. Estos productos poseen un bajo costo debido a que en general representan un problema para los productores.

Sustratos para la alimentación del Biodigestor						
Nº	Tipo	SV(tn/d)	%SV	MS(tn/d)	% MS	MH(tn/d)
1	Estiércol vacuno	7,6	85%	8,9	11%	81,0
2	Silaje de maíz	5,6	90%	6,3	33%	19,0
3	Glicerina	0,0	96%	0,0	98%	0,0
Totales		13,2		15,2	15%	100,0

Las cámaras de alimentación cuentan con un Agitador el cual mantiene la mezcla en agitación permitiendo la homogeneización del efluente y de esta manera se evita la formación de costras superficiales.

El diseño y la capacidad volumétrica de las Cámaras de Carga serán acordes al volumen de efluente diario producido por el establecimiento y a los ciclos de carga planeados. Las cámaras de alimentación se sitúan soterradas, próximas

a los biodigestores. En este Proyecto, estarán construidas en hormigón (H21) y presentarán las características que se detallan a continuación:

Cámara de carga		
Tipo:	Enterrada circular	
Material:	Hormigón H21	
Volumen:	60,9	(m ³)
Largo	20,3	(m)
Ancho	2	(m)
Profundidad:	1,5	(m)
Perímetro	44,60	(m)
Area de platea	40,60	(m ²)
Platea (15 cm)	6,09	(m ³)
Area de tabique cara interna	66,90	(m ²)
Tabique (15 cm)	10,04	(m ³)

Etapa II. Biodigestión Anaeróbica

El efluente homogeneizado se bombeará desde las **cámaras de alimentación** hasta los **biodigestores**. En estos acontecerá el proceso de biodigestión anaeróbica que producirá, en condiciones de homogeneización y temperatura controladas, la degradación de la sustancia orgánica y la producción de biogás. El proceso ocurrirá en dos biodigestores construidos con una base de hormigón y una geomembrana PVC, PEAD o algún otro polímero resistente a las reacciones químicas que se producen dentro. El biogás producido quedará retenido entre la superficie del efluente y la geomembrana. Este volumen funcionará como gasómero presostático a baja presión. El biogás tenderá a salir por la parte superior debido al continuo mezclado del efluente.

La degradación del efluente por parte de los microorganismos se producirá en condiciones de mesofilia a una temperatura próxima a los 37°C. Para evitar cualquier dispersión térmica en el proceso, el sistema se encuentra correctamente aislado. Dentro de los biodigestores se instalará un sistema de calefacción a través de intercambiadores de calor con el objetivo de mantener la temperatura del efluente constante lo cual evitará fenómenos de oclusión o taponamiento. Para la calefacción del sistema se utilizará el agua de refrigeración del motor de combustión interna del equipo de cogeneración. No obstante para la puesta en marcha se pondrá en funcionamiento la caldera bifuel (Biogás o Gas envasado, o ambos)

La mezcla del sustrato dentro del biodigestor estará garantizada mediante un sistema de agitación (agitadores horizontales) accionadas mediante un motor eléctrico ubicado fuera del Digestor. De esta manera se evita la generación eventual de sobrenadantes (costras flotantes), garantizando también la correcta homogeneización del efluente y mejorando el rendimiento del sistema.

El tamaño de los biodigestores se definió teniendo en cuenta el volumen de efluente diario del establecimiento generador (Fedd lot de 3000 cabezas) y el tiempo de retención hidráulico de 43 días.

El Biodigestor estará dotado de un sistema de seguridad compuesto por una válvula mecánica para sobre-presiones (calibrada para intervenir entre 5-10 mbar). El eventual exceso de biogás que por diferentes motivos, no pudiera enviarse a la etapa de cogeneración, se quemará en una antorcha de seguridad la cual tendrá la capacidad de quemar la totalidad de la producción diaria de biogás en caso que fuese necesario. De esta manera, se eliminan los riesgos de tener una emisión de gas en la Planta y se reduce el impacto ambiental (el efecto del CH₄ en el calentamiento global es 25 veces mayor que el del CO₂).

Etapa III. Acondicionamiento del biogás

Dadas las características del biogás antes de ser enviado al equipamiento de cogeneración, es sometido a un **Proceso de Acondicionamiento**.

El biogás es una mezcla compuesta de varios gases, entre los que se encuentran impurezas como óxido de amonio, nitrógeno, azufre, agua e incluso partículas.

Composición	55 – 70% metano (CH ₄) 30 – 45% dióxido de carbono (CO ₂) Trazas de otros gases
Contenido energético	6.0 – 6.5 kW h m ⁻³
Equivalente de combustible	0.60 – 0.65 L petróleo/m ³ biogás
Límite de explosión	6 – 12 % de biogás en el aire
Temperatura de ignición	650 – 750°C (con el contenido de CH ₄ mencionado)
Presión crítica	74 – 88 atm
Temperatura crítica	-82.5°C
Densidad normal	1.2 kg m ⁻³
Olor	Huevo podrido (el olor del biogás desulfurado es imperceptible)
Masa molar	16.043 kg kmol ⁻¹

El biogás producido puede contener hasta un 1% de sulfuro de hidrógeno (H₂S). Este gas, dentro de los equipos mecánicos y principalmente en el generador de energía eléctrica, presenta características corrosivas, restándoles vida útil a los mismos. También es causante de malos olores.

Para mitigar este aspecto, el sulfuro de hidrógeno se filtra dentro del biodigestor, en un sistema biológico conformado por bacterias facultativas que utilizan pequeñas cantidades de oxígeno dando como resultado azufre elemental, el cual queda en el digerido (biofertilizante).

El Proceso de Acondicionamiento del biogás implicará además la remoción del agua y material particulado como así también la estabilización de su presión. Como resultado de este proceso se generará una corriente de residuo sólida (Filtros de Carbón Activado).

Para asegurar la maximización de la vida útil de este equipamiento, se construirá un local cerrado exclusivo para resguardarlo de la intemperie y cualquier inclemencia climática.

Todas las bombas, agitadores y equipamiento para acondicionamiento de biogás serán comandados a través de un tablero eléctrico principal. El mismo estará conformado principalmente por disyuntores diferenciales, llaves termo magnéticas y contactores.

Una vez que el biogás se encuentra acondicionado, el mismo continuará a la etapa final de **Cogeneración**, donde se lo utilizará para producir energía eléctrica y térmica en el equipo de cogeneración.

Etapa IV. Cogeneración

La cogeneración, definida también como CHP (combined Heat and Power), es la producción conjunta en el mismo motor de energía eléctrica y calor útil, a partir de una misma fuente energética.

El sistema de cogeneración tiene el objetivo de producir energía eléctrica y recuperar calor para usos secundarios. El proyecto plantea que parte de la energía eléctrica se utilizará dentro del mismo establecimiento garantizando el autoabastecimiento y otra parte será inyectada en la red pública.

Por otro lado, parte de la energía térmica recuperada en forma de calor se reutilizará a través de intercambiadores de calor para mantener constante la temperatura del efluente dentro de los biodigestores.

El sistema de cogeneración estará compuesto por un motor de combustión interna de 333-426 kW de Potencia, apto para Gas Natural y Biogás con alto

contenido de CO₂. El motor estará directamente acoplado al generador eléctrico. Adicionalmente, el equipo de cogeneración cuenta con alarmas de falla sonoras que podrán ser oídas desde la oficina del establecimiento.

Descripción general de la Planta de Biogás San Lino Agropecuaria S.A.

El establecimiento cuenta con 2612 hectáreas de las cuales 1643 son de aptitud agrícola en las cuales se cultiva maíz, sorgo, trigo, cebada, centeno, soja y girasol. Las restantes 969 hectáreas se destinan a la cría de vacunos. Los terneros provenientes de la actividad de cría, se engordan en un feed-lot dentro del mismo establecimiento utilizando parte del cereal producido y forraje picado de maíz, sorgo o centeno.

El stock de ganado de cría es de 1.400 cabezas, localizadas en el establecimiento San Lino y otros campos alquilados por la firma.

La Empresa pretende crecer en la actividad ganadera para darle valor agregado a la producción de granos. Dado que el engorde a corral tradicional (sobre piso de tierra) es poco eficiente y se generan serios problemas de barro, se proyecta intensificar la producción hacia corrales de hormigón con infraestructura acorde para una producción más eficiente y posibilitando un tratamiento de efluentes. A continuación de estos corrales se instalará la Planta de biogás donde se procesará el estiércol vacuno para alcanzar una producción estable de energía.

Para abastecer de estiércol de calidad a la planta de biogás se construirá en la etapa uno, una nave de corrales con capacidad para 1000 animales con su respectiva "fosa de bombeo" donde se recolectará el estiércol para ser conducido hacia la planta de Biogás. En las etapas subsiguientes se incrementara de a 1.000 animales hasta llegar a la etapa cuarta final de 4.000 animales.

El proyecto se desarrollara en cuatro etapas, aumentando la generación eléctrica consecuentemente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Planta de Biogás San Lino Agropecuaria S.A.

Año Estimado	2019	2021	2023	2025	Unidades
Etapa N°	1	2	3	4	
Cantidad de Animales	1.000	2.000	3.000	4.000	Cabezas
Producción de biogás	554.800	1.109.600	1.664.400	1.997.280*	m3/año
Contenido de metano en biogás	60	60	60	60	%
Poder calorífico de biogás	5.500	5.500	5.500	5.500	kcal/m3
Generación de energía eléctrica	1,9	1,9	1,9	1,9	kWh/m3 biogás
Generación Bruta eléctrica	949	1.897	2.846	3.415	MWh/año
Potencia equivalente (24hs)	108	216	325	390	Kw
Potencia instalada	400	400	400	400	Kw
Energía eléctrica consumo de planta	95	174	260	315	MWh/año
Factor de utilización del biogas anual	90	90	90	90	%

* Se prevee que la producción de biogas/ton de SV sea un 10% inferior dado que el TRH será menor a las otras etapas.

Transportista: Cooperativa Eléctrica de San Sebastián, PDI 9520 Chivilcoy

Se espera una generación de Biogás que garantice no sólo el autoabastecimiento de los procesos de la Planta sino que también la incorporación de excedentes a la red de distribución eléctrica de la zona.

El sistema de funcionamiento de la Planta es "MEZCLA COMPLETA". Los motores co-generadores utilizados son de combustión interna.

Desde el punto de vista ambiental, el Biogás es utilizado como sustituto parcial de fuentes de energía no renovables (combustibles tradicionales), lo cual se traduce indefectiblemente en una reducción en la emisión de Gases del Efecto Invernadero (GEI).

Estas reducciones se deben, por un lado, a la captura y combustión del metano contenido en el biogás (bajo especificaciones controladas), y por otro, al reemplazo de los combustibles fósiles que debieran utilizarse para generar la misma cantidad de energía eléctrica que se generará a partir del biogás.

Desde el punto de vista socioeconómico, la energía proveniente del Biogás es considerada energía de base, debido a que es capaz de generar potencia a carga constante las 24hs, los 7 días de la semana. Es por este motivo que su precio es diferencial con respecto a energías intermitentes como la solar o eólica.

Descripción de la Fase de Operación

Tomando en consideración 4.000 cabezas:

Sustratos para la alimentación del Biodigestor					
Tipo	SV ³ (ton/d)	%SV	MS ¹ (tn/d)	% MS	MH ² (tn./d)
Estiércol vacuno	15,23	85,00 %	17,92	14,00 %	128

¹ Ton diarias de materia seca que se introducirán al biodigestor

² Ton diarias de materia humedad (tal cual es recibida) que se introducirán al biodigestor

³ Ton diarias de sólidos volátiles que se introducirán al biodigestor

Datos hidráulicos	
Tiempo de retención hidráulica Biodigestor 1°	26,56 (días)
Tiempo de retención hidráulica Post-digestor	16,62 (días)
Tiempo de retención hidráulica total	43,18 (días)
Carga orgánica volumétrica Biodigestor 1°:	4,48 (kg./m3.d)
Carga orgánica volumétrica Biodigestor y post°:	2,81 (kg./m3.d)

Rendimiento m3 de biogas / ton SV de estiércol vacuno: 400

Rendimiento m3 de biogas / ton MH de estiércol vacuno: 47,6

La generación se realizará con dos grupos electrógenos de idénticas características (200 KW), lo cual facilita el mantenimiento y disminuye las pérdidas frente a un desperfecto y salida de servicio de uno de los equipos.

En la etapa 1 y 2 habrá un grupo electrógeno en funcionamiento y otro de repuesto, en caso de una avería inesperada de uno de los grupos, inmediatamente se podrá poner en servicio la unidad de repuesto. Con esto se logra mantener la generación uniforme a lo largo de los años. Para la etapa 3 y 4 estarán los dos grupos electrógenos en funcionamiento pero se prevé adquirir un tercero de iguales características para contar con uno de repuesto.

El hecho de tener dos digestores primarios en lugar de uno y un digestor secundario también reduce las pérdidas de generación frente a desperfectos o salidas de servicio de uno de los digestores, ya que los otros podrán seguir operando.

Se estima la misma cantidad de horas de funcionamiento a lo largo de los años sin una estacionalidad entre meses del año, ya que se abastece a la planta con la misma cantidad y calidad de sustratos.

El proyecto esta dimensionado para la generación de energía con los efluentes generados en el feedlot, pero es posible adquirir más sustratos lo cual permitiría llegar a una generación de energía superior a lo planificado en la tabla de etapas de proyecto. Es decir, la infraestructura del proyecto permite alcanzar una potencia equivalente de 350 Kw en la etapa 1 y 2; y de 550 Kw para las etapas 3 y 4 si se consiguen sustratos de alto contenido energético como el glicerol. Al mismo tiempo, debido a la variación anual de la cantidad de animales dado fluctuaciones en el mercado ganadero, la generación de energía puede ser menor a la estimada.

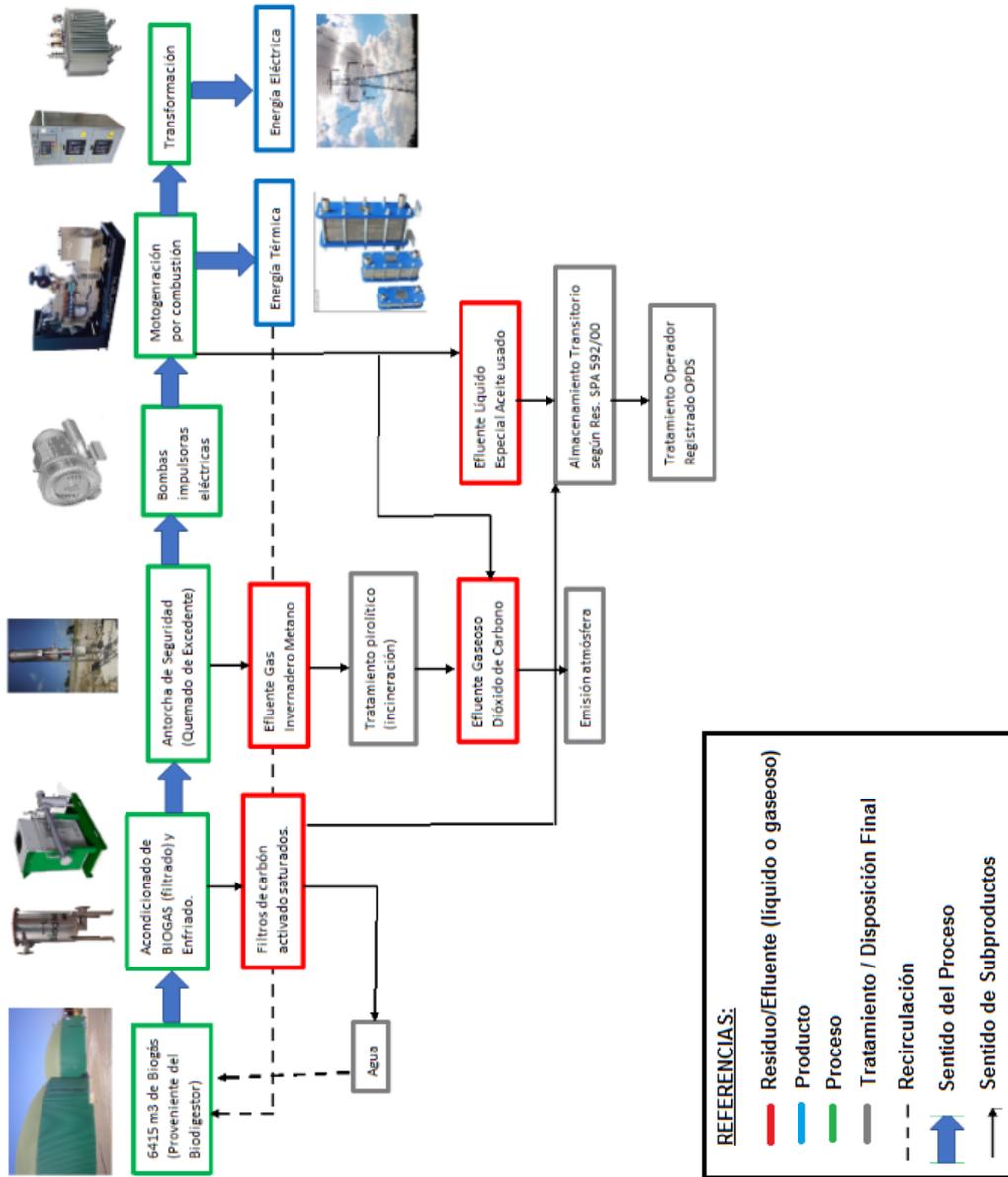
Contingencias

Se contará con un grupo electrógeno de repuesto listo para operar.

Se tendrá duplicado filtro de carbón activado, filtro de silicagel, soplador de biogás, transmisor de presión de biogás y ventiladores centrífugos de gasómetros.

Se contará con stock en Planta de las piezas con más riesgo de rotura de bombas, biomix, agitadores y separador de sólidos.

Diagrama de Flujo

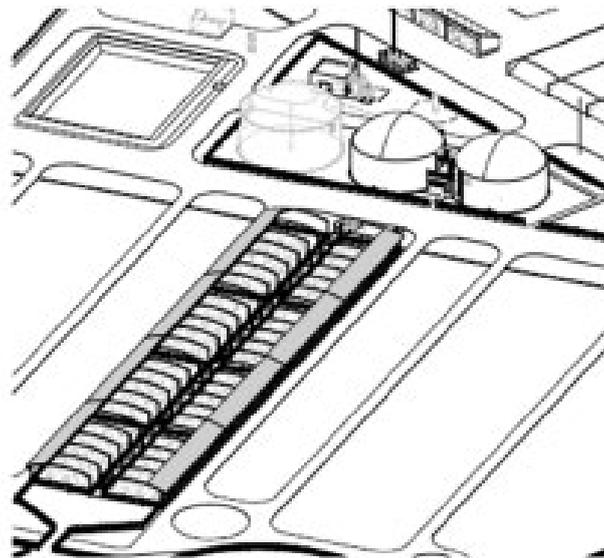
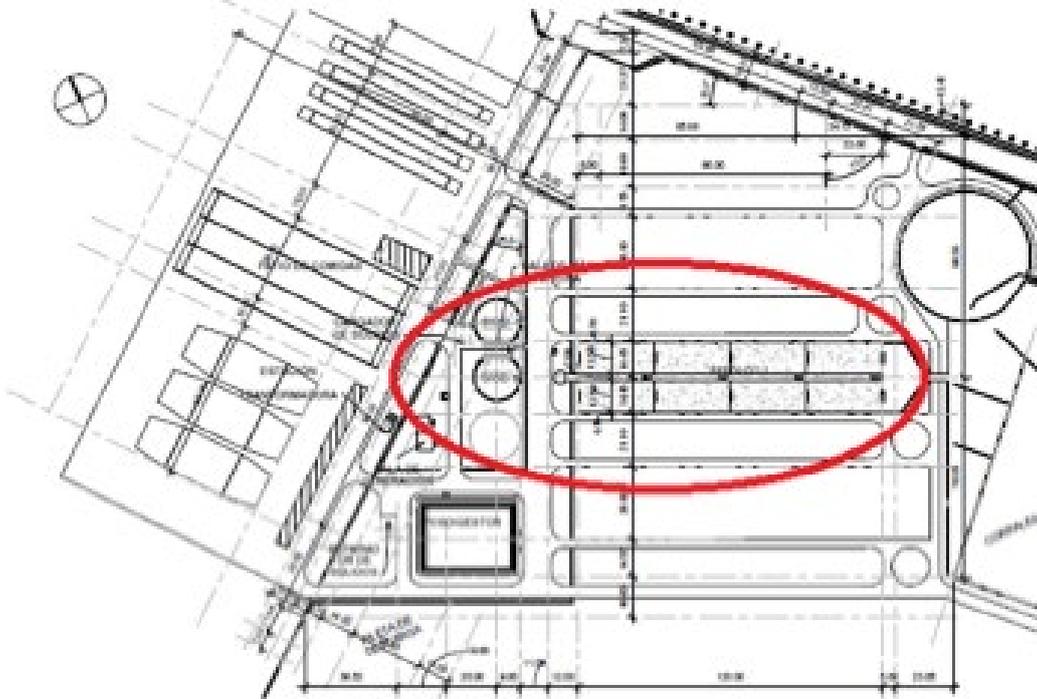


Lay Out de Planta

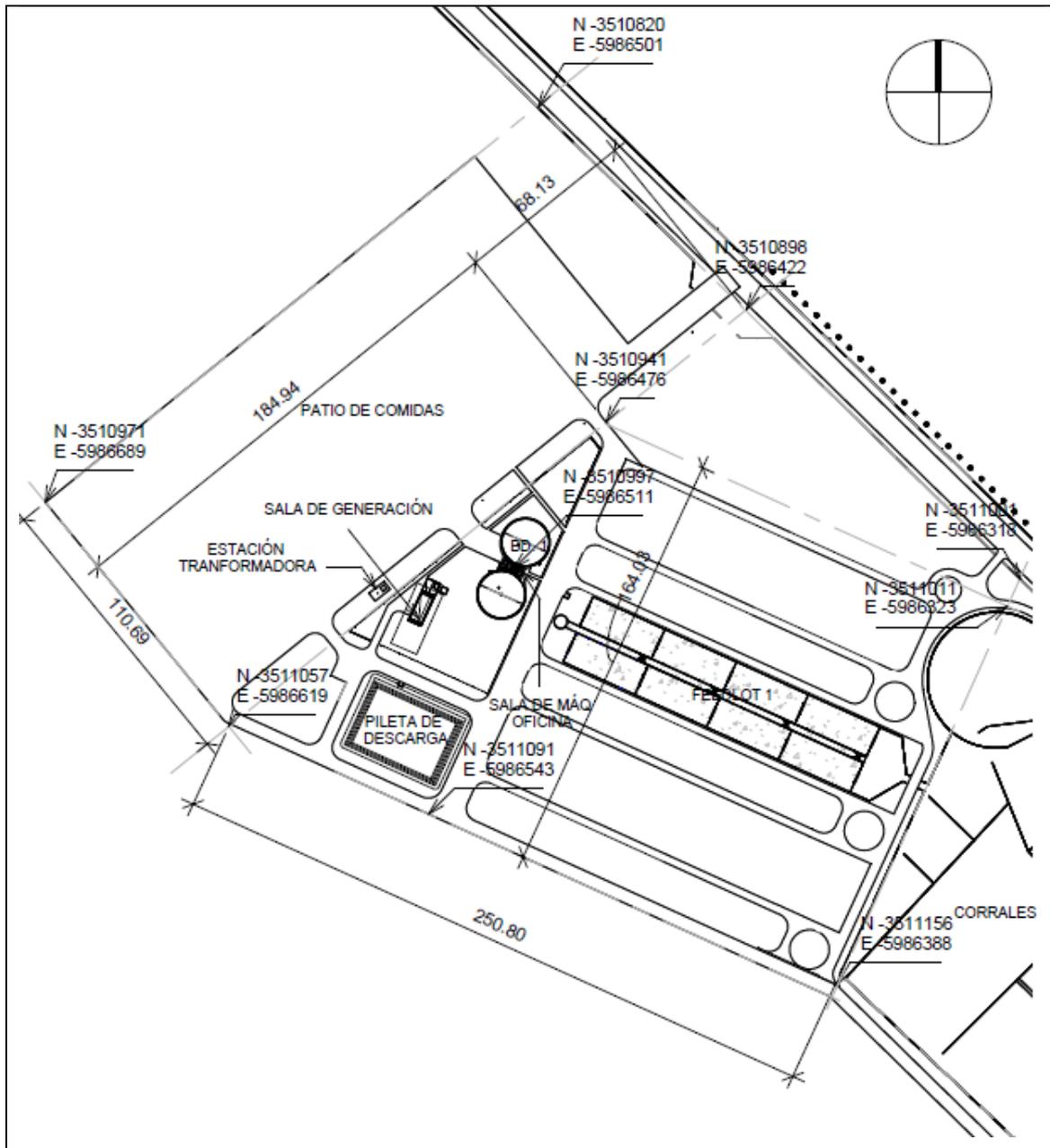
A continuación se presentará el Layout del establecimiento.

Planos:

Etapa 1 (en ovalo rojo)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Planta de Biogás San Lino Agropecuaria S.A.



Descripción Técnica de las instalaciones

Cámara de Carga de Sustrato

El estiércol será recolectado del feed-lot y volcado en una cámara de carga. En dicha cámara se le adicionará agua o digestato (si hiciera falta) para lograr un 14% MS. Se mezclará con un agitador y se bombeará con una bomba vertical.

Reactores Primarios y Secundario

La planta contará con dos **REACTORES PRIMARIOS** y un **REACTOR SECUNDARIO**, todos bajo condiciones de digestión húmeda (menos de 15% de materia seca) en mezcla completa, es decir, el contenido del reactor se homogeniza constantemente.

El hecho de contar con un reactor secundario permite una digestión más prolongada donde la probabilidad de que partículas sin un adecuado tiempo de fermentación salgan del sistema disminuye considerablemente.



Reactores Primarios

Características Constructivas		
Tipo:	Elevado circular	
Base y cimientos	Hormigón armado	
Tabique	Acero recubierto en Epoxi	
Gasómetro superior integrado	Doble membrana de PVC alma poliéster	
Revestimiento	Lana de vidrio 100 mm y chapa	
Volumen total:	1832	(m3)
Volumen útil:	1705	(m3)
Diámetro	18	(m)
Altura	7,2	(m)
Perímetro	56,5	(m)
Área de platea	254,5	(m2)
Mirillas	2	
Sistema de vaciado total del digestor	Sí	

Los dos reactores primarios trabajarán en paralelo, sumando un volumen útil de 3410 m³ de digestión primaria.

Para alcanzar y mantener la temperatura de trabajo dentro de los reactores (37°C) se plantea un sistema de aislación térmica y de calefacción.

Para la aislación de las paredes del Biodigestor se utilizará lana de vidrio de 100 mm y un revestimiento de chapa trapezoidal. El piso del digestor se aislará con 50 mm de poliestireno extrusado.

La termalización se realizará a través de un intercambiador de calor externo tipo serpentina, con cañería PEX en contacto con el lado externo de las paredes de acero del tanque. Dado que el acero es buen conductor de temperatura se pueden instalar los caños en la parte externa facilitando su mantenimiento.

Cada reactor primario contará con un agitador de hélice marina con ingreso lateral, regulable en altura y de motor externo.

El cuanto al **REACTOR SECUNDARIO**, se construirá en la etapa 3, en el año 2023. Estará preparado para recibir el material digerido por los reactores primarios. Su forma permitirá un mezclado adecuado sin un gasto excesivo de energía.

El reactor contará con un agitador de hélice marina ubicada en la parte inferior pero accionada por un motor externo de 30 KW de potencia.

Se podrá variar la frecuencia del motor mediante un inversor y los intervalos de tiempo que permanece encendido con el PLC en función de la densidad de la mezcla dentro del reactor. A su vez el sistema de calefacción se basa en la recirculación del material, por lo tanto contribuye al mezclado y homogeneizado del material.



Reactor Secundario

Características Constructivas		
Tipo:	Elevado circular	
Base y cimientos	Hormigón armado	
Tabique	Acero recubierto en Epoxi	
Gasómetro superior integrado	Doble membrana de PVC alma poliéster	
Revestimiento	Lana de vidrio 100 mm y chapa	
Volumen total:	2344	(m3)
Volumen útil:	2021	(m3)
Diámetro	20,3	(m)
Altura	7,2	(m)
Perímetro	63,7	(m)
Área de platea	323,6	(m2)
Mirillas	2	
Sistema de vaciado total del digestor	Sí	

Para lograr alcanzar y mantener la temperatura de trabajo se plantea un sistema de aislación térmica y de calefacción. Para la aislación de las paredes y piso del digestor se aislará con 50 mm de poliestireno extrusado. La termalización se realizará mediante la recirculación de su contenido a través de un intercambiador de calor tubo-tubo el cual se abastece del circuito de agua caliente de la planta.

El agua caliente se obtendrá principalmente de los 2 equipos Co-generadores en funcionamiento. Cada equipo co-generador tendrá un potencia térmica de 130 KW (equivalente a 111855 KCal/h), dando un total de 260 KW ó 223710 KCal/h de potencia térmica. Como apoyo de estos equipos, para la puesta en marcha y en ocasiones donde los motores estén fuera de funcionamiento, se instalará una caldera de 150.000 Kcal/h que podrá funcionar con GLP o Biogás.



Los digestores primarios y el secundario contarán con gasómetros con forma de media esfera fabricados con dos membranas de PVC con alma de tejido de poliéster, con una presión de trabajo de 3 mbar y una presión máxima de 5 mbar. La membrana interna es la que colecta el biogás y fluctúa su nivel en base a la disponibilidad del mismo. La membrana externa estará constantemente turgente gracias a la acción de un ventilador centrífugo y tiene la función de proteger a la membrana interna de las inclemencias del tiempo. El volumen de acumulación es de 290 m³ en el gasómetro más los 127 m³ en el área libre del tanque suman 417 m³ por cada biodigestor primario.

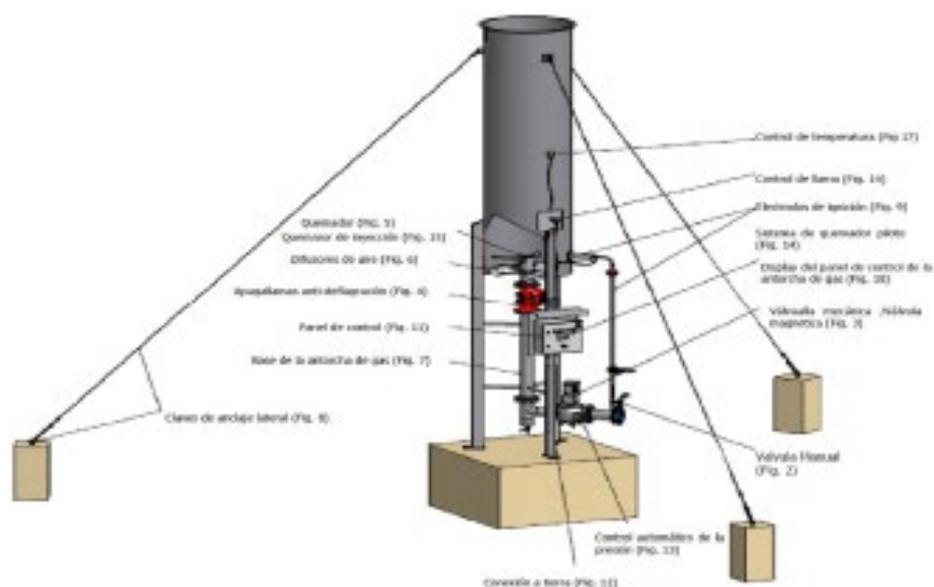
El digestor secundario contará con un volumen de acumulación de 550 m³. El volumen de acumulación total de biogás a presión constante es de 1384 m³.

Este volumen de acumulación permitirá cubrir excesos y deficiencias en la producción de biogás sin comprometer la generación eléctrica.

Cada gasómetro contará con su propia válvula de sobrepresión y vacío la cual se acciona por encima de 3 mbar y por debajo de -1 mbar.

Antorcha de Seguridad

Si se generara más biogás del consumido por los grupos electrógenos y los gasómetros ya se encontraran en su máxima capacidad. El biogás excedente se quemará en una antorcha para evitar el liberar metano a la atmósfera por las válvulas de alivio.



Pileta de Decantación

El material que entra al biodigestor contiene 14% de MS, por lo que las 128 tnMH/día equivalen a 17,92 tnMS/día. Luego del proceso de la biodigestion en los reactores el 55% de la MS se descompone permaneciendo el 45% quedando 8,06 tnMs/día remanentes.

Una vez que el material emigra de los biodigestores, se conduce a la pileta de decantación de 45 mts x 40 mts x 2 mts de profundidad donde es separado en sólido y líquido.

El separador de sólidos divide el digestato en dos fases:

- **Fase sólida:** Del material remanente en el biodigestor (8,06 tn MS/día), el separador de sólidos destina el 60% a la fase sólida (4,84 tnMS/día). Esta fase está compuesta por material fibroso y partículas de más de 2 mm. Contiene la mayor parte del Fósforo y la fracción no soluble del Nitrógeno y otros compuestos poco solubles. Su contenido de materia seca ronda el 30% (16,13 tnMH/día). Es un compuesto estable y sin olor desagradable. En este proyecto se acumulará en un “bunker” de hormigón y se esparcirá en los lotes de cultivo del propio establecimiento utilizando una estercolera para sólidos en una dosis de 9 ton MH/ha/año. Se prevé obtener unas 5887 tn MH/año, por lo tanto, se aplicará en una superficie cercana a las 654 has.
- **Fase líquida:** Del material remanente en el biodigestor (8,06 tnMS/día) el 40% se destina a la fase líquida (3,22 tnMS/día). Su contenido de materia seca ronda en 2-3%. Se obtendrá unos 128,96 tnMH/día, 47.070 tnMH/año o m³/año de esta fracción, la cual se dirigirá por cañerías hacia una laguna de almacenamiento de 3500 m³ de capacidad. El 40% de este líquido será recirculado hacia los reactores primarios para mantener la dilución requerida, por lo que se dispondrá del 60%, 28.242 m³/año para fertilizar los lotes de cultivo aledaños a la planta. Con una dosis de 25 m³/ha/año. Se aplicará en una superficie de 1130 has. Se aplicará mediante una estercolera de líquidos. El componente más valioso de este fertilizante es el nitrógeno amoniacal, el cual es soluble y rápidamente aprovechado por los cultivos.



Mantenimiento de las Instalaciones

Grupos electrógenos

- Cambio de aceite y filtro de aceite: cada 300 hs.
- Inspección de refrigerante: cada 300 hs.
- Cambio de filtro de aire: cada 600 hs.
- Regulación de válvulas: cada 900 hs.
- Cambio de bujías: cada 900 hs.
- Cambio de cables de bujías: cada 1.500 hs.
- Inspección integral, limpieza y aplicación de grasa dieléctrica de generador: cada 1.500 hs.
- Limpieza de radiador: 1.800 hs.
- Revisión integral de sistema de inyección de gas: 8.000 hs.
- Cambio de Bomba de agua, Correa poli V, tensores: cada 10.000 hs.
- Cambio de Baterías: cada 16.000 hs.
- Cambio de conjunto, asiento de válvulas, sellos: 40.000 hs.
- Cada 8.000 hs se hará una cromatografía del aceite de los motores para detectar anticipadamente desgaste.

Filtros

- Cambio de filtros de celulosa en filtro de partículas: 2.100 hs.
- Cambio de carbón activado: 8.000 hs.
- Cambio de Silicagel: 8.000 hs.

Biomix

- Cambio de estator y sello mecánico: 5.500 hs.
- Cambio de tornillo: 11.000 hs.
- Cambio de crucetas: 22.000 hs.

Separador de sólidos

- Cambio de tornillo y sello mecánico: 5.500 hs.
- Cambio de camisa perforada: 11.000 hs.

Agitadores

- Cambio de sellos mecánicos y gomas anti vibración: 8.000 hs.

*Los motores eléctricos y cajas reductoras de bombas, separador, agitadores, etc. se reparan o cambian cuando presentan averías. Cada 5.000 hs de funcionamiento o un año calendario, se realizará una inspección integral y cambio de aceite de caja reductora.

Gasómetros

Cada seis meses se realizará una inspección minuciosa del estado general de las membranas así como también de los ventiladores centrífugos que mantiene turgente la membrana externa de cada gasómetro. Si bien la el fabricante estima una vida útil cercana a los 20 años y cuenta con casos donde se ha cumplido este plazo sin la necesidad de reemplazo, los informes periódicos acerca de su estado permitirán programar su reemplazo con anticipación.

Listado de Equipos

Cant	Equipo	Potencia x equipo (KW)	Potencia total (KW)	Potencia con complementa riedad (KW)	Energía consumida (KWh/dia)
3	Bomba recirculación agua caliente	0,75	2,25	2,25	45
15	Agitadores cámara de carga	1,25	18,75	3,75	11,25
1	Mixer estacionario	23	23	23	46
2	Soplador Biogás	4	8	4	96
3	Arrobadera	0,9	2,7	0,9	16,2
1	Bomba tolva	7,5	7,5	7,5	15
3	bomba tornillo vertical	7,5	22,5	7,5	60
2	bomba tornillo horizontal	5,5	11	16,5	115,5
1	Chiller 300 m ³ /h	4,5	4,5	4,5	108
6	Agitador de digestor	22	132	44	264
1	Separador de sólidos	4	4	4	40
3	Aireadores domo	0,2	0,6	0,6	14,4
TOTAL			237	118,5	831,35

Materias Primas e Insumos (in put)

Si bien la el funcionamiento de la Planta no está catalogada como una actividad Industrial podemos indicar como in puts los siguientes componentes:

MATERIAS PRIMAS

- Orín vacuno
- Estiércol vacuno
- Silaje de maíz
- Glicerina (opcional)

INSUMOS

- Agua
- Aceite Mineral
- Energía Eléctrica
- Agua caliente

Producto Principal (out put)

- ***Energía Eléctrica***, producto de la Combustión del Biogás.

Subproductos (out put)

- ***Energía Térmica*** producto de la Combustión del Biogás.
- ***Biofertilizante (fase sólida y líquida)***, producto de la digestión anaeróbica.

Caracterización, tratamiento y destino de los residuos sólidos y semisólidos. Balance de Masas

A raíz de las características propias de las tareas realizadas en el establecimiento, se ha identificado la potencial generación de: **Residuos sólidos asimilables a domiciliarios y Residuos Industriales Especiales Mantenimiento**). A continuación se detallan cada uno de ellos:

Residuos Asimilables a Domiciliarios

Lo conforman aquellos residuos que por sus características intrínsecas son compatibles para ser dispuestos en rellenos sanitarios los cuales se generan cotidianamente. Se componen principalmente por restos de papeles de oficina, cartón (residuos secos), barrido y limpieza de planta (áreas no productivas) y desechos alimenticios provenientes del comedor (residuos húmedos).

Todos serán embolsados y colocados en distintos recipientes plásticos dentro del establecimiento hasta tanto sean retirados de la Planta.

Residuos Industriales Especiales

A raíz de las actividades propias desarrolladas en el establecimiento auditado, se espera la generación de residuos de características especiales.

Se han identificado los residuos especiales que, a los fines prácticos, se caracterizarán según deriven de los **Procesos llevados a cabo por la Planta** o de las **Tareas de Mantenimiento**.

Residuos Especiales derivados de los Procesos:

Corriente de Residuos N° 1: El primer grupo está conformado básicamente por el descarte de filtros de carbón activado. Su estado de agregación es sólido.

Residuos Peligrosos derivados de las tareas de Mantenimiento.

Corriente de Residuos N° 2: Este grupo lo integran restos de aceite mineral procedente de las tareas de mantenimiento que se realiza periódicamente a los equipos de cogeneración. Corresponde a la **Corriente de residuo Y8** (desechos de aceite, minerales no aptos para el uso al que estaban destinados). Su estado de agregación es líquido.

Corriente de Residuos N° 3: lo integrarán restos de trapos, Elementos de Protección Personal y cualquier otro elemento embebido en Aceite u otro componente especial, generados como resultado de las tareas de mantenimiento de Planta y Equipos. Corresponde a la **Corriente de residuo Y9**. Su estado de agregación es sólido

En cuanto a la gestión interna de los residuos, aquellos que se encuentran en estado sólido se embolsarán y almacenarán temporalmente en recipientes rotulados que se distribuirán en los distintos sectores de Planta. Luego, serán derivados al Recinto especialmente acondicionado para el almacenamiento donde se mantendrán en guarda a la espera de ser retirados a tratamiento externo mediante operadores habilitados, garantizando así su correcta disposición final.

En el caso de los residuos en estado líquido, se contendrán en recipientes con tapa a rosca y rotulados como "*Residuos Especiales Líquidos*". Se dispondrán transitoriamente dentro del Depósito de Residuos Especiales el cual contará con sistema de contención de derrames.

En todos los casos, como medida de seguridad el personal de Planta utiliza los Elementos de Protección Personal requeridos para esta tarea como ser guantes de látex, ropa de trabajo, barbijo, entre otros.

La Empresa llevará un registro de cada retiro, con los correspondiente Certificados de Tratamiento y Disposición Final que acreditarán el correcto tratamiento y trazabilidad de los citados residuos.

Caracterización, tratamiento y destino de los efluentes líquidos. Balance de Masas

La Planta utiliza como sustrato los efluentes líquidos provenientes de las instalaciones del feed-lot, constituido principalmente por estiércol, orín y agua. En virtud de lo expuesto precedentemente y bajo condiciones normales de operación de la Planta de Biogás, no se espera la generación de efluentes líquidos.

Sin perjuicio de lo antes expuesto y como resultado de la biodegradación anaeróbica del sustrato, se generará un subproducto denominado “digerido”.

Del material remanente en el biodigestor (8,06 tnMS/día) el 40% se destina a la fase líquida (3,22 tnMS/día). Su contenido de materia seca ronda en 2-3%. Se obtendrá unos 128,96 tnMH/día, 47.070 tnMH/año o m³/año de esta fracción, la cual se dirigirá por cañerías hacia una laguna de almacenamiento de 3500 m³ de capacidad.

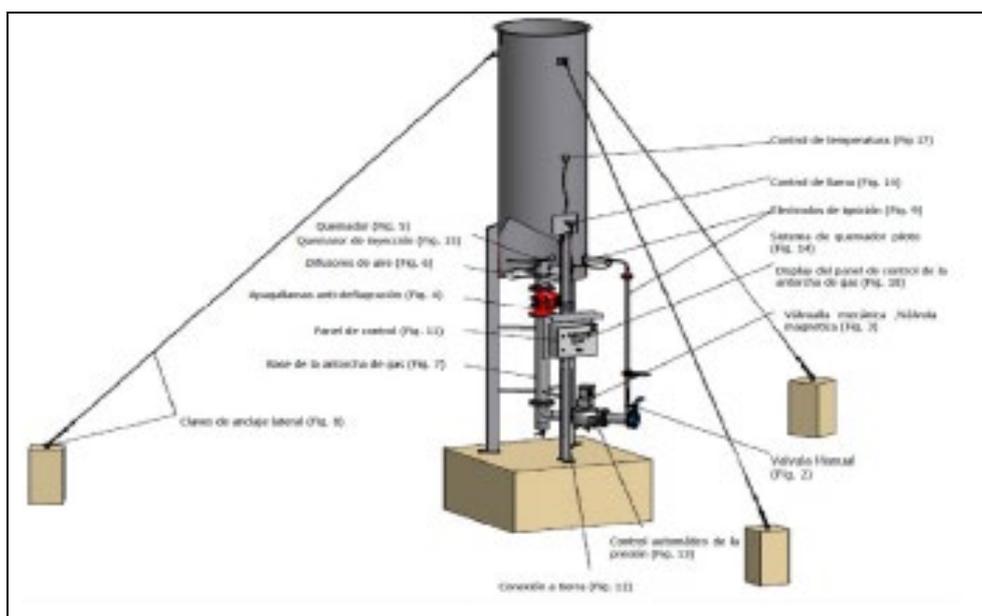
El 40% de este líquido será recirculado hacia los reactores primarios para mantener la dilución requerida, por lo que se dispondrá del 60% (28.242 m³/año) para fertilizar los lotes de cultivo aledaños a la Planta con una dosis de 25 m³/ha/año. Se aplicará bajo especificaciones agronómicas en una superficie de 1130 has mediante una estercolera de líquidos. El componente más valioso de este fertilizante es el nitrógeno amoniacal, el cual es soluble y rápidamente aprovechado por los cultivos.

Caracterización, tratamiento y destino de las emisiones Gaseosas.

Las fuentes de emisiones gaseosas generadas en la **Planta** corresponderán únicamente a fuentes puntuales de emisión por ductos, provenientes principalmente de los Generadores Eléctricos. Este tipo de efluente, por sus características, no recibe un tratamiento antes de ser emitido a la atmósfera. No obstante, para evaluar el impacto ambiental de dichas emisiones, se realizan monitoreos periódicos.

Si se generara más biogás del consumido por los Generadores Eléctricos y/o los gasómetros ya se encontraran en su máxima capacidad, el biogás excedente se quemará en una Antorcha de Seguridad para evitar la liberación directa de metano a la atmósfera por las válvulas de alivio.

Caracterización	Tipo de Tratamiento	Destino
Gases de combustión de biogás.		Atmósfera
Biogás (eventual)	Pirolítico (antorcha de seguridad)	Atmósfera



Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CyMAT).

Las condiciones generales del medio laboral se encontrarán dentro del marco de la Ley Nacional 19.587 y su Decreto Reglamentario N° 351/79.

El establecimiento poseerá una concepción apropiada desde el punto de vista estructural. Los sectores de Planta contarán con las condiciones y medio ambiente de trabajo establecidas por las legislaciones vigentes.

Existirán normas o herramientas de trabajo que contribuirán a cumplir con la Gestión de los aspectos referidos al Control Ambiental, Seguridad y Salud del Personal. Dentro de las mismas podemos mencionar:

Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART)

Dentro del régimen de riesgo del trabajo, la *Planta contará con una Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART)*, lo que permitirá alcanzar desempeños que permitirán reducir el nivel de accidentabilidad y cumplir con la documentación legal exigible.

Servicio de Higiene y Seguridad

La empresa cumplirá con el Decreto N° 1338/96 para los servicios de Higiene y Seguridad y Medicina Laboral.

Existirán normas o herramientas de trabajo que contribuirán a cumplir con la Gestión de los aspectos referidos a Control Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional. Dentro de las mismas podemos mencionar:

Evaluación de Riesgos

La Empresa realizará la evaluación de riesgos de todas sus actividades rutinarias en la que se describirán los peligros a los que estarán expuestas las personas, la valoración del nivel de riesgos y las medidas de control implementadas para minimizar esos riesgos.

El cumplimiento de estas medidas se verificará mediante inspecciones de seguridad. Los desvíos registrados en las inspecciones serán gestionados para su corrección.

Control de Ambiente Laboral

La empresa desarrollará un Programa de Monitoreo Ambiental, de Seguridad y Salud Operacional, en el que se establecerán los parámetros a controlar, se especifican los sectores donde se van a hacer las determinaciones y las frecuencias de las mismas.

Las mediciones serán realizadas por empresas especialmente contratadas y debidamente habilitadas para los trabajos a efectuar.

Capacitación del personal

La prevención de accidentes tiene como finalidad disminuir la posibilidad de ocurrencia de los mismos, por lo que es considerado por el establecimiento como un aspecto de gran importancia y sobre el cual la empresa trabajará diariamente.

En tal sentido la capacitación será una de las herramientas más utilizadas para la prevención de los accidentes. De esta manera se logrará la concientización por parte de los trabajadores sobre los riesgos existentes en cada tarea, tanto generales como específicas.

La Planta contará con un Programa Anual de Capacitación según lo establecido en la Ley 19.587, donde se detallarán los temas sobre los cuales se capacitará, junto con la fecha tentativa de realización.

Instalaciones y Procedimientos para Emergencias

La Planta contará en sus instalaciones con Red de Matafuegos de distinto tipo y carga de acuerdo al sector, los cuales serán controlados periódicamente por la empresa a cargo de la recarga.

Todas las instalaciones estarán sujetas a verificaciones periódicas de funcionamiento. La empresa llevará registro de estos controles.

Los desvíos registrados en el funcionamiento de las instalaciones serán gestionados por personal de seguridad y/o de los sectores operativos.

Se elaborarán Procedimientos escritos ante posibles emergencias. El mismo alcanza a las operaciones que realizan en Planta. Su objetivo es preservar la vida del trabajador como así también controlar y minimizar el daño ambiental y de los bienes materiales, propios y ajenos.

La Empresa contará con un Programa de Simulacros. Se realizarán simulacros internos en forma periódica. De esta manera se pondrán en práctica los Procedimientos y/o Planes de Contingencia y se efectúan las correcciones necesarias con miras a la mejora continua.

Indumentaria y Elementos de Protección Personal (EPP)

Se proveerá a los operarios los elementos de protección personal (EPP) obligatorios tales como:

- Casco de Seguridad.
- Botines de Seguridad.
- Protección Auditiva
- Anteojos de seguridad.
- Ropa de Trabajo.

Existirá documentación de archivo que acreditará la entrega tanto de los Elementos de Protección Personal como de Ropa de trabajo.

Riesgos específicos de la actividad - seguridad operativa.

Se han revisado los riesgos específicos de la actividad, desde el punto de vista de los potenciales impactos sobre el medio ambiente, la seguridad de su personal y la salud de los habitantes de su área de influencia.

A continuación se describen algunos de los riesgos específicos y de mayor relevancia que posee la actividad en condiciones normales de funcionamiento/operación.

Riesgo de Fugas/Escapes o Derrames

Este riesgo puede acontecer a raíz de rebalses o por pérdidas en cañerías y/o válvulas de conexión.

Se realizará el control periódico de cañerías, válvulas y demás elementos constitutivos del sistema, previo a la realización de las operaciones.

El sector de almacenamiento de aceites usados, contará con un sistema de contención de derrames constituido por rejilla perimetral y zócalo de hormigón. Se recomienda instalar un reservorio estanco con separador de aceites.

Riesgo de Contacto con sustancias peligrosas/sustancias químicas

La manipulación de elementos con restos de hidrocarburos, pueden ocasionar lesiones dérmicas.

Se utilizarán guantes y anteojos de seguridad durante la realización de la operación.

Riesgo por caídas a igual nivel

Las caídas al mismo nivel pueden ocasionarse como consecuencia de resbalones y tropiezos, por superficies deslizantes, por falta de limpieza o por desorden.

Se mantendrá un orden y una limpieza que evite la existencia de superficies deslizantes. Se utilizará calzado de seguridad apropiado.

Riesgo de Explosión e Incendio

Este riesgo puede ocasionarse debido a la inflamabilidad intrínseca del biogás sumado al contacto con fuente de energía.

A raíz de este riesgo, la Planta contará con un sistema de seguridad compuesto por válvulas de alivio y puesta a tierra a lo cual se le suma la presencia de extintores portátiles distribuidos en toda la Planta, los cuales serán controlados periódicamente.

Riesgo Eléctrico

Este riesgo se presenta en toda actividad, pero en este caso es de vital importancia dado el tipo de operaciones llevadas a cabo en la Planta.

La falta de control sobre este riesgo puede derivar en otros riesgos (explosión, incendio).

Se tomarán medidas preventivas con el objetivo de disminuir las contingencias eléctricas. La mayoría de los sectores de la Planta contarán con instalación eléctrica antiexplosiva. Los tableros estarán colocados con su correspondiente puesta a tierra para proteger al personal contra riesgos de contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión. Además se identificará el riesgo mediante carteles de peligro, riesgo eléctrico. Los trabajos de mantenimiento eléctrico serán efectuados por personal especializado de planta y se llevará el correspondiente registro de los mismos. Independientemente de esto, todo el personal estará capacitado sobre los riesgos eléctricos a los cuales están expuestos. Se realizarán las mediciones de resistencia de puesta a tierra necesarias.

Riesgo Acústico

Este riesgo derivará del funcionamiento de los generadores. Se realizará periódicamente mediciones de Ruido ambiente laboral, según Resolución (SRT) N° 85/12 y se utilizará los Elementos de Protección Personal.

Capítulo 3 Evaluación de Impactos Ambientales

Factores biofísicos y socio-económicos relevantes para la evaluación

En base a las actividades del proyecto, se identificaron potenciales impactos sobre algunos de los múltiples componentes ambientales. En la Tabla 3.1 se muestran los factores del medio que han sido considerados relevantes en esta evaluación y sobre los cuales se evaluará el potencial impacto.

Componente Ambiental	Factores Relevantes	
COMPONENTE BIOFÍSICO.	AIRE	RUIDO
		GASES DE EFECTO INVERNADERO
		MATERIAL PARTICULADO
		OLORES
	AGUA	SUPERFICIAL
		SUBTERRÁNEA
	SUELO	EROSIÓN/TOPOGRAFÍA
		COMPOSICIÓN/CALIDAD
	PAISAJE	IMPACTO VISUAL
	FLORA Y FAUNA	HABITAT Y MICROCLIMA
DIVERSIDAD		
COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL	
	EMPLEO DIRECTO E INDIRECTO	
	PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	
	USO POTENCIAL DEL SUELO	
	POTENCIAL DE REFERENCIA Y TRANSFERENCIA Y ECONOMÍA CIRCULAR	
	PARTICIPACIÓN CIUDADANA/CONCIENTIZACIÓN	
	SITIO DE INTERÉS ARQUEOLÓGICO/CULTURAL	

Tabla 3.1. Componentes ambientales: factores relevantes

Componentes Biofísicos

Componente biofísico (Aire)

Ruido

Es necesario identificar los niveles sonoros que producirán las actividades relacionadas con el proyecto y determinar las fuentes de emisión de los mismos, diferenciando los focos de emisión continua de los intermitentes u ocasionales.

Gases de Efecto Invernadero

EL proceso el cual estamos analizando combustionará el CH₄ de la digestión anaeróbica de productos orgánicos para convertirlo en CO₂, un gas 62 veces de menor impacto en el Calentamiento Global.

Material Particulado

Análisis durante el proceso de movimiento de suelos.

Olores

Algunos gases generados por la actividad pueden producir olores desagradables, por ejemplo, el SH₂ o CH₄.

Componente biofísico (Agua)

Superficiales

Es necesario el análisis del impacto de las actividades del proyecto sobre los cursos de aguas superficiales, considerando los usos actuales y potenciales de las fuentes hídricas de la zona, datos de calidad físico-química y bacteriológica. Si bien el proyecto no tendrá relación habitual con el cauce es necesario realizar un estudio de base ambiental para evidenciarlo.

Subterráneas

El análisis de la hidrología subterránea debe basarse en los efectos que pueden generar el uso (si bien el mismo va a provenir del Feedlot y será analizado con más detalle en ese EIA), no va a ver interrelación directa con la Planta de Biogás.

Componente biofísico (Suelo)

Topografía/ erosión

Deben considerarse las modificaciones en la topografía ocasionadas principalmente por los movimientos de tierra, excavaciones o terraplenes, que suponen un importante efecto sobre el terreno, generando su erosión o cambio en las condiciones de estabilidad y pendiente del mismo.

Composición (calidad)

Este punto hace referencia a la potencial contaminación del suelo con compuestos que pueden provenir de actividades de mantenimiento o derrames accidentales.

Componente biofísico (Paisaje)

Impacto visual

Es necesario el estudio de la calidad paisajística del lugar, su adecuación al entorno natural y la percepción de la población acerca del mismo.

Componente biofísico (Flora y Fauna)

Hábitat/ Microclima

Resulta pertinente considerar si las actividades realizadas generan modificaciones o destrucción del hábitat o microclima necesario para la permanencia de las especies presentes en el lugar y posible impacto en la región.

Diversidad

Es necesario establecer si el proyecto influye sobre la variedad de especies animales y vegetales presentes en el área.

Componentes socio-económicos

Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, analizando y profundizando en mayor grado en aquellos factores que pueden revestir características especiales en el ámbito afectado.

Higiene y seguridad laboral

Este punto hace referencia a la necesidad de medidas de protección para evitar posibles accidentes y/o contingencias en el área de trabajo, que pueden afectar especialmente a las personas que trabajan en el lugar.

Mano de obra / empleo

Las actividades necesarias para la construcción, operación y mantenimiento de la planta demandarán personal capacitado para la concreción de las diferentes etapas de la obra, así como para el permanente monitoreo y control de algunas variables explicadas posteriormente.

Emprendimientos productivos / Nuevas actividades

El proyecto puede generar, con su puesta en marcha, el surgimiento de emprendimientos industriales a nivel local, la compra de insumos y la generación de mano de obra en otras actividades, que impacten positivamente en la economía local.

Usos potenciales del suelo

Este sector incluye aquellas actividades económicas como la agricultura, ganadería o extractivas, que podrían haberse desarrollado en el lugar de no realizarse el proyecto. Deben analizarse sus características fundamentales y su influencia dentro del conjunto de la economía local.

Potencial de referencia y transferencia

Es importante analizar este aspecto en el proyecto debido principalmente a la innovación que representa en materia de gestión de residuos, generación de energía con fuentes renovables y economía circular, ya que no se cuenta en la región por lo que el partido se posicionaría como referente en el tema. Por otra parte, es interesante también analizar la capacidad de transferencia de este

proyecto a situaciones similares, lo que constituiría una contribución a la mejora de la gestión de los residuos y a la minimización de la emisión de GEI.

Participación ciudadana / concientización

Un aspecto fundamental a considerar en la evaluación del proyecto es la incorporación de la opinión de la población acerca de la pertinencia y necesidad del proyecto, a través de su concientización y su participación en la toma de decisiones.

Sitios de interés arqueológico / cultural

Se debe analizar la probabilidad de que existan restos arqueológicos en el lugar de implantación del proyecto, considerando que podrían ser hallados durante el movimiento de suelo.

Criterios de evaluación

Para ponderar la trascendencia de los efectos sobre el medio ambiente se utilizaron criterios de evaluación estándares. La Tabla que a continuación se expone enumera cada uno de ellos y su correspondiente definición.

Simbolo	Atributo	Rango
D	Dirección	(+1) Beneficio Neto para el recurso
		(0) Impacto Neutral
		(-1) Perjuicio para el recurso
Po	Probabilidad	0 a 0,3 Poco Probable
		0,4 a 0,7 Probable
		0,8 a 1 Cierto
M	Magnitud	0 - Ninguna, No se prevee ningun cambio
		1- Baja, Se pronostica que la perturbación será algo mayor que las
		2 -Mediana, Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de las condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos en los límites permisibles o causan cambios en los parámetros económicos, sociales, biológicos bajo los rangos de variabilidad natural o tolerancia social
		3- Alta, Los efectos predecibles exceden los criterios establecidos o límites permitidos asociados con efectos adversos potenciales o causan un cambio detectable en parámetros sociales, económicos, biológicos, más allá de la variabilidad natural o tolerancia social.
E	Extensión	1 Local - Confinado al área directamente perturbada por el proyecto
		2 Sub Regional, Sobrepasa las áreas pero está dentro de los límites del área de estudio de la evaluación
		3 Regional, Se extiende más allá de los límites regionales
Du	Duración	1- Corto Plazo Menos de 1 año
		2- Mediano Plazo, Entre 1 y 5 años
		3- Largo Plazo, Mas de 5 años
F	Frecuencia	0- Accidental, rara vez
		1-Ocasional, intermitente y esporádicamente
		2- Periódica, Intermitente pero repetidamente
		3- Continua
R	Reversibilidad	0 - Corto Plazo, en menos de un año
		1- Mediano Plazo, en mas de un año pero menos de diez
		2- Largo Plazo, puede ser revertido en mas de 10 años
		3- Irreversible, efectos permanentes

Metodología de evaluación

Para evaluar los impactos se utilizó una matriz de Leopold (1971) modificada la cual permite mostrar los potenciales impactos ambientales identificados para los componentes biofísicos y socio-económicos y determinar su significancia.

Este método utiliza los criterios de evaluación ambiental previamente definidos, y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa a cada "actividad de proyecto"/"impacto ambiental" interrelacionado. Esta evaluación crea un índice múltiple que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto.

Sobre la base de asignar valores a los respectivos "puntajes", se armó una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos. Mediante una fórmula se incluyeron todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico que permite realizar comparaciones.

La Clasificación Ambiental para cada impacto Ca es una expresión numérica que se determina para cada impacto ambiental evaluado, y es el resultado de la interacción de cada atributo para caracterizar los impactos ambientales. La clasificación ambiental Ca está representada por la siguiente expresión:

$$Ca = D.Po.(M+E+Du+F+R)$$

La aplicación de los criterios depende de la evaluación que haga cada especialista ambiental, así como de las sensibilidades ambientales de los componentes que se hayan reconocido durante los estudios de referencia y en el terreno.

La ponderación de cada uno de los atributos para las tres actividades principales seleccionadas fue realizada por profesionales de diferentes áreas de conocimiento, vinculados directamente al proyecto o no, y la clasificación ambiental Ca mostrada en la matriz de impacto (Tabla 3.4) refleja las ponderaciones realizadas.

Jerarquización de los impactos

Los impactos ambientales clasificados para todos los componentes ambientales se evaluaron de acuerdo a los criterios de importancia utilizando los rangos de valor de Ca que aparecen a continuación en la Tabla.

Rango de Valor CA	Clasificación	Código de Color
De 10.1 a 15	Altamente Positivo	Verde Oscuro
5.1 a 10	Moderadamente positivo	Verde Claro
0 a 5	Levemente Positivo/Neutro	Blanco
De -0,1 a -5	Levente Negativo	Amarillo
De -5.1 a -10	Moderadamente Negativo	Anaranjado
De 10.1 a -15	Altamente Negativo	Rojo

Tabla 3.3. Rangos de valor de la importancia

Evaluación y Análisis de los impactos

Evaluación

En la evaluación se consideró la etapa de construcción, operación y fin de vida útil/cierre.

Los análisis son de los resultados finales, teniendo los cálculos parciales en la versión digital y se adjunta a continuación.

Para cada aspecto/impacto se identificó con un código para mejorar su posterior análisis.

FACTORES IMPACTADOS		COMPONENTE BIOFÍSICO																													
		AIRE						AGUA						SUELO						PAISAJE						FLORA Y FAUNA					
		GASES EFECTOS INVERNADERO		MATERIAL PARTICULADO		OLORES		SUBTERRANEA		SUPERFICIAL		EROSION / TOPOGRAFIA		COMPOSICION/ CALIDAD		IMPACTO VISUAL		HABITAT Y MICROCLIMA		DIVERSIDAD											
RUIDO	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.					
CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA	-5	1	-3	9	-5	17	0	25	0	33	0	41	-4	49	-7	57	-2	65	-5	73	-3	80									
PRODUCCION DE BIOGAS	0	2	13	10	0	18	-2,4	26	-8	34	0	42	0	50	0	58	-10	66	-10	74	0	81									
ACONDICIONAMIENTO DE BIOGAS	-3,6	3	0	11	0	19	0	27	0	35	0	43	0	51	0	59	0	67	0	75	0	82									
COMBUSTIÓN DE ANTORCHA	-3,6	4	12	12	0	20	0	28	0	36	0	44	0	52	0	60	-10	68	-10	76	-2,8	83									
COGENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA Y TÉRMICA	-12	5	13	13	0	21	0	29	-0,2	37	-0,2	45	0	53	0	61	-8	69	-10	77	-3,2	84									
GENERACIÓN DE BIO-FERTILIZANTE	-3,6	6	0	14	-2,4	22	-5,6	30	-7	38	-7	46	9	54	11	62	0	70	10	78	0	85									
MANTENIMIENTO	-3,6	7	0	15	0	23	0	31	0	39	-12	47	0	55	-12	63	0	71	0	79	0	86									
FASE DE CIERRE/FIN DE UTIL	-5	8	-3	16	-5	24	0	32	0	40	0	48	-4	56	6	64	-3	72	4	80	3	87									

FACTORES IMPACTADOS		COMPONENTE SOCIO - ECONÓMICO																									
		HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL			EMPLEO DIRECTO E INDIRECTO			PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS			USO POTENCIAL DE SUELO			POTENCIAL DE REFERENCIA, TRANSFERENCIA Y			PARTICIPACION CIUDADANA/CO NCIENTIZACIÓN			SITIOS DE INTERES ARQUEOLÓGICO//C ULTURAL							
		FCA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.	CA	Cod.						
CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA	-2,4	88	4	96	5	104	0	112	6	120	6	128	-2	136													
PRODUCCION DE BIOGAS	-3,6	89	8	97	12	105	4	113	11	121	11	129	0	137													
ACONDICIONAMIENTO DE BIOGAS	0	90	0	98	0	106	4	114	11	122	11	130	0	138													
COMBUSTIÓN DE ANTORCHA	-2	91	0	99	0	107	0	115	0	123	0	131	0	139													
COGENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA Y TÉRMICA	-3,2	92	9	100	12	108	14	116	11	124	11	132	0	140													
GENERACIÓN DE BIO-FERTILIZANTE	-3,2	93	8	101	11	109	13	117	11	125	11	133	0	141													
MANTENIMIENTO	-3,2	94	9	102	8	110	0	118	0	126	0	134	0	142													
FASE DE CIERRE/FIN DE UTIL	-2,4	95	5	103	4	111	0	119	0	127	0	135	0	143													

Tabla 3.4: Evaluaciones de Impacto Ambiental.

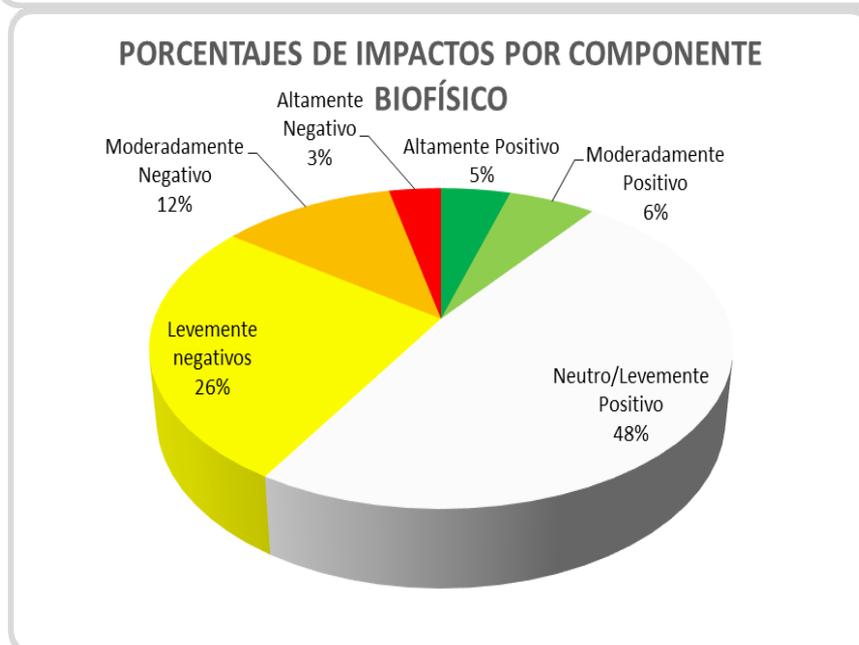
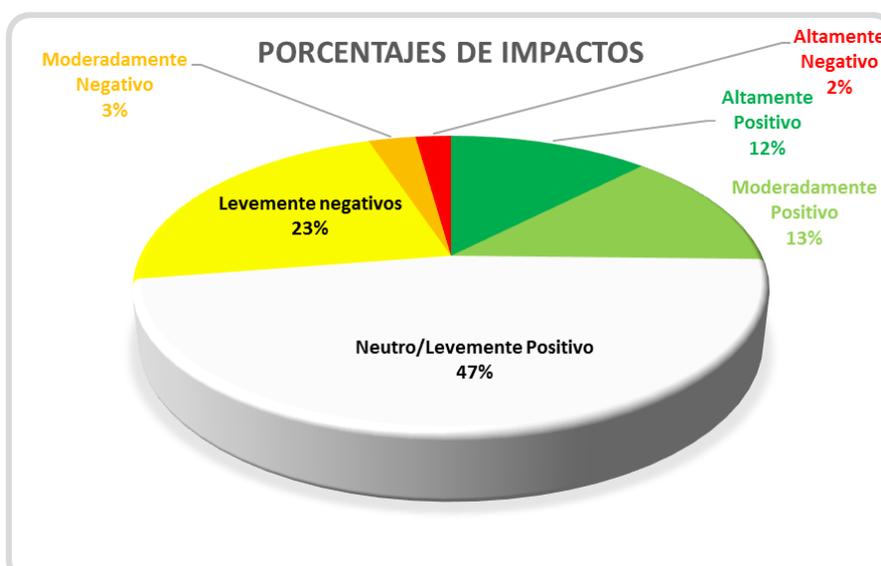
Análisis de los Impactos.

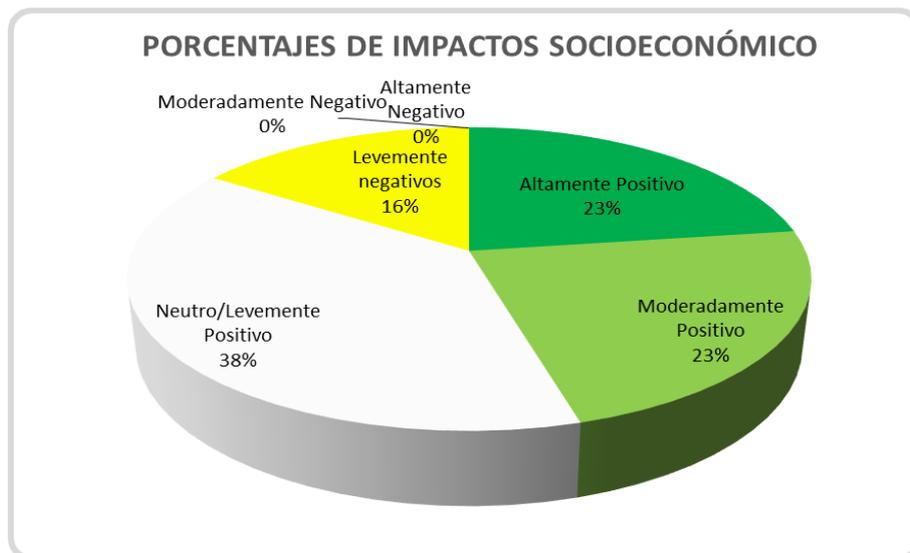
De los 143 códigos de Aspecto/Impacto 65 son neutros/levemente positivos, 18 moderadamente positivos, 17 altamente positivos, 3 altamente negativos, 4 moderadamente negativos y 31 levemente negativos.

Se reflejan los porcentajes de impactos en el gráfico inferior, observándose un 72% de impactos positivos/neutros y el restante 28% de impactos negativos.

Lo más relevante es la abrumadora ventaja de los Impactos Positivos (72%) contra los impactos negativos (28%).

Para una mejor explicación dividiremos el análisis en Etapas de: Construcción, Operación y Cierre/Clausura y cada una se analizará los aspectos Biofísicos y Socioeconómicos.





Análisis de impactos sobre las Variables Biofísicas

Etapa de construcción

La construcción de la Planta de Biogás tiene como principales impactos la alteración de la topografía, así como también la erosión del suelo y el impacto visual, principalmente por el movimiento de maquinarias y vehículos hacia el predio y en el interior del mismo, y por el movimiento de suelo (poco probable hallazgo de restos arqueológicos).

Esta etapa se ocasionará ruidos y polución del aire, pero estos impactos serán de carácter transitorio además de encontrarse en una zona casi despoblada y sin demasiado tránsito. La calidad y escurrimiento de aguas superficiales y subterráneas no se verán afectadas por el proyecto ya que se utilizará como parte del proyecto la pendiente natural del terreno.

En cuanto a la flora y fauna, se puede considerar un impacto leve ya que la instalación de la planta ahuyentó la escasa fauna existente en el lugar y modificó permanentemente el hábitat que estas especies pudieran tener en el sitio destinado al predio. Sin embargo, este impacto se ve además minimizado al tratarse de una zona previamente antropizada y con signos de modificación de flora y suelo por actividades agropecuarias previas.

Etapa de operación

En la operación de la Planta se continúa con los impactos en cuanto a emisión de ruidos (por el uso de motores en la co-generación de energía eléctrica) y polución del aire (emisión de gases de combustión y antorcha), sin embargo este último efecto es relativizado ya que la quema de gas metano a dióxido de carbono reduce en unas 20 veces la potencialidad de los gases de efecto invernadero y no se prevee liberación de gas Metano a la atmósfera por uso de antorcha de seguridad desde los Digestores.

No generará olores y se contará con las medidas de seguridad para la manipulación de gas Metano (gas inflamable)

Por otro lado, un efecto relevante es para el caso de generación de residuos especiales en el mantenimiento de los equipos y máquinas por lo que se deberá realizar una adecuada gestión de estos residuos según la normativa y evitar que éstos contaminen suelo y agua superficial. Se prevé uso de Transformadores con aceites libres de PCB's según la normativa actual.

En cuanto al suelo y flora, la generación de Bio-fertilizante generará un impacto positivo ya que se evitará el uso de fertilizantes químicos potenciando el crecimiento de la cobertura vegetal, sin embargo, éstos deben ser aplicados de acuerdo a una receta profesional agronómica de acuerdo al estadio del cultivo, régimen de lluvias y tipo de suelo para no crear un desequilibrio ambiental y monitorear al menos una vez al año el estado del suelo y agua.

El proyecto no ocasiona grandes perturbaciones sobre las aguas superficiales y subterráneas. El mayor riesgo en este sentido está dado por el contacto de los residuos y/o de los líquidos lixiviados provenientes de la digestión con los cuerpos de agua o con el suelo, pero la probabilidad de que esto ocurra es mínima ya que el sitio se encuentra aislado del suelo por varias capas de distintos materiales y los líquidos generados se colectan y se envían a una pileta para su estabilización. Esta pileta se encuentra revestida por una membrana que impide el contacto de los lixiviados con el medio, y cuando se considera necesario se aplican como bio-fertilizante, en este caso por sistema pivot.

En cuanto al impacto visual no es relevante debido que este tipo de instalaciones tienen una percepción social positiva, es una zona rural exclusiva (no hay poblaciones al menos a 15 km a la redonda), no se prevé creaciones de líneas de transporte de Energía Eléctrica, ya que pasa una de MT cercana al predio y además de contemplará una cortina forestal para todo el predio.

Etapas de clausura

Finalmente, se considera que la etapa de clausura, si bien ocasionaría ruidos y emisiones de material particulado, estos impactos serían transitorios. En cambio, esta etapa posee un impacto positivo respecto a la adecuación del predio a su entorno y la posible minimización del impacto visual provocado por el mismo, así como puede posibilitar el retorno al lugar de la fauna y flora existente en la zona.

Las disposiciones de los restos serían dispuestas como chatarra para su posterior re-huso en acerías y áridos para rellenos.

Análisis de los Impactos sobre Variables Socio-económicas

El relleno posee en todas las etapas –construcción, operación y clausura– impactos levemente negativos en la seguridad e higiene laboral, pero éstos pueden ser minimizados tomando las precauciones y medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Por otra parte, todas las etapas requieren mano de obra necesaria para la construcción de la obra y para el funcionamiento y mantenimiento de equipos.

Si bien la instalación de la Planta en este lugar ocasionó un impacto negativo respecto al uso del suelo -al utilizar el espacio para el tratamiento de residuos-, este impacto se ve minimizado por la baja dimensión del proyecto, la inexistencia de otro tipo de actividades y la ausencia de zonas destinadas a vivienda o recreación en este sector del partido.

El proyecto puede potenciar el surgimiento de nuevas actividades asociadas al mantenimiento, metalúrgicos y servicios profesionales para su funcionamiento. También se considera importante la transferencia a nivel regional de la mejora en la gestión de los residuos provenientes de un Feedlot que representa frente a los convencionales y que permita a su vez, la concientización de la población acerca de la necesidad de una gestión adecuada de los residuos. En este

sentido el proyecto podría ser visitado por personal de otros municipios vecinos, colegios, universidades y ONG como referencia de una tecnología factible de implementar en otros lugares.

Etapa de construcción

Estas actividades pueden generar impactos negativos sobre la higiene y seguridad laboral, asociados a los riesgos presentes en toda actividad de construcción, pero éstos se pueden prevenir tomando las precauciones necesarias y manteniendo el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene.

En cuanto al uso potencial del suelo, el predio donde se instalará el proyecto se encuentra destinado en este momento a la producción agrícola por lo que al estar vinculado a un feedlot se verá modificado agregando valor.

Este proyecto posee un interesante potencial de referencia y transferencia debido a la novedad y avance que representa en materia de gestión de residuos y generación de energías renovables no existiendo hasta el momento en el partido algún proyecto de similares características. Se espera que su instalación en el partido presente posibilidades de transferencia a comunidades vecinas y contribuya con la concientización de la población acerca de la necesidad de darle una adecuada gestión a los residuos generados.

Por otra parte, hasta el momento, no se han detectado asentamientos arqueológicos ni sitios culturales en la zona del predio. De presentarse durante algunas de las operaciones de construcción de la planta alguna situación de esta índole, el sitio será aislado y resguardado para ser valorado por personal idóneo.

Etapa de operación

Desde el punto de vista social, no existen asentamientos humanos en la zona ni personas que se vean afectadas por algún impacto ambiental de la planta (ruidos, gases, impacto visual, etc.)

Impactos sobre la seguridad e higiene

En cuanto a los aspectos vinculados a la seguridad e higiene, deben respetarse las normas de seguridad para la operación y manipuleo de residuos como así también es necesario contemplar la adecuada operación de los equipos

(mantenimiento preventivo, capacitación de operadores) y la utilización de implementos de seguridad para realizar las actividades (vestimenta adecuada, protectores auditivos, etc.), sobre todo en la manipulación del gas metano que puede llegar a ser explosivo bajo algunas circunstancias.

Impactos sobre la mano de obra y el surgimiento de nuevos emprendimientos u actividades

El proyecto puede potenciar la demanda de mano de obra y la generación de pequeños emprendimientos y servicios profesionales vinculados a las tareas de operación y mantenimiento.

Además, agregará valor a los residuos generados y tanto la empresa operadora (la cual es local) y la desarrolladora (Nacional) obtendrán recursos económicos que quedarán en manos locales y podrían aportar al círculo virtuoso de la economía regional.

Impactos sobre la capacidad de transferencia y referencia local

Es de esperar que el disponer de una planta posicione al partido como referente en este tema, por lo que resulta altamente probable que el lugar sea objeto de visitas frecuentes, lo que modificará la circulación de vehículos y personas en la zona y alrededores. La posibilidad de ver en funcionamiento una planta de Biogás contribuirá significativamente en la interpretación de la problemática del cambio climático y en la proyección de la idea de captura de gas para poder formular a futuro opciones de aprovechamiento de este recurso. En este sentido, es importante destacar que la actividad propuesta contribuye a alcanzar el objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC por sus siglas en inglés) de la cual la Argentina es parte a partir de la aprobación de la ley 24.295 del año 1994. El objetivo último de la UNFCCC es lograr “la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.”

Por otra parte, la reducción de emisiones de GEI, y particularmente en este caso la industria pecuaria ganadera, la cual genera un alto contenido de metano, se encuentra dentro de los objetivos de la Estrategia Nacional de Mitigación del Cambio Climático (ENMCC). El objetivo principal de la ENMCC es el de *“...contribuir a diseñar y consolidar en el corto, mediano y largo plazo un conjunto de normas, políticas y programas en materia de energía, industria, recursos naturales, agricultura y ganadería, transporte y desarrollo urbano que permitan controlar y reducir las tasas de crecimiento de las emisiones de GEI, sin por ello comprometer la capacidad de generar crecimiento económico y empleos para combatir la pobreza.”*

Impactos sobre la participación y concientización ciudadana

Se espera que el funcionamiento de la planta de captura de gas potencie la concientización ambiental sobre el manejo de los RSU y de los GEI, la problemática del cambio climático y el protocolo de Kyoto no sólo sobre la comunidad local sino también sobre otros sectores de la región y del país como empresas, universidades e instituciones.

Etapas de clausura

En esta etapa puede considerarse la necesidad de mano de obra para las operaciones de clausura, así como el impacto positivo de la reconstitución del lugar para la seguridad e higiene laboral de quienes desempeñarán tareas de monitoreo y control y la gestión de los residuos como chatarra y áridos para que cierren el ciclo de vida.

Medidas Mitigadoras de los Impactos Negativos.

Etapa de Construcción

COMPONENTE AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
<p>Suelo y Relieve</p>	<p>Alteración del relieve y de la calidad del suelo generado principalmente por el movimiento de suelo, derrame de líquidos, combustibles, aditivos, aguas servidas y residuos sólidos como recipientes plásticos contaminados, residuos metálicos, etc.</p>	<p>Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelos. Prever los drenajes necesarios, previo al inicio de las tareas. Limpiar y desmontar la zona que resulte estrictamente necesaria. Retirar la cobertura de suelo vegetal y acopiarla separadamente para su posterior utilización en las acciones de restauración ambiental. Realizar acopios de suelo con alturas y taludes apropiados. Seleccionar adecuadamente el sitio de implantación del obrador y de la infraestructura prevista teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte. Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, lavado de vehículos y maquinaria, etc.) se realizará con medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, plásticos y materiales absorbentes). Reacondicionar las zonas de obrador una vez finalizadas las tareas de la etapa constructiva. Los sectores de trabajo, almacenamiento e instalaciones serán ubicados sobre terreno firme sin peligro de erosión. El almacenaje de hidrocarburos deberá realizarse en recipientes perfectamente identificados y encontrarse ubicados sobre una base impermeable. En el plan de manejo de desechos se plantearán medidas de gestión de los desechos. Se deberán colocar kits para absorción de derrames. Los trabajadores contarán con instalaciones sanitarias móviles, con el respectivo control de eliminación de excretas con gestores autorizados. El desmonte debe efectuarse al momento que se realicen las obras, conforme un plan detallado. A los fines de minimizar los procesos erosivos y mantener las cualidades paisajísticas se restringirá el desmonte a lo estrictamente necesario. No se permitirá la quema de los restos vegetales, ni de ningún otro elemento a los fines de disminuir el riesgo de incendios. Se deberá prever su utilización por vecinos o instituciones. Todas las medidas de mitigación adoptadas para disminuir el impacto sonoro, disminuirán los efectos provocados por los disturbios a la fauna silvestre. Se prohibirá la caza o el hostigamiento de la fauna nativa.</p>
<p>Flora</p>	<p>Pérdida de la cobertura vegetal</p>	<p>El desmonte debe efectuarse al momento que se realicen las obras, conforme un plan detallado. A los fines de minimizar los procesos erosivos y mantener las cualidades paisajísticas se restringirá el desmonte a lo estrictamente necesario. No se permitirá la quema de los restos vegetales, ni de ningún otro elemento a los fines de disminuir el riesgo de incendios. Se deberá prever su utilización por vecinos o instituciones. Todas las medidas de mitigación adoptadas para disminuir el impacto sonoro, disminuirán los efectos provocados por los disturbios a la fauna silvestre. Se prohibirá la caza o el hostigamiento de la fauna nativa.</p>
<p>Fauna</p>	<p>Pérdida de la biodiversidad</p>	<p>El desmonte debe efectuarse al momento que se realicen las obras, conforme un plan detallado. A los fines de minimizar los procesos erosivos y mantener las cualidades paisajísticas se restringirá el desmonte a lo estrictamente necesario. No se permitirá la quema de los restos vegetales, ni de ningún otro elemento a los fines de disminuir el riesgo de incendios. Se deberá prever su utilización por vecinos o instituciones. Todas las medidas de mitigación adoptadas para disminuir el impacto sonoro, disminuirán los efectos provocados por los disturbios a la fauna silvestre. Se prohibirá la caza o el hostigamiento de la fauna nativa.</p>

MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN	
COMPONENTE AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO
	Alteración de la calidad de aire por presencia de material particulado.
Aire	<p>El transporte de material que pueda generar material particulado, deberá realizarse a baja velocidad, hasta la zona de descarga y además se deberán utilizar cobertores en la parte superior.</p> <p>Se deberá cubrir con plásticos los ándos para evitar que estos se dispersen con el viento o la lluvia. Tanto en el área de almacenamiento como de transporte.</p> <p>En el transporte de escombros se cubrirá los cajones de los volquetes para evitar la dispersión del material.</p> <p>Se humedecerá el área de construcción para evitar la suspensión de material particulado. El control de polvo se lo hará mediante la aplicación de agua por aspersión, en forma manual, por lo menos una vez al día.</p> <p>Se controlará la velocidad con la que ingresan los vehículos a la zona del proyecto de modo que no causen ruido ni generación de polvo, se propone la colocación de señalización donde se indiquen los límites de velocidad.</p> <p>Se dará el mantenimiento adecuado a los vehículos y maquinaria pesada de modo que operen en óptimas condiciones, se escogerá máquinas de tecnología moderna con niveles mínimos de contaminación.</p> <p>No se podrá realizar la quema a cielo abierto, sea para eliminación de desperdicios, llantas, cauchos, plásticos, algún tipo de vegetación o de otros residuos. Se emplazará un letrero con frases preventivas y alusivas al tema, para información y conocimiento de todo el personal que trabaja en la obra.</p> <p>La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genere excesivos niveles de ruido y/o emisiones gaseosas, deben ser reparados y retornarán al trabajo una vez que estos cumplan con los niveles admisibles.</p> <p>Reducir la causa del ruido, mediante la utilización de silenciadores de escape, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones.</p> <p>Eliminación de señales audibles innecesarias (sirenas y pitos).</p>
Agua Superficial y Subterránea	<p>Alteración de la calidad del agua producto de derrames accidentales, incorrecto almacenamiento de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelo para evitar la interrupción de los drenajes naturales.</p> <p>Desmontar lo estrictamente necesario para permitir que la cobertura vegetal pueda absorber el agua de escurrimiento.</p> <p>Seleccionar adecuadamente el sitio de implantación del obrador y de la infraestructura prevista teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte.</p> <p>Se elegirán sectores que no sean atravesados por escurrimiento superficial y con acceso directo a la vialidad existente, o a través de caminos internos necesarios para la obra.</p> <p>Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada con medios apropiados para su contención (bandejas, beamas, materiales absorbentes). Caso contrario, se realizará en Talleres externos.</p> <p>Los trabajadores contarán con módulos sanitarios móviles, con el respectivo control de eliminación de excretas con gestores autorizados.</p> <p>Las perforaciones para extracción de agua se realizarán con empresas autorizadas para tal fin.</p>

COMPONENTE AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN
<p style="text-align: center;">Medio Antrópico</p>	<p style="text-align: center;">Incidentes / Accidentes Laborales</p>	<p>Se deberá cumplir con las reglamentaciones y exigencias indicadas en la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 19.587) y la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley 24.557).</p> <p>Capacitar en forma continua a todo el personal, incluyendo subcontratistas respecto del cumplimiento de las presentes medidas de mitigación y el accionar requerido para ello.</p> <p>Señalizar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos.</p> <p>Contar con baños y vestuarios, en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de higiene.</p> <p>El predio del obrador deberá contar con personal de vigilancia a fin de impedir el ingreso de terceros y/o animales.</p> <p>Las condiciones sanitarias del obrador deberán ser controladas para evitar propagación de contaminación en caso de alguna contingencia.</p> <p>Se deberá analizar la mejor ubicación del acceso al obrador teniendo en cuenta el tránsito de vehículos pesados que las acciones de construcción generará. Se deberá considerar: estado del camino, radios de giro para vehículos de gran porte y tránsito existente.</p>

Etapa de Operación

COMPONENTE AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN
Suelo	<p>Afectación de la calidad del suelo debido al incorrecto almacenamiento y/o manipulación de residuos sólidos y líquidos especiales</p> <p>Posible Afectación de la calidad del suelo producto de la aplicación de Biofertilizante</p>	<p>Se considera que las actividades vinculadas a la Planta de Cogeneración de Biogás, en condiciones normales de operación, no afectarán este recurso. No existen por lo tanto medidas de mitigación del impacto, sino sólo de prevención que deberán estar orientadas a la correcta manipulación y almacenamiento de sustancias líquidas y sólidas de características especiales de acuerdo a las Resoluciones SPA 592/00 y Ley 11.720.</p> <p>La aplicación del biofertilizante sólido o líquido se realizará según especificación agronómica. Se deberá realizar un seguimiento y control del recurso suelo mediante la realización de muestreos periódicos.</p>
Aire	<p>Generación de gases y partículas.</p> <p>Afectación de la calidad de Aire.</p>	<p>Asegurar el adecuado funcionamiento de las operaciones de generación, almacenamiento, captura y combustión del biogás.</p> <p>Controlar potenciales fugas de biogás en distintos puntos del sistema y tratamiento pirrolítico con antorcha de seguridad.</p> <p>Mantener la rutina de medición y monitoreo de gases (Conductos y Calidad de Aire).</p> <p>Mantener en buen estado de las instalaciones y realizar el mantenimiento de equipos y maquinarias vinculados a la captura de biogás. Se incluye además a los equipos de cogeneración y antorcha.</p> <p>La altura de la chimenea deberá garantizar una correcta dispersión de los contaminantes emitidos de modo que no se produzcan acumulaciones de los mismos en áreas cercanas a la Planta y otros puntos más alejados.</p> <p>Como se informó oportunamente, el sustrato para la biodigestión proviene del Feedlot. Bajo condiciones normales de operación, no se prevén filtraciones que causen contaminación del curso del río más próximo al sitio ni de las aguas subterráneas. Se considera que las actividades vinculadas a la Planta de Cogeneración de Biogás tampoco afectarán este recurso. No existen por lo tanto medidas de mitigación del impacto, sino sólo de prevención. En tal sentido se deberá:</p> <p>Realizar el mantenimiento preventivo y control periódico del equipamiento mecánico vinculado a las operaciones de almacenamiento y transporte de líquidos (bombas, cañerías, etc.).</p> <p>Se deberán considerar la medida considerada para el recurso suelo.</p>
Agua Superficial y Subterránea	<p>Generación de residuos sólidos y líquidos especiales</p>	

COMPONENTE AFECTADO	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN
<p>Medio Antrópico</p> <p>Fauna</p>	<p>Incidentes / Accidentes Laborales</p>	<p>Se deberá cumplir con las reglamentaciones y exigencias indicadas en la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 19.587) y la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley 24.557). Capacitar en forma continua a todo el personal, incluyendo subcontratistas respecto del cumplimiento de las presentes medidas de mitigación y el accionar requerido para ello. Señalar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos. Contar con baños y vestuarios, en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de higiene.</p>
	<p>Generación de Ruido</p>	<p>Todas las medidas de mitigación adoptadas para disminuir el impacto sonoro, disminuirán los efectos provocados por los disturbios a la fauna silvestre. Por ejemplo: implantación de barrea arbórea, confinamiento de equipos preferentemente con material de albañilería.</p>
<p>Paisaje</p> <p>Medio Antrópico</p>	<p>Modificación</p> <p>Incidentes / Accidentes Laborales</p>	<p>Implantación de barrera arbórea con especies adaptables a la zona. Se deberá cumplir con las reglamentaciones y exigencias indicadas en la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 19.587) y la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley 24.557). Capacitar en forma continua a todo el personal, incluyendo subcontratistas respecto del cumplimiento de las presentes medidas de mitigación y el accionar requerido para ello. Señalar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos. Contar con baños y vestuarios, en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de higiene.</p>

Capítulo 4: Programa de Monitoreo Ambiental.

La Planta contará con un Plan de monitoreo que contemplará variables y frecuencias definidas:

VARIABLE	FRECUENCIA	PARÁMETRO
Agua Subterránea	Anual (en pozos freáticos definidos por informe geológico).	<u>Fisicoquímico</u> : pH, color, sólidos disueltos totales, fósforo, sólidos suspendidos totales, olor, conductividad, dureza total, cloruros, sulfatos, fluoruros, nitratos, nitritos, amonio, calcio, sodio, magnesio, hierro soluble, arsénico, potasio, sílice total, aluminio y bario. <u>Bacteriológico</u> : escherichia coli, Coniformes totales y fecales, heterótrofas, pseudomona aeruginosa.
Agua Superficial	Anual (aguas arriba y abajo)	<u>Fisicoquímico</u> : pH, color, sólidos disueltos totales, fósforo, sólidos suspendidos totales, olor, conductividad, dureza total, cloruros, sulfatos, fluoruros, nitratos, nitritos, amonio, calcio, sodio, magnesio, hierro soluble, arsénico, potasio, sílice total, aluminio y bario. <u>Bacteriológico</u> : escherichia coli, Coniformes totales y fecales, eterótrofas, pseudomona aeruginosa.
Aire	Anual (en conducto de escapes de motor a combustión).	CO, Oxidos de Nitrógeno, Amoníaco, Sulfuro de Hidrógeno y PM10.
Suelo	Anual (en lotes donde se haya aplicado el Biofertilizante).	PH, conductividad, Nitratos, Sulfatos, Complejos de Bases y Salinidad

Capítulo 5: Cronograma de Correcciones y Adecuaciones

Adecuación	Descripción	Fecha estimada
Residuos Especiales	-Acondicionar sector para almacenamiento transitorio de Residuos Líquidos y Sólidos Especiales según Res. SPA 592/00.	Diciembre/19
	-Inscripción como generador de residuos especiales según ley 11720	Diciembre/19
Emisiones de gases de combustión de Biogás	-Adecuar Conductos para toma de muestra de efluentes. -Obtención de licencia de generador de efluentes gaseosos según Ley 3395 y Decreto reglamentario N° 3395/96 y modificatorios.	Diciembre/19
Ruido Ambiental	-Construcción de confinamiento de motores -Implantación de barrera arbórea.	Diciembre/19
Agua Subterránea	-Obtención de permiso de explotación de recurso agua subterránea en la Autoridad del Agua.	Diciembre/19
Flora y Fauna	-Construcción de confinamiento de motores -Implantación de barrera arbórea.	Diciembre/19

Análisis FODA

Fortalezas

- Se obtiene energía eléctrica sin depender de la suministrada por la red.
- Se obtiene energía térmica sin depender de la suministrada por la red.
- Se obtiene biofertilizante sin depender en su mayoría de los fertilizantes industriales.
- Favorece las condiciones del medio ambiente al no arrojarse metano a la atmósfera, ayudando de esta manera a mitigar el cambio climático.
- Se eliminan olores indeseables que afectan al establecimiento y a las poblaciones que se encuentran cercanas al mismo.
- Se logra eliminar la gran cantidad de moscas e insectos que se concentran en la zona por la presencia de la excreta.
- Se mejoran las condiciones sanitarias.
- Se logra una independencia de precios de otras fuentes de energía que actualmente se encuentran en aumento.
- Las instalaciones son de menor complejidad que las instalaciones termoeléctricas, lográndose una mayor versatilidad.
- Siendo un sistema de instalación particular, se logra descentralizar las fuentes de energía.
- Alta eficiencia de la excreta para la producción de biogás.

Oportunidades

- Producción de biofertilizantes.
- Se pueden obtener bonos de carbono.
- Proyectos de extensión del establecimiento.
- Alto costo de oportunidad frente al aumento de precios de otros combustibles usados en generación eléctrica y térmica.
- Fácil adaptación de las instalaciones preexistentes al uso de biomasa (almacenamiento, sistemas de alimentación y periféricos son los mismos).
- Posibilidad de comercializar a futuro la energía eléctrica generada en la planta, pudiéndola subir a la red.

- Posibilidad de ser referente en relación al know-how, para otros establecimientos que deseen implementar dicha fuente de generación.
- Posibilidad de establecer negocios con la comunidad y otros productores.
- Lograr independencia energética.

Amenazas

- Una constante política de subsidios a la energía.
- Ausencia de una normativa legal para instalaciones relacionadas a la producción de biogás.
- Posibles emanaciones de gas metano al ambiente por pérdidas.

Debilidades

- Falta de tecnología nacional adaptada para biogás.
- Problemas de almacenamiento de excedentes.
- Costos mayores en relación a otras energías alternativas.

Conclusión

Podemos concluir que el funcionamiento de la Planta de Biogás generará un desarrollo sustentable a través del autoabastecimiento de energía renovable y biofertilizante. Asimismo mejorará las condiciones sociales desde el punto de vista sanitario y reducirá los pasivos ambientales que producen el efecto invernadero.

Si bien existen riesgos característicos de la actividad de la Planta, estos estarán controlados. No se identifican aspectos ambientales, ni de seguridad, significativos a ser corregidos. No obstante, se deberán implementar las estrategias planteadas en el Plan de mitigación de impactos establecidas tanto para la etapa constructiva como operativa.

En virtud de lo expuesto precedentemente y teniendo en cuenta los resultados arrojados de la Evaluación de Impacto Ambiental, se puede concluir que el funcionamiento de la Planta, desde el punto de vista ambiental, resultará aceptable y compatible con el entorno inmediato.

Aclaraciones del Profesional

Los datos, descripciones, gráficos y demás información vertida en el presente Informe, se ajustan a lo brindado por las autoridades y representantes de la empresa. Algunos de ellos han sido corroborados fidedignamente por el auditor y en otros casos han sido redefinidos a solo efecto de ser presentados en forma ordenada en el presente.

Las posibles omisiones y/o faltantes pueden surgir a partir de información no brindada, desconocida o inexistente, en cuyo caso sus implicancias y alcances han sido volcados en el informe.

Lo expuesto en este Estudio se ajusta a lo manifestado en cada caso por la empresa, no existiendo por parte del Auditor intención de omitir datos o información alguna, quedando a cargo de empresa la responsabilidad de efectuar las recomendaciones establecidas en el presente informe, sumado al cumplimiento del Plan de Monitoreo.

La Plata, julio de 2023

Ministra de Medio Ambiente de la Provincia de Buenos Aires

Daniela Avilar

Ref: EXP.Nº 4031-189738/2018 - Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto
"Construcción y Operación de una Planta de Biogás"
San Lino Agropecuaria SA CUIT 30-60760928-0

Nos dirigimos a Ud. con el objeto de solicitar continuar con la evaluación del proyecto "Construcción y Operación de una Planta de Biogás", el cual fue ingresado mediante EXP.Nº 4031-189738/2018 en Enero del 2018 para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

A tales efectos, en adjunto acompañamos la documentación requerida conforme los requisitos de la Ley de la Provincia de Buenos Aires Nro. 11.723 Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Ley de protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires; Resolución 492/19 del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (hoy Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires), para que se proceda a su tratamiento y se emita la aprobación correspondiente.

Se autoriza al Lic. Marco Mateu DNI 30651987 como Profesional RUPAYAR actuante ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires.

Se adjunta la siguiente documentación:

1. Actualización de Estudio de Impacto Ambiental en formato PDF editable.
 2. Archivo de coordenadas KMZ
 3. Planos y croquis de Lay Out
 4. Planilla de Computo y Presupuesto actualizada.
 5. Constancia de Trámite de Pre-factibilidad Hidráulica, Explotación y Vuelco ante la Autoridad del Agua (ADA)
 6. Estudios de laboratorio (Agua Superficial y Suelo) pre- proyecto. Julio del 2020 y marzo del 2020.
 7. Control de Freáticos y Calidad de Aire (marzo del 2022)
-

Así mismo se solicita reunión presencial con el sector Gaseosos y Sistemas para poder resolver la inscripción en la Licencia de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera (LEGA) en el sistema integrado ya que fueron agotadas las instancias de consulta por correo electrónico.

Se informa con que el proyecto se encuentra emplazado en una zona rural por lo que los requerimientos técnicos y administrativos pueden llevar más tiempo y complejidad que los habituales.

Desde ya muchas gracias y a disposición para avanzar con los temas propuestos.

Firma M. Cristina Vinas

Aclaración MARIA CRISTINA
VINAS GALLI

N° DNI 16.016.899

PLANTILLA DE COMPUTO DE TASA VARIABLE

-SAN LINO AGROPECUARIA S.A..-

CHIVILCOY, Julio de 2023

EMPRESA:	SAN LINO AGROPECUARIA SA
CUIT Nº:	30-60760928-0
RUBRO:	AGROPECUARIA
DOMICILIO:	COMANDANTE HILLCOAT 360
LOCALIDAD:	AMERICA
PARTIDO:	RIVADAVIA

EXPEDIENTE PAPEL	EXP.Nº 4031-189738/2018
EXPEDIENTE DIGITAL	No cuenta.

OBTENCIÓN DE C.A.A.	NO
RENOVACIÓN DE C.A.A.	NO
OBTENCIÓN DE DIA	SI

Cantidad Personal:	5
Superficie Total:	2619 ha
Superficie Ocupación:	4,92 ha
Potencia Instalada (HP):	804

PLANTILLA DE COMPUTO DE TASA VARIABLE

-SAN LINO AGROPECUARIA S.A..-

INVERSION REALIZADA	
ASESORAMIENTO TECNICO	\$ 868.934,70
IMPORATCION	\$ 3.110.699,50
GASTOS DE IMPORTACION	\$ 411.444,90
MATERIALES DE CONSTRUCCION	\$ 3.589.294,00
MATERIALES ELECTROMECHANICOS	\$ 2.254.569,10
MANO DE OBRA CONSTRUCCION	\$ 277.180,50
BOBCAT	\$ 546.000,00
GENERADORES	\$ 1.716.000,00
CALDERA	\$ 312.000,00
FOSA DE BOMBEO	\$ 390.000,00
PILETA DE ALMACENAJE	\$ 260.000,00
TRANSFORMADOR	\$ 728.000,00
ESTERCOLERA	\$ 780.000,00
SUBTOTAL	\$ 15.244.122,70
INVERSION A REALIZAR	
MATERIALES DE CONSTRUCCION	\$ 17.500.000,00
MANO DE OBRA CONSTRUCCION	\$ 12.500.000,00
CARGADOR DE SOLIDOS	\$ 6.250.000,00
SUBTOTAL	\$ 36.250.000,00
TOTAL	\$ 51.494.122,70


FRANCO A. ULLA
CONTADOR PUBLICO
T° 139 - F° 80 - Leg. 33981/5
CUIT 20-27743470-3



Aguas & Sistemas

San Martin 246
Salto – Buenos Aires
Tel.: 02474 – 422535

ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUAS FREÁTICA

San Lino Agropecuaria S.A.

28/03/2022

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000613634	
Fecha de Expedición			26/01/2022		
Laboratorio Interviniente			BALBUENA, EDMUNDO ALFREDO		
Certificado de habilitación N°			90		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000717961		
Fecha de Extracción de la Muestra			10/01/2022		
Fecha de Recepción de la Muestra			10/01/2022		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	30-60760928/0	Razón Social	SAN LINO AGROPECUARIA S.A.		
Id Estab	00083868	Estab/Planta	CHIVILCOY		
Dirección	Calle: Zona Rural Cuartel 12 Nro: MOQUEHUA				
Localidad	CHIVILCOY		Código Postal		
Partido	CHIVILCOY		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	X	Sólida/Semisólida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	HELADERA 4°C				
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
FREATICO N° 1					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
COLOR	1 UNT	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT		
TURBIEDAD	1 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT		
pH	8.2 UpH	SM 4500 H+ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 UpH		
ALCALINIDAD TOTAL	300 mg/l	SM 2320 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
DUREZA TOTAL	163 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	212 mg/l	SM 2540 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l		
CLORUROS	15 mg/l	SM 4500 CL B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
FLUORURO TOTAL	0.93 mg/l	SM 4500 F~ B/D - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l		
SULFATOS	1 mg/l	SM 4500 SO4~2 E - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
NITRATOS	8 mg/l	SM 4500 NO3~ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
NITRITOS	0.01 mg/l	SM 4500 NO2~ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.01 mg/l		
AMONIO	0.05 mg/l	SM 4500 NH3 D- STANDARD METHODS 20TH ED.	0.05 mg/l		
CALCIO	97 mg/l	SM 3500 Ca D - STANDARD METHODS 20th ED,	1 mg/l		
ARSENICO	0.03 mg/l	SM 3500 As C - STANDARD METHODS 17th EDITION	0.01 mg/l		
HIERRO TOTAL	0.15 mg/l	SM 3500Fe D 20th EDITION	0.1 mg/l		

ANEXO "V"

MAGNESIO	66 mg/l	SM 3500 MG B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	466 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 uS/Cm	
BACTERIAS AEROBIAS MESÓFILAS TOTALES	3 UFC/100 ml	SM 9215 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UFC/100 ml	
COLIFORMES TOTALES	No detectado	SM 9221 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	3 NMP/100ml	
ESCHERICHIA COLI	Ausencia	SM 9260 F - STANDARD METHODS 20TH ED.	Ausencia/Presencia	
PSEUDOMONA AERUGINOSA	No detectado	SM 9213 E - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UFC/100 ml	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	63 mg/l	SM 5220 D - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	10 mg/l	SM 5210 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 mg/l	
FÓSFORO COMO ORTOFOSFATO	0.1 mg/l	SM 4500 P- C	0.1 mg/l	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre		Marca/Modelo	N° serie	
Conductímetro		HACH SensION5	37908	
Termorreactor		HACH	991200019762	
Botellas de D.B.O.		Kimble	45070	
Estufa de cultivo		Dalvo MCI2	115	
Peachímetro		HANNA Digital	08180288	
Buretas Graduadas		IVA		
Semi-micro-Kjeldahl		Foss Tecator 1002	1039	
Heladera DBO		HACH 205		
Equipo DBO		HACH Trac II	2173 B	
Espectrofotómetro U.V.		SHIMADZU U.V. 1800	A 11455009426	
Heladera exhibidora		BRIKET M 3200	344069	
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS				
OBSERVACIONES				
-				
FIRMAS RESPONSABLES				
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000613636			
Fecha de Expedición				26/01/2022			
Laboratorio Interviniente				BALBUENA, EDMUNDO ALFREDO			
Certificado de habilitación N°				90			
N° Certificado de Cadena de Custodia				0000717962			
Fecha de Extracción de la Muestra				10/01/2022			
Fecha de Recepción de la Muestra				10/01/2022			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	30-60760928/0	Razón Social	SAN LINO AGROPECUARIA S.A.				
Id Estab	00083868	Estab/Planta	CHIVILCOY				
Dirección	Calle: Zona Rural Cuartel 12 Nro: MOQUEHUA						
Localidad	CHIVILCOY			Código Postal			
Partido	CHIVILCOY			Telefono/Fax			
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)							
Líquida		X	Sólida/Semisólida				Aire
Emisión Gaseosa			Superficie				Aceites
Conservación de la muestra		HELADERA 4°C					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA							
FREATICO N° 2							
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS							
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica		Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación		
COLOR	1 UNT	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.		1 UNT			
TURBIEDAD	1 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.		1 UNT			
pH	8.1 UpH	SM 4500 H+ B - STANDARD METHODS 20TH ED.		0.1 UpH			
ALCALINIDAD TOTAL	340 mg/l	SM 2320 B - STANDARD METHODS 20TH ED.		1 mg/l			
DUREZA TOTAL	215 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.		1 mg/l			
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	207 mg/l	SM 2540 C - STANDARD METHODS 20TH ED.		0.1 mg/l			
CLORUROS	4 mg/l	SM 4500 CL B - STANDARD METHODS 20TH ED.		1 mg/l			
FLUORURO TOTAL	0.99 mg/l	SM 4500 F~ B/D - STANDARD METHODS 20TH ED.		0.1 mg/l			
SULFATOS	2 mg/l	SM 4500 SO4~2 E - STANDARD METHODS 20TH ED.		1 mg/l			
NITRATOS	5 mg/l	SM 4500 NO3~ B - STANDARD METHODS 20TH ED.		1 mg/l			
NITRITOS	0.01 mg/l	SM 4500 NO2~ B - STANDARD METHODS 20TH ED.		0.01 mg/l			
AMONIO	0.07 mg/l	SM 4500 NH3 D- STANDARD METHODS 20TH ED.		0.05 mg/l			
CALCIO	166 mg/l	SM 3500 Ca D - STANDARD METHODS 20th ED,		1 mg/l			
ARSENICO	0.03 mg/l	SM 3500 As C - STANDARD METHODS 17th EDITION		0.01 mg/l			
HIERRO TOTAL	0.16 mg/l	SM 3500Fe D 20th EDITION		0.1 mg/l			

ANEXO "V"

MAGNESIO	49 mg/l	SM 3500 MG B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	460 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 uS/Cm	
BACTERIAS AEROBIAS MESÓFILAS TOTALES	3 UFC/100 ml	SM 9215 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UFC/100 ml	
COLIFORMES TOTALES	No detectado	SM 9221 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	3 NMP/100ml	
ESCHERICHIA COLI	Ausencia	SM 9260 F - STANDARD METHODS 20TH ED.	Ausencia/Presencia	
PSEUDOMONA AERUGINOSA	No detectado	SM 9213 E - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UFC/100 ml	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	60 mg/l	SM 5220 D - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	11 mg/l	SM 5210 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 mg/l	
FÓSFORO COMO ORTOFOSFATO	0.11 mg/l	SM 4500 P- C	0.1 mg/l	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre		Marca/Modelo	N° serie	
Conductímetro		HACH SensION5	37908	
Termorreactor		HACH	991200019762	
Botellas de D.B.O.		Kimble	45070	
Estufa de cultivo		Dalvo MCI2	115	
Peachímetro		HANNA Digital	08180288	
Buretas Graduadas		IVA		
Semi-micro-Kjeldahl		Foss Tecator 1002	1039	
Heladera DBO		HACH 205		
Equipo DBO		HACH Trac II	2173 B	
Espectrofotómetro U.V.		SHIMADZU U.V. 1800	A 11455009426	
Heladera exhibidora		BRIKET M 3200	344069	
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS				
OBSERVACIONES				
-				
FIRMAS RESPONSABLES				
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

ANEXO "V"

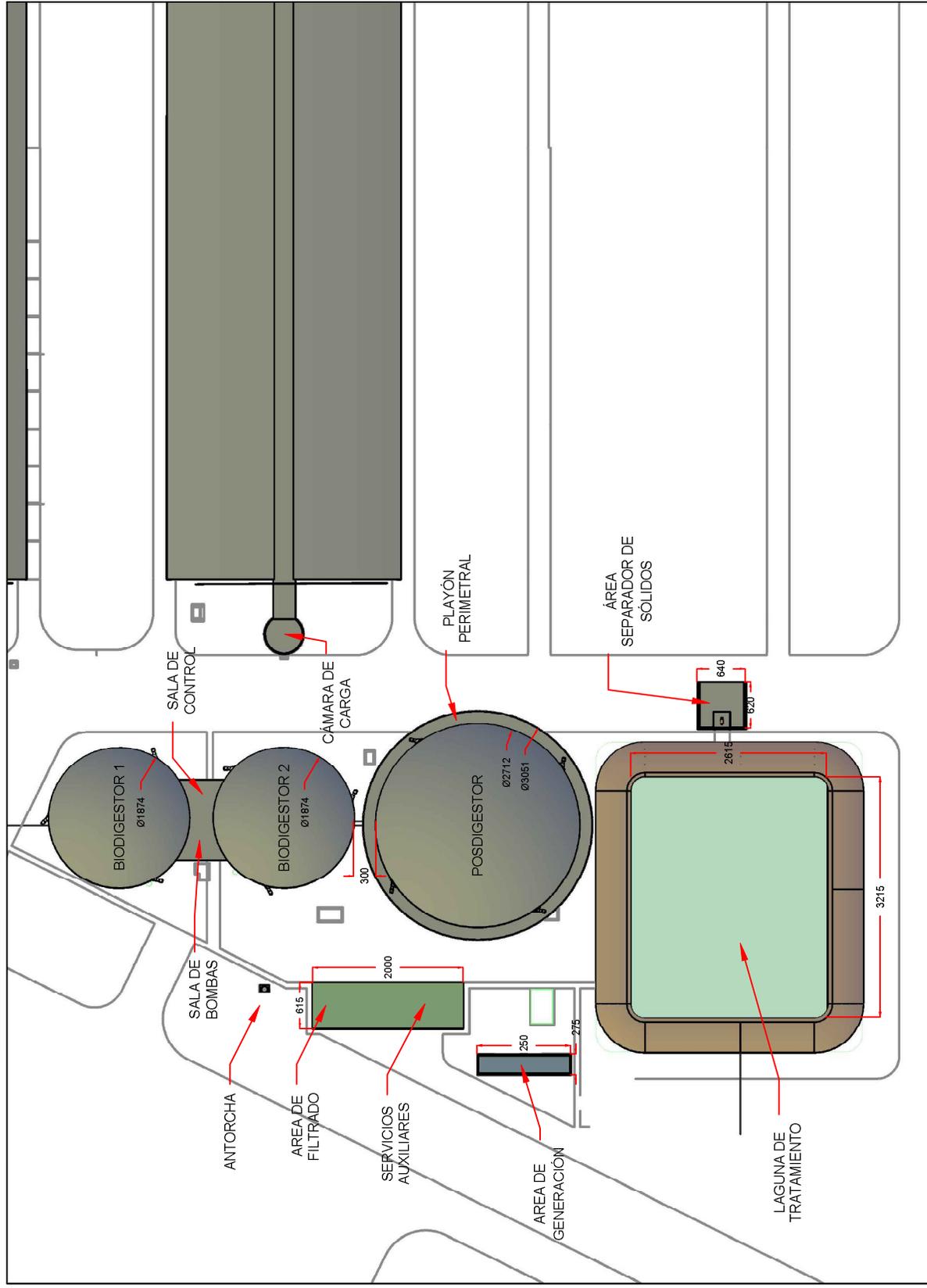
PROTOCOLO PARA INFORME			N°: 0000613637		
Fecha de Expedición			26/01/2022		
Laboratorio Interviniente			BALBUENA, EDMUNDO ALFREDO		
Certificado de habilitación N°			90		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0000717963		
Fecha de Extracción de la Muestra			10/01/2022		
Fecha de Recepción de la Muestra			10/01/2022		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	30-60760928/0	Razón Social	SAN LINO AGROPECUARIA S.A.		
Id Estab	00083868	Estab/Planta	CHIVILCOY		
Dirección	Calle: Zona Rural Cuartel 12 Nro: MOQUEHUA				
Localidad	CHIVILCOY		Código Postal		
Partido	CHIVILCOY		Telefono/Fax		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	X	Sólida/Semisólida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	HELADERA 4°C				
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
FREATICO N° 3					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
COLOR	1 UNT	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT		
TURBIEDAD	1 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT		
pH	7.93 UpH	SM 4500 H+ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 UpH		
ALCALINIDAD TOTAL	309 mg/l	SM 2320 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
DUREZA TOTAL	91 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	149 mg/l	SM 2540 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l		
CLORUROS	16 mg/l	SM 4500 CL B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
FLUORURO TOTAL	1.12 mg/l	SM 4500 F~ B/D - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l		
SULFATOS	2 mg/l	SM 4500 SO4~2 E - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
NITRATOS	6 mg/l	SM 4500 NO3~ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		
NITRITOS	0.01 mg/l	SM 4500 NO2~ B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.01 mg/l		
AMONIO	0.07 mg/l	SM 4500 NH3 D- STANDARD METHODS 20TH ED.	0.05 mg/l		
CALCIO	53 mg/l	SM 3500 Ca D - STANDARD METHODS 20th ED,	1 mg/l		
ARSENICO	0.031 mg/l	SM 3500 As C - STANDARD METHODS 17th EDITION	0.01 mg/l		
HIERRO TOTAL	0.16 mg/l	SM 3500Fe D 20th EDITION	0.1 mg/l		

ANEXO "V"

MAGNESIO	38 mg/l	SM 3500 MG B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	317 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 uS/Cm	
BACTERIAS AEROBIAS MESÓFILAS TOTALES	3 UFC/100 ml	SM 9215 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UFC/100 ml	
COLIFORMES TOTALES	No detectado	SM 9221 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	3 NMP/100ml	
ESCHERICHIA COLI	Ausencia	SM 9260 F - STANDARD METHODS 20TH ED.	Ausencia/Presencia	
PSEUDOMONA AERUGINOSA	No detectado	SM 9213 E - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UFC/100 ml	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	59 mg/l	SM 5220 D - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	12 mg/l	SM 5210 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 mg/l	
FÓSFORO COMO ORTOFOSFATO	0.11 mg/l	SM 4500 P- C	0.1 mg/l	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre		Marca/Modelo	N° serie	
Conductímetro		HACH SensION5	37908	
Termorreactor		HACH	991200019762	
Botellas de D.B.O.		Kimble	45070	
Estufa de cultivo		Dalvo MCI2	115	
Peachímetro		HANNA Digital	08180288	
Buretas Graduadas		IVA		
Semi-micro-Kjeldahl		Foss Tecator 1002	1039	
Heladera DBO		HACH 205		
Equipo DBO		HACH Trac II	2173 B	
Espectrofotómetro U.V.		SHIMADZU U.V. 1800	A 11455009426	
Heladera exhibidora		BRIKET M 3200	344069	
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS				
OBSERVACIONES				
-				
FIRMAS RESPONSABLES				
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

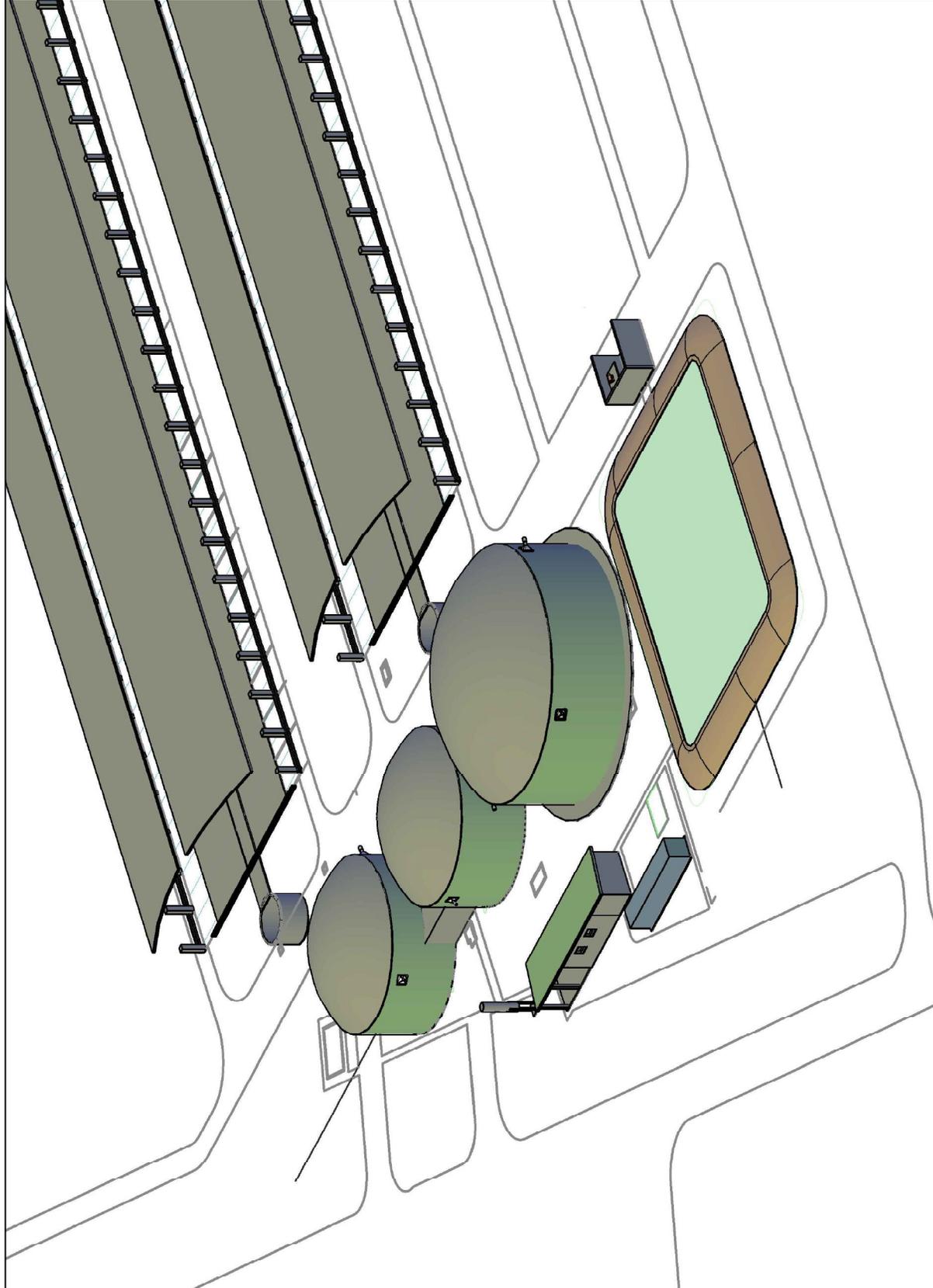
NOTAS GENERALES

1 TODAS LAS COTAS ESTÁN EN CENTÍMETROS.



		PROYECTO: BG-XXX CT BIO ENERGY SAN LINO			
		DOCUMENTO: VISTA LAYOUT			
REV	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	21/04/2023	EMISION PARA APROBACION	JFS	EIV	MP

NOTAS GENERALES



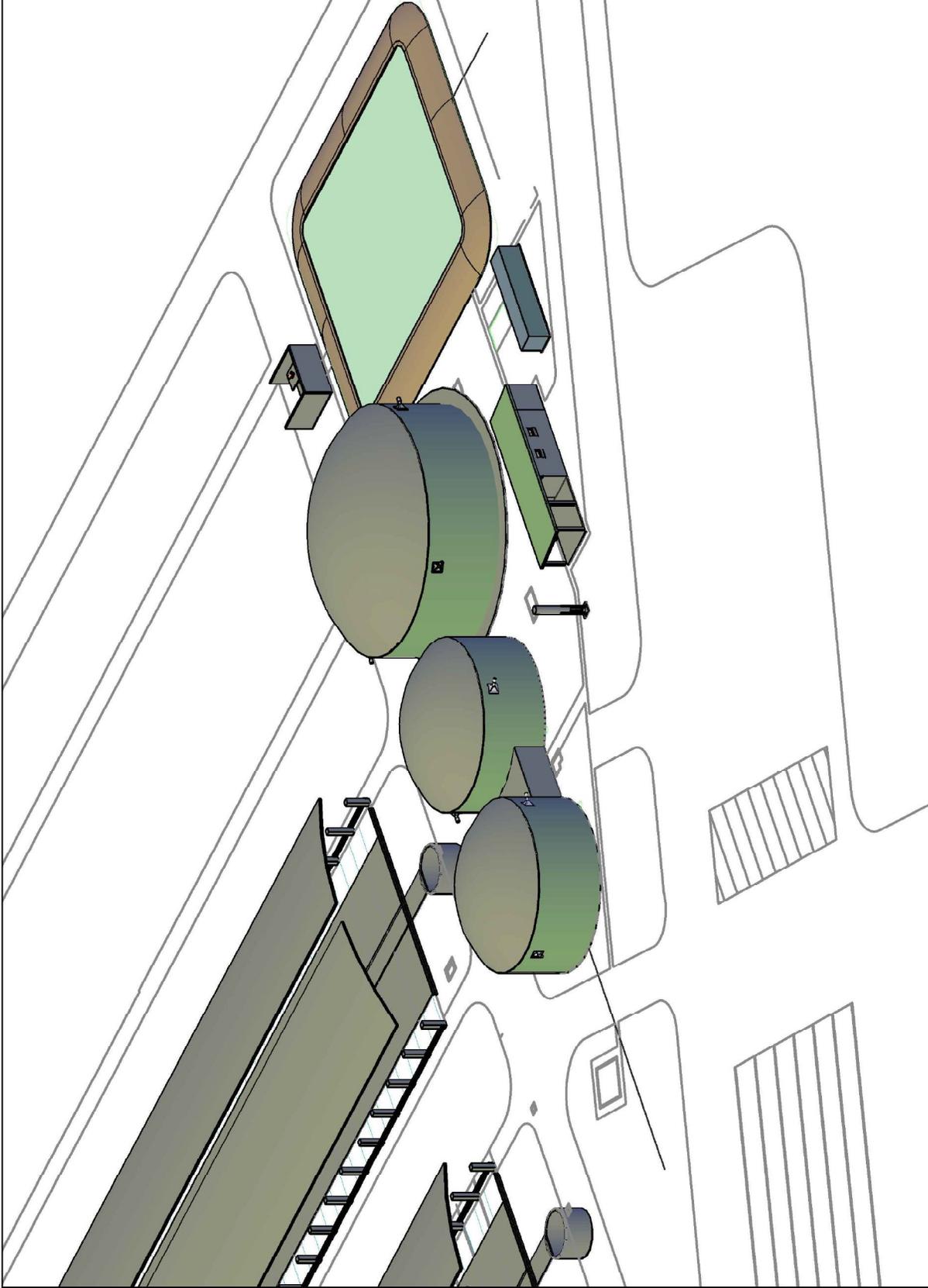
PROYECTO: **BG-XXX CT BIO ENERGY SAN LINO**

DOCUMENTO: **VISTA GENERAL**

REV	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJO	JFS	EW	MP
A	2/10/2023	EMISION PARA APROBACION				

NOTAS GENERALES

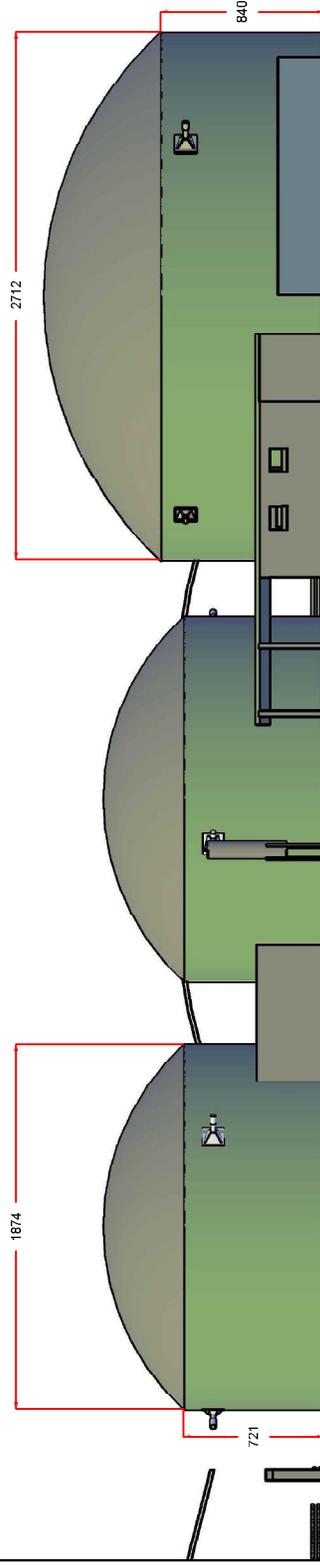
1 TODAS LAS COTAS ESTAN EN CENTIMETROS.



		PROYECTO:	BG-XXX CT BIO ENERGY SAN LINO			
		DOCUMENTO:	VISTA GENERAL			
REV	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJO	REVISO	APROBO	HOJA 3 DE 4
A	2/10/2023	EMISION PARA APROBACION	JFS	EW	MP	

NOTAS GENERALES

1 TODAS LAS COTAS ESTÁN EN CENTÍMETROS.



PROYECTO: **BG-XXX CT BIO ENERGY SAN LINO**

DOCUMENTO: **VISTA CORTE**

HOJA 4 DE 4

REV	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	2/10/2023	EMISION PARA APROBACION	JFS	EW	MP