

## EsIAD Gasoducto N. Kirchner Traza La Pampa

2022



## OBJETO

El presente informe tiene por objeto describir las necesidades técnicas primarias y esenciales para la concreción del proyecto del “Gasoducto Presidente Néstor Kirchner” Primera Etapa (detallado a posteriori) a efectos de poder cumplir con los objetivos para éste dispuestos en el DNU N° 76/2022 como proyecto estratégico para promover el desarrollo, crecimiento de la producción y abastecimiento de gas natural en la REPÚBLICA ARGENTINA, contribuir a asegurar el suministro de energía y garantizar el abastecimiento interno en los términos de las Leyes Nros. 17.319, 24.076 y 26.741, cuya concesión, contratación, construcción, operación y mantenimiento se le encomendaron a esta compañía conforme mandan los artículos 1° a 4° del citado Decreto de Necesidad y Urgencia. Desde la incumbencia de esta unidad técnica, se procede a evaluar la primera etapa del proyecto de gasoducto con el objetivo de posibilitar la disposición de gas de producción Argentina de hasta 40.000.000 m<sup>3</sup>/d, desde Vaca Muerta hasta la conexión con el sistema de transporte de gas natural existente en la Provincia de Buenos Aires, para luego ser ampliado -en una Segunda Etapa- con vista a evolucionar respecto a la disponibilidad de gas en volumen y transporte, a los centros de mayor consumo energético de usinas.

Asimismo, se evaluará -desde la óptica técnica- la necesidad y posibilidad de llevar a cabo, en tiempo y forma oportuna, otras obras necesarias y complementarias comprendidas en el Programa Sistema de Gasoductos “Transport.Ar Producción Nacional” aprobado por la Resolución N° 67 del 7 de febrero de 2022 de la Secretaría de Energía dependiente del Ministerio de Economía, las cuales en virtud del art. 4° del DNU N° 76/2022 también fueron delegadas a INTEGRACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA S.A.

En esta línea deberá tenerse en cuenta que el mencionado Decreto de Necesidad y Urgencia, fija pautas claras en torno a la presteza y prontitud en su ejecución. Seguidamente se transcriben las más relevantes a tomar en consideración como lineamientos del trabajo encargado a este equipo técnico:

“(…) Que, con el fin de dar cumplimiento con la política nacional expuesta, resulta de suma importancia dar inicio a la construcción del “GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER”, que fuera declarado de Interés Público Nacional en virtud del artículo 1° de la citada Resolución N° 67/22 de la SECRETARÍA DE ENERGÍA, y a la ejecución de las obras de transporte de gas natural que permitirán avanzar en el logro del autoabastecimiento de gas natural, garantizar el desarrollo de las reservas no convencionales en la Cuenca Neuquina a gran escala, optimizar el sistema de transporte de gas natural argentino y asegurar el abastecimiento del mercado interno de gas natural, permitiendo la sustitución de importaciones y una reducción del costo del abastecimiento.

Que, en tal sentido, la construcción del “GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER” y la ejecución de las obras de transporte de gas natural referidas en el presente decreto, junto con las demás herramientas que el GOBIERNO NACIONAL viene llevando a cabo con el fin de

garantizar el abastecimiento de gas natural a largo plazo, dotarán a la economía de nuestro país de la energía necesaria que se requiere para asegurar y potenciar su crecimiento.

Que, en función de la menor disponibilidad prevista de gas natural producido en la cuenca noroeste de nuestro país y de gas natural importado proveniente del ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, se requiere implementar una solución sustentable y estratégica a largo plazo como representa la construcción del “GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER”, cuya adopción no admite demoras en razón de los tiempos requeridos para planificar y ejecutar una obra de tal magnitud y cuyo retraso podría poner riesgo el abastecimiento interno de nuestro país.(...)”

Como surge de la sola lectura de los considerandos citados no puede menos que destacarse la necesidad y urgencia para la realización de estas obras de ingeniería expuestas en el DNU, donde también están expuestas en sus considerandos, todas las consecuencias benéficas de lograr la concreción de dichas obras

En particular, este equipo de profesionales de la Unidad Ejecutora de IEASA, quiere resaltar como cuestiones de suma importancia lo que está expresado en los considerandos 12 y 20 específicamente, ya que advierte el riesgo de desabastecimiento interno si se registran demoras o retrasos, como así también los beneficios económicos que trae al País su rápida concreción, esto último si bien puede parecer solo una cuestión económica, a nadie escapa que la mejora de la balanza comercial y la no erogación de dólares para importar gas reviste una importancia ingente más allá de lo simplemente comercial/económico.

## 1. DATOS DEL PROPONENTE (responsable legal)

### 1.1 Nombre de la persona humana o jurídica.

Razón Social: Integración Energética Argentina S.A.

Nombre de fantasía: IEASA -

Domicilio: Avenida del Libertador N°1068, piso 14, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Referente de Consulta: Lic. Dolores Carniglia – Gerente de Ambiente y Relaciones Comunitarias IEASA

Cel: (+54 9) 11 3309-8087

dcarniglia@ieasa.com.ar

### 1.2. DNI/ CUIL/ CUIT

CUIT: 30-70909972-4

### 1.3. Su domicilio legal y real. Domicilio constituido en Santa Rosa, La Pampa. Datos de contacto (teléfonos, correo electrónico).

### 1.4. Actividad principal de la empresa u organismo.

IEASA realiza las gestiones relativas a la importación, despacho y comercialización en el mercado interno de los volúmenes de Gas Natural provenientes de Bolivia, eventualmente de Chile, y los volúmenes de Gas Natural Licuado (GNL) descargados por buques en el puerto de Belén de Escobar y, además, de la compra a Productores Locales de Gas Natural, para el abastecimiento del sistema de gas natural argentino, en función de las instrucciones emitidas por la Subsecretaría de Hidrocarburos (“SSH”), dependiente de la Secretaría de Energía (“SE”).

## 2. DATOS DEL CONSULTOR

### 2.1. Nombre de la persona humana o jurídica.

Referente: Licenciado en Recursos Naturales Renovables Federico Javier Di Prieto

Teléfonos: 02954 - 410750 (fijo) / 2954 -548195 / 2302 -410577 (móvil).

### 2.2. DNI/ CUIL/ CUIT

17577861

### 2.3. Su domicilio legal y real. Domicilio constituido en Santa Rosa La Pampa. Datos de contacto (teléfonos, correo electrónico).

La Rioja 325 Planta baja depto D

### 2.4. Inscripción/renovación en Registro de Consultores

Registro Nº 11

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE.

3.1. Ubicación geográfica y relación con los usos del suelo del área de afectación. Compatibilidad con otros proyectos preexistentes conforme a bases legales y administrativas. Actividades conexas y complementarias al proyecto, que pueden ser atraídas directa o indirectamente a la zona.

#### 3.1.1. UBICACIÓN:

El trazado que contempla el proyecto Gasoducto “Presidente Néstor Kirchner” cruza territorios de las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires, en distintas proporciones. El área de mayor afectación corresponde a La Pampa ya que intercepta gran parte de la provincia en sentido SO-NE.

El proyecto total se extiende por 560 km aproximadamente desde la Provincia de Neuquén hasta la Provincia de Buenos Aires, pasando por Río Negro y La Pampa.

Puntualmente en la Provincia de La Pampa, que es destino del presente estudio, la traza recorrerá aproximadamente 405 kilómetros, partiendo del punto 05°02.14”S 67°43’51.76” O, en el límite con la Provincia de Río Negro, y finaliza en el punto 37°03’10.11”S 63°23’07.62”O, límite geográfico con la Provincia Buenos Aires.

En la siguiente imagen se muestra en negro la trayectoria de la traza dentro de la provincia.



Imagen N°1: En negro se identifica la traza del gasoducto dentro de la Provincia de La Pampa.

### 3.1.2. USOS DE SUELO:

Las personas que habitan y/o usufructúan (sea por alquiler, posesión o aparcería precaria) los campos que serán atravesados por el gasoducto. Se asume que la situación de la ruralidad actual en el sector es heterogénea por lo que planteamos entrevistar a diferentes actores sociales que permitan visualizar diversos impactos por la construcción del gasoducto. Por ejemplo: pequeños/as productores/as, familias crianceras, pymes, cotos de caza, empresas de la agroindustria.

### 3.1.3. COMPATIBILIDAD CON OTROS PROYECTOS PREEXISTENTES CONFORME A BASES LEGALES Y ADMINISTRATIVAS.

Se tendrá muy en cuenta que las cañerías a instalar serán tendidas en zonas donde pueden existir otras líneas en operación, dispuestas tanto en forma transversal como paralela a las líneas a construir, de manera que deberán extremarse los cuidados a fin de evitar deterioros a las mismas y/o accidentes.

Idéntico criterio se seguirá para el montaje de las interconexiones, válvulas de bloqueo de línea y otras instalaciones complementarias.

3.2. Descripción general del proyecto. Líneas de base de agua, suelo, aire y salud.  
Exigencias previsibles en el tiempo con respecto al uso del suelo y otros recursos.  
Relación del proyecto con el Ordenamiento Territorial y con EAE si fuere pertinente.

#### 3.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

A continuación se describe la obra completa, abarcando los 560 km recorriendo las Provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires.

Esta obra viene a ampliar la demanda del recurso aumentando la capacidad de transferencia desde la cuenca neuquina hasta la Provincia de Buenos Aires y zonas de influencia.

En la localidad de Tratayén hay en existencia una planta propiedad de TGS, desde esa planta comenzará la distribución del gas hasta la Provincia de Buenos Aires.

Desde la planta se soterrará un ducto que se extenderá entre la localidad de Tratayén y la de Salliqueló. Este ducto tendrá un diámetro de treinta y seis pulgadas (36”) y una extensión de aproximadamente 560 kilómetros.

El tendido del gasoducto será acompañado por una Fibra Óptica, incluida en el presente alcance, la cual será instalada en forma conjunta con la cañería.

La calidad del gas a transportar se considera de 9400 Kcal/stm<sup>3</sup>, similar al gas residual de una planta de procesamiento de gas natural.

#### 3.2.1.1. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El sistema contará en su expresión final, con cinco (5) instalaciones de Compresión que permitirán alcanzar un transporte de 39 MM sm<sup>3</sup>/día.

- La Planta Compresora Cabecera Tratayen, en la cabecera del gasoducto, se encuentra a un nivel de 450 msnm. Progresiva Pk 0 Km.
- La Planta Compresora N°1, prevista en la progresiva Km 140 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 340 msnm.-
- La Planta Compresora N°2 Chacharramendi prevista en la progresiva Km 281,600 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 240 msnm.
- La Planta Compresora N°3 prevista a instalar en la progresiva Km 421,200 aproximadamente se encuentra a un nivel de 140 msnm.-
- La Planta Compresora N°4 (en las proximidades de la localidad de Salliqueló) prevista en la progresiva Km 560 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 340 msnm

Además, la obra se completa con las instalaciones siguientes instalaciones de superficie:

- Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner.

Allí se contabilizará el gas proveniente de la Planta Tratayén.

- Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner, donde se contabilizará el gas proveniente del Gasoducto NEUBA II.
- Estación de Separación y Medición Fiscal en la llegada a la localidad de Salliqueló en la progresiva Km 560 aproximadamente. Esta instalación medirá los caudales a entregar al Gasoducto NEUBA II en la Planta Compresora Saturno.
- Trampa de Scraper Impulsora en la Progresiva Km 0 del Gasoducto Néstor Kirchner.
- Trampas de Scraper Receptoras e Impulsoras intermedias en las Progresivas aproximadas Km 140; Km 281,600 y Km 421,200.
- Trampa de Scraper Receptora en la Progresiva Km 560.

Se tendrá muy en cuenta que las cañerías a instalar serán tendidas en zonas donde pueden existir otras líneas en operación, dispuestas tanto en forma transversal como paralela a las líneas a construir, de manera que deberán extremarse los cuidados a fin de evitar deterioros a las mismas y/o accidentes.

Idéntico criterio se seguirá para el montaje de las interconexiones, válvulas de bloqueo de línea y otras instalaciones complementarias.



La traza prevista del ducto se prevé en su totalidad a campo traviesa cruzando campos parcelados en las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires, finalizando en una estación de entrega en la localidad de Salliqueló.

El tendido se desarrolla en clase de trazado 1 y sobre un terreno con nivel decreciente, no presentando diferencias altimétricas abruptas importantes, hasta finalizar a niveles cercanos al nivel del mar.

El gasoducto, las plantas compresoras y sus instalaciones se diseñarán en base a los criterios definidos en la Norma Argentina del Gas 100 (NAG 100).

Válvulas de Bloqueo de Línea: el gasoducto contará con válvulas de bloqueo de línea espaciadas aproximadamente 28 Km. Las mismas serán diseñadas con by-pass, venteos y sistema automático de cierre por rotura de línea (line-break). Contarán con señalización de la posición y toma de presión para su transmisión al centro de control.

Trampas de Scrapper: se incluirá un juego de trampas de scrapper impulsora y receptora cada 140 km aproximadamente, coincidiendo con cada una de las plantas compresoras, siendo instaladas en el predio de cada una de ellas.

#### *3.2.1.2. CONEXIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES*

La vinculación del Gasoducto Néstor Kirchner en la Progresiva Km 0,000 se realizará a través de dos (2) puntos.

El primero será a la Planta de Tratamiento Tratayén mediante una perforaciones bajo presión (hot-tap) con válvula de 610 mm (24")Øn. A continuación se instalará una Estación de Medición de ingreso de gas al Gasoducto Néstor Kirchner (GNK). La estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

La segunda será al Gasoducto Neuba II mediante una perforaciones bajo presión (hot-tap) con válvula de 457 mm (18")Øn. Seguidamente se instalará una Estación de Medición de Fiscal que medirá los volúmenes de gas que ingresarán al GNK. La estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

La vinculación del GNK en Salliqueló se realizará en las adyacencias de la Progresiva Km 560, la misma será efectuada mediante perforaciones bajo presión (hot-tap) con válvulas de 508 mm (20")Øn sobre el Gasoducto Neuba II aguas abajo y aguas arriba de la Planta Compresora Saturno, estos serán los primeros puntos de transferencia del sistema. Entre el Gasoducto Néstor Kirchner y el Gasoducto Neuba II se instalará una Estación de Medición de egreso de gas del Sistema. Dicha estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.



Se tendrá muy en cuenta que las conexiones necesarias para vincular los nuevos tramos de cañerías a líneas existentes y/o en operación, requerirán maniobras operativas de disminución de presión y/o venteo de estas.

#### TAPADAS

En cuanto al soterramiento, analizadas las características del ducto y del terreno donde se soterrará, se dará cumplimiento a la tabla 327i de la NAG 100, por lo que corresponde un Trazado Clase 1, estableciendo una tapada de 0,60 m de profundidad.

Para las obras complementarias se hará movimiento de suelo para la construcción de plantas compresoras, Estación de Separación y Medición Fiscal y Trampas de Scraper. La ubicación aproximada en terreno de estas obras complementarias está descrita en el punto OBRAS COMPLEMENTARIAS.

#### DESCRIPCIÓN DEL TENDIDO

Para realizar el tendido del ducto será necesario la apertura de pistas de servicio, contemplando el desmonte del área afectada. Luego de la apertura de la pista de servicio se llevará a cabo la excavación y zanjeo para la instalación de la cañería, una vez concluidas estas tareas se procederá al desfile y ensamblado de los caños que componen el trazado. Además, se realizarán obras para la protección catódica y pruebas de resistencia y hermeticidad de la cañería.

Cabe aclarar que en esta provincia aproximadamente la mitad del recorrido será en campos cultivados, por lo que el área legal de la empresa adjudicataria de la obra será la responsable de la gestión de dichos permisos para llevar adelante el trazado del ducto.

#### CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO

Para el desarrollo del tendido se realizarán las siguientes actividades:

##### A. TOPOGRAFIA Y TRAZADO DEFINITIVO DE LA TRAZA

Se utilizaran GPS y Estación Total para la demarcación definitiva de la pista.

Será indispensable el criterio para la conservación de la flora nativa eligiendo caminos y picadas ya existentes con el propósito de disminuir la erradicación de ejemplares nativos.

##### B. APERTURA DE PISTA

Una vez determinada la pista, se acondicionarán los accesos para facilitar el tránsito de maquinaria y trabajadores dentro de la zona de obra, se determinará un lugar para depositar la vegetación producto del desmalezado.

Una vez demarcada la pista, se limpiará la zona para dar paso al frente de trabajadores y maquinaria para el correspondiente zanjeo.

##### C. EXCAVACIÓN

Para la excavación de zanjas se utilizarán excavadoras, retropalas o zanjadoras de acuerdo a las exigencias de la zona.

En todo momento para el trabajo de zanjeo será obligatorio retirar la capa vegetal y acopiarla en forma separada del resto de la tierra a extraer con el propósito de mantener el banco de semillas, luego para el tapado de la zanja, se tapará con la tierra extraída en segunda instancia, finalizando el tapado con la capa vegetal. De este modo se garantiza la germinación de las semillas en estado de latencia.

#### D. DESFILE DE CAÑERIAS

Este proceso se realiza una vez zanjado el terreno, y consiste en la colocación de los caños en hilera a lo largo de la traza para luego ser soldados y posteriormente enterrados. Cada un kilómetro se deja una apertura para dejar paso a animales. También no se desfilarán los caños en cruces de caminos, cursos de agua, cruces de ferrocarriles o cualquier interferencia que requiera el libre tránsito peatonal, vehicular o por agua.

#### E. CURVATURA DE CAÑERIAS

Se dará cumplimiento a la sección 313 de la Norma NAG 100 respecto del curvado de cañerías de acero.

#### F. SOLDADURA

Esta tarea debe ser realizada por personal calificado conforme a normas y procedimientos específicos según estándares internacionales.

El preparado de materiales consiste en una limpieza correcta de los extremos de los caños, limpiando el bisel de los mismos. Luego se precalientan las piezas a unir.

La soldadura se realizará cuando los caños estén en un acoplador que hará coincidir los biseles de los dos caños, con la separación deseada de los mismos.

#### G. GAMMAGRAFIADO

Una vez concluida la soldadura de las piezas, y con temperaturas no elevadas se procederá a tomar una placa gammográfica con el propósito de controlar la calidad de la soldadura. En todos los casos se dará cumplimiento a las normas API 1104. En caso de no cumplir con la norma se reparará y se procederá a inspeccionar el trabajo nuevamente hasta dar cumplimiento a la norma citada.

#### H. ACONDICIONAMIENTO Y DETECCIÓN DE FALLAS

Posteriormente de las tareas de soldadura y gammagrafiado de las cañerías se procede a limpiar las costuras exteriores de la soldadura, luego se pintará la zona de unión de piezas y se revestirán esas juntas con una membrana termocontraíble.

Concluidas estas tareas, cuando la cañería esté pronto a bajarla al fondo de la zanja, se pasará por el tramo a enterrar un detector de fallas para verificar el estado del mismo. En caso de encontrar algún tramo dañado se procederá al parcheo del mismo, y se repetirá la acción de detección de fallas hasta que no se encuentren más daños.

A la vez se acondicionará el fondo de la zanja donde asentará la cañería. El fondo de la zanja deberá estar con material suave sin compactar, sin superficies rígidas que puedan deformar la cañería cuando se realice la tapada.

#### I. BAJADA Y TAPADA DE LOS TRAMOS

Mediante grúas tiendetubos se procederá a la bajada de los tramos al fondo de la zanja. Los tubos serán amarrados a la grúa con fajas con el propósito de no dañar la superficie.

Una vez bajada la tubería se procede a tapar el tramo.

El material usado será el mismo extraído y será movido con topadoras o cualquier maquinaria que crea conveniente. Deberá respetar la composición edáfica terminando la tapada con la capa vegetal manteniendo así el poder germinativo del suelo.

#### J. PRUEBA DE LAS INSTALACIONES

##### Pruebas Hidrostáticas de Tramos de Cañerías

##### Aspectos Generales

Como paso previo a la realización de las mismas, cada sección de las líneas será soplada y luego limpiadas mediante el pasaje de tantos "scrapers" como sea necesario, para eliminar toda la tierra, agua, óxidos u otras sustancias extrañas del interior de la cañería.

Las pruebas hidrostáticas y el secado de las secciones ensayadas se llevarán a cabo de acuerdo a la Norma NAG-124.

Al respecto, se deberá tener en cuenta que los tramos de cañerías serán sometidos a los ensayos hidrostáticos sin las válvulas de bloqueo de línea instaladas, de manera de no generar perjuicios a las mismas.

Como parte del Proyecto constructivo se elaborará la especificación del procedimiento de ensayo y lo presentará al Comitente para su aprobación, debiendo contemplar muy especialmente la metodología a implementar para lograr, con posterioridad a la realización de las pruebas hidráulicas, la perfecta limpieza y el correcto secado de la tubería.

##### Pruebas de Resistencia

La duración mínima de las pruebas hidrostáticas de resistencia será de 8 horas y se efectuará a una presión máxima tal, que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 100% de la tensión nominal de fluencia en el punto de menor cota altimétrica.

En el punto de mayor cota altimétrica, la presión de prueba no podrá ser inferior a la presión que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 90% de la tensión nominal de fluencia.

Conforme las altimetrías de los tramos de cañería a instalar lo permitan, las pruebas serán efectuadas en una única etapa, vale decir, en la extensión completa de los mismos o, en su defecto, en la menor cantidad de secciones posible.

#### Pruebas de Hermeticidad

La duración será no menor a 24 horas y se realizará, como mínimo, a un valor de presión 10% inferior al establecido para las Pruebas de Resistencia.

#### Pruebas Hidrostáticas de Resistencia de Instalaciones Complementarias

Los elementos prefabricados destinados a la construcción conjuntos de válvulas de bloqueo de línea y trampas de scraper, en forma individual o vinculada con otros prefabricados asociados, serán sometidos a una prueba hidrostática de resistencia a una presión de 1,5 veces la Presión de Diseño durante 4 horas como mínimo.

#### Pruebas de Estanqueidad de Válvulas de Bloqueo

Se requerirá la ejecución de pruebas hidrostáticas de estanqueidad de las válvulas de bloqueo de las instalaciones complementarias, a fin de verificar el grado de hermeticidad de las mismas en posición cerrada.

Esos ensayos serán efectuados con las válvulas en la posición señalada, sometiéndolas a la Presión de Diseño establecida para el nuevo sistema de transporte.

La presión hidrostática será ejercida alternativamente desde un extremo y el otro de la válvula, a los efectos de comprobar, individualmente, el correcto cierre de los sellos.

Si la o las válvulas se encuentran instaladas en conjuntos prefabricados, las pruebas de estanqueidad podrán ser realizadas una vez concluidas las pruebas de resistencia de los mismos, aprovechando así la disponibilidad de agua, equipos e instrumental.

El extremo no sometido a ensayo podrá estar cargado, completamente, con agua a presión atmosférica.

En caso de verificación de fugas en el bloqueo de alguna válvula, la Inspección podrá solicitar a la Contratista que intente corregir el defecto mediante el ajuste de los topes del actuador. En tal caso, se repetirá el ensayo a fin de comprobar si el ajuste resultó efectivo.

En caso negativo, el Comitente decidirá el curso de acción a seguir con la válvula defectuosa, ya sea procediendo a su reemplazo o reparación sin que ello implique perjuicios para la Contratista.

Una vez concluidas las pruebas hidrostáticas de las válvulas, deberá asegurarse el total purgado del agua remanente en el cuerpo de la válvula y en sus circuitos internos de engrase. A tal efecto

deberá renovarse completamente la grasa alojada en estos circuitos mediante la inyección de lubricante nuevo por sus puertos de engrase.

#### Prueba Neumática de Conjuntos Bridados con JD

En el caso particular de las uniones bridadas con JD a montar durante el operativo final de conexión y habilitación de las instalaciones, o aquellas que en caso de presentar fugas pudieran ocasionar (por su ubicación) el venteo de grandes longitudes de cañería, y que las mismas no puedan ser incluidas en los circuitos de pruebas hidráulicas, se podrá requerir la realización de una prueba neumática previa de la unión bridada para verificar su hermeticidad antes de la puesta en gas.

#### Agua para Pruebas Hidrostáticas

El agua a utilizar en todos los ensayos hidrostáticos deberá ser provista por la Contratista, quién deberá indicar su procedencia. En caso de corresponder, presentará la aprobación para su uso por parte de la autoridad de aplicación local.

Sus características serán las siguientes:

- p.H.: 6 a 9
- Cloruros máx.: 200 p.p.m. (200 mgr/litro)
- Sulfatos máx.: 250 p.p.m. (250 mgr/litro)
- Sólidos concentración máx.: 50 p.p.m. (50 mgr/litro)

#### SECADO DE LAS INSTALACIONES

##### Secado de Tramos de Cañerías

Concluidas las pruebas hidrostáticas de resistencia y hermeticidad se procederá a evacuar toda el agua contenida en el conducto, sin generar deterioros o anegamientos en campos, caminos, propiedades, etc., debiéndose utilizar los escurrimientos naturales y/o cursos de agua más próximos a los cabezales de prueba.

En caso de corresponder, se obtendrá la aprobación de la autoridad de aplicación local (Hidráulica, Municipios, etc.) previamente a la disposición del agua utilizada, para lo cual será necesario el análisis del agua residual.

Una vez evacuada por gravedad toda el agua posible, se iniciará la limpieza y barrido de la línea, a fin de eliminar el agua remanente mediante el pasaje de tantos trenes de scrapers como resulte necesario.

Se deberán utilizar scrapers de espuma de poliuretano (tipo Polly Pig) combinados con scrapers de copas y/o de discos, de manera que al menos uno de estos últimos corra detrás del tren.

Se repetirán tantos pasos de limpieza como sea necesario hasta que los últimos scrapers de espuma de poliuretano de la serie, al ser cortados transversalmente en la sección media, demuestren no haber absorbido agua / suciedad más allá de los 10 a 15 mm medidos en forma radial desde la superficie externa.

Luego de obtenida la condición especificada en el párrafo anterior, se procederá a eliminar la fina película de agua adherida a la superficie interna de la cañería y la humedad interior remanente. A tal fin, se aplicará exclusivamente el método de secado por circulación de aire deshidratado, conforme los requerimientos de la Norma NAG-124.

No se aceptará el uso de metanol.

#### Secado de Conjuntos Prefabricados de Instalaciones Complementarias

Concluidas las pruebas, las instalaciones complementarias deberán ser perfectamente secadas interiormente mediante el pasaje de aire comprimido, limpio y seco, durante el tiempo que resulte necesario.

Durante la realización de estas tareas, se deberán abrir las purgas de cuerpos de válvulas de bloqueo (purgas de fondo) a fin de asegurar el completo escurrimiento del agua acumulada durante los ensayos hidrostáticos.

### K. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

El gasoducto y las instalaciones de separación, medición y control de presión a instalar serán protegidos catódicamente mediante sistemas independientes conformados con material galvánico.

La provisión de materiales e instalación de los sistemas de protección catódica será efectuada siguiendo el Proyecto aprobado por el Comitente y/o Gerente de Proyecto.

### L. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Una vez finalizadas las tareas de supervisión de daños, pruebas hidráulicas, instalación de protecciones a la cañería, acondicionará el terreno intervenido con el propósito de dejarlo lo más parecido a las condiciones encontradas previo al comienzo de obra.

Se buscará el perfil topográfico original, manteniendo los canales de desagües de la zona afectada.

### OPERACIÓN

El ducto estará operativo y apto para el transporte del recurso desde Tratayén hasta Salliquelo.

### MANTENIMIENTO

Durante toda la recorrida del ducto se dispondrá de una servidumbre de 16 metros de ancho aproximadamente que corra paralela a la traza. El propósito de este camino es tener acceso a las estaciones de bombeo, estaciones de venteo, trampas de scrapper, verificación de juntas dieléctricas, registros de corrosión, mediciones de potencial de baterías de ánodos, monitoreo de temperatura de bombeo y plantas compresoras que se construirán a lo largo de la obra. Además se supervisará toda la cartelería de la traza con el fin que las mismas estén en perfecto estado de legibilidad.

Las etapas de Operación y Monitoreo se realizarán en conformidad con la Norma NAG 100, a la vez se dará cumplimiento a la Resolución Nº 347/10 y la Disposición Nº 36/2012 de la Provincia de Neuquén.

#### ABANDONO

Los materiales utilizados para este ducto cuentan con una vida útil que se determinará por la calidad del gas transportado, condiciones climáticas y meteorológicas, etc. Llegado a esa instancia se aplicará la Norma NAG 153 punto 4.6 donde se establecen las pautas y medidas a desarrollar para el Plan de Abandono o Retiro de las Instalaciones.

#### MAQUINARIA NECESARIA

- Bomba alta presión para Prueba hidrostática
- Bombas de desagote
- Camión con hidrogrúa y barquilla
- Camión mixer para hormigón
- Camión Regador
- Camión semiremolque con hidrogrúa
- Camión Volcador
- Camiones volquete o batea
- Camionetas pick up (doble cabina)
- Compactadora
- Equipos de oxicorte
- Equipos de radiografiado y ultrasonido y ensayos de tinta penetrante
- Equipos para zanjeo y apisonado manual
- Estación Total



- Geo-radar para interferencias
- Grúa de 120 toneladas
- Grúa de 25 toneladas
- Grúa de 40 toneladas
- Horno de calentamiento y almacenado de Electrodo
- Hoyadora hidráulica acoplada a retroexcavadora
- Martillo neumático
- Moto Compresor
- Moto curvadora de caños
- Moto Generadores
- Moto- soldadoras biseladoras
- Motoniveladora
- Pala Cargadora
- Retroexcavadora con pala volcadora
- Retroexcavadora Trencor
- Rodillo apisonador
- Tiendetubos
- Topadora
- Vehículo de Transporte de personal
- Vibrocompactador

#### MATERIALES NECESARIOS

#### MATERIALES ESPECÍFICOS

- Mantas termocontraíbles Covalence modelo HTLP-60 ó Canusa modelo GTS-65, incluyendo el respectivo primer epoxi de acuerdo con la Norma NAG-108, Grupo H "Revestimientos a Base de Poliolefinas Termocontraibles", Subgrupo H1 "Mantas y Tubos de Alta y Baja Relación de Contracción".
- Bridas Welding Neck, Serie ANSI 600, según Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, biseladas para soldar a las cañerías que se utilizarán en la obra y de espesor apto para la presión de diseño del sistema.

- Bridas Ciegas, Series ANSI 600, conforme a Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, para acoplar a válvulas de venteo.
- Válvulas esféricas de paso total, Series ANSI 600, de acuerdo norma API 6D.
- Accesorios de cañería para soldar (codos, tes, casquetes, monturas de refuerzo, etc.), según Norma ANSI B 16.9 ó MSS SP-75.
- Accesorios roscados (codos, tes, uniones dobles, cuplas, entreroscas, tapones, etc.), de acuerdo a la Norma ANSI B 16.11. Estos accesorios serán Serie 3000, como mínimo, en correspondencia con la Serie ANSI 600. En particular, las cuplas o medias cuplas serán Serie 6000.
- Accesorios y cañerías de acero inoxidable  $\varnothing 1/2"$  Serie #3000 tipo Hoke doble virola para la conexión desde las tomas de gas de potencia hasta el panel de comando de válvulas actuadas. La conexión deberá incluir el correspondiente fitting dieléctrico.
- Válvulas esféricas ( $\varnothing 1/2"$  ó  $1"$ ), extremos roscados NPT, tipo Valbol HP 44, Serie 3000 ó 4500 psi.
- Manifolds para manómetros, tipo ABAC VA3, modelo VA 350 M, extremos roscados NPT, con válvula de corte y purga, material AISI 316, Serie 3000.
- Manómetros tipo Bourdon, conexión  $\varnothing 1/2"$ , rosca macho NPT, cuadrante no menor de 100 mm, Clase 1, en baño de glicerina.
- Juntas para bridas Serie ANSI 600, tipo KLINGER SLS ó PSM.
- Juntas dieléctricas para bridas Serie ANSI 600.
- Espárragos totalmente roscados con dos tuercas hexagonales cada uno, rosca UN ó UNC según corresponda al diámetro del espárrago, de acuerdo a las Normas ASTM A-193-B7 y A-194-2H respectivamente.
- Cañerías en general, según Normas ASTM A 53 G° B ó API 5L G° B, Schedule 40, en particular las cañerías de  $\varnothing 2"$  y menores serán Sch 80.
- Materiales para revestimiento de cañerías, accesorios y válvulas a instalar enterradas o aéreas (pintura anticorrosiva, esmalte sintético, laminados plásticos, etc.) según Norma NAG-108.
- Arena o tierra fina seleccionada para preparación de fondo de zanja y pretapada de cañerías enterradas.
- Ánodos y baterías de ánodos, mojones con CMP, otros materiales de protección catódica.
- Materiales para la construcción de carteles de indicación y advertencia.

- Materiales para obras civiles (cemento, arena, hierros, ladrillos, tablas, encofrados, clavos, alambres, aditivos, etc.).
- Alambrados, postes de sujeción, portones de acceso, tranqueras, candados, etc.
- Materiales consumibles varios (electrodos, piedras de amolar, energía eléctrica, agua combustibles, lubricantes, etc.).
- Tanques de Choque de acuerdo al plano típico de TGS I-GIO-TIP-TM-G-013.
- Indicadores de pasaje de scraper omnidireccionales “tipo” TDW PIG-SIG V.

## AGUA

La mitad del trazado del ducto es por campos cultivados, por lo que el servicio de agua es nulo. La provisión de este recurso será a partir de camiones tanques para agua utilizada en obra y sanitarios, y bidones de agua potable para consumo humano.

## COMBUSTIBLES

Se abastecerá combustibles y lubricantes a la maquinaria afectada a la obra para movimiento de suelo y camionetas utilizadas para la supervisión de la obra. A la vez se utilizará para grupos electrógenos y torres de iluminación para el turno nocturno.

Para este equipamiento mencionado se estima 500 l/km de combustible diésel y 250l/km de lubricantes.

| LONGITUD (KM) | VOLUMEN COMBUSTIBLE/KM | TOTAL VOLUMEN COMBUSTIBLE |
|---------------|------------------------|---------------------------|
| 405           | 500                    | 202.000                   |

Tabla Nº 2: Consumo de combustible

| LONGITUD (KM) | VOLUMEN LUBRICANTE/KM | TOTAL LUBRICANTE |
|---------------|-----------------------|------------------|
| 405           | 250                   | 101.250          |

Tabla Nº 3: Consumo de lubricante

## ENERGÍA ELÉCTRICA

En la etapa de construcción se proveerá a través de grupos electrógenos para la generación de energía.

### 3.2.2 LINEA DE BASE DE AGUA, SUELO, AIRE Y SALUD.

**AGUA:** Los ambientes dulceacuícolas son sistemas con un importante papel ecológico, que suministran numerosos servicios ecosistémicos. Por ejemplo, provisión de agua (bebida humana, ganado, irrigación, industrias), pesca, recreación, entre otros.

Los mismos se clasifican, por un lado, en ecosistemas lóticos, en los cuales las aguas corrientes siguen su curso en una sola dirección, (ríos, arroyos, manantiales). Y en ecosistemas lénticos, los cuales presentan una estructura cerrada en donde las aguas se encuentran estancadas (lagos, lagunas).

**SUELO:** Según Malan (1983) en áreas donde el espesor de arena en superficie es menor y las geoformas eólicas poseen escaso desarrollo, con niveles de limo-arcilla muy cementado (tosca) cercano a la superficie. Actualmente el proceso eólico es el agente geomorfológico más importante como moderador del paisaje de la región.

**AIRE:** Las estaciones de monitoreo detectada en proximidades a la traza son de las localidades de 25 de mayo, y de General Acha. Los parámetros a medir para conocer la calidad de aire son granulométricas midiendo diámetros de partículas en suspensión por metro cúbico de aire por 24 horas. Las medidas estándares son PM 2,5 y PM 10, esto representa las partículas inferiores a 2,5, o 10 micras en un metro cúbico de aire en 24 horas.

Las mediciones arrojadas por estas dos estaciones de monitoreo son de calidad buena.

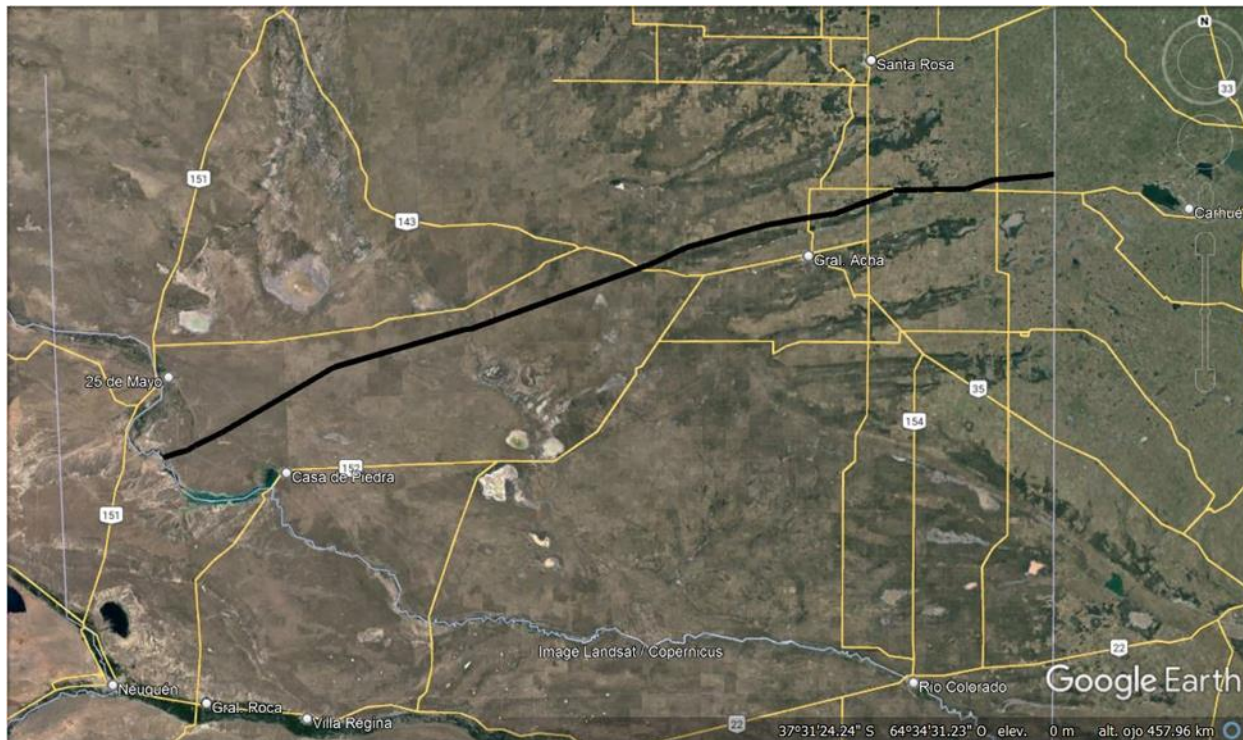
**SALUD:** Los efectores de salud pública encontrados en las cercanías de la traza son:

- 
- HOSPITAL. DR. PEDRO NOVICK – Localidad DOBLAS
- HOSPITAL DR. JORGE AHUAD – Localidad COL. 25 DE MAYO
- HOSPITAL DR. HERACLIO LUNA – Localidad MACACHÍN
- CENTRO DE SALUD RAMON CARRILLO – Localidad ATALIVA ROCA
- HOSPITAL PADRE BUODO - GENERAL ACHA

### 3.2.3. EXIGENCIAS PREVISIBLES EN EL TIEMPO CON RESPECTO AL USO DEL SUELO Y OTROS RECURSOS.

Estas exigencias serán la afectación que tenga este recurso con relación a la servidumbre de paso. Esto estará determinado en el pliego licitatorio de la obra.

#### 4. PLANO DE LA SUPERFICIE DEL AMBIENTE DIRECTAMENTE AFECTADA POR EL PROYECTO.



La Superficie del ambiente afectada por el proyecto quedará definida por un área cuya longitud será igual a la de la cañería proyectada, y su ancho será igual al máximo permitido de la picada o pista (según lo indicado en la Tabla 2) multiplicado por un factor de corrección "C". De esta forma, el AID queda definida como:

$$AID = L \times A \times C$$

siendo:

L: la longitud del gasoducto o ramal proyectado, en km.

A: el ancho máximo permitido de la picada establecido en la Tabla 2, en m.

C: un factor de corrección para estimar el ancho del área donde es posible la ocurrencia de impactos directos, cuyo valor será  $> 6$ .

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. DEBERÁ GENERARSE INFORMACIÓN PROPIA Y ACTUALIZADA PARA EL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO.

## 5.1 Geología y geomorfología.

### 5.1.1 Descripción general.

Probablemente el antecedente más apropiado para lograr algún grado de entendimiento sobre la geología de la región sea la Hoja Geológica La Reforma de Melchor y Casadía, (1999). Esto sobre todo para la historia geológica antigua donde dichos autores menciona como primer evento geológico con registro a la sedimentación carbonática marina en facies perimareales, probablemente ocurrida en el Paleozoico Inferior (Astini et al., 1995) siendo esta intensamente deformada con anterioridad al Carbonífero. En el Carbonífero Superior se registra sedimentación silicoclástica con facies marina somera en la parte centro - septentrional de la Cuenca de San Rafael, Polanski (1970). Luego toma lugar el desarrollo de la actividad volcánica extrusiva e intrusiva del ciclo magmático permo-triásico, el que posiblemente cubrió como un extenso "plateau" riolítico (Llambías y Leveratto, 1975; Linares et al., 1980; Sruoga y Llambías, 1992).

La orogenia del Ciclo Gondwánico (en el Pérmico Superior – Triásico Inferior) habría deformado las sedimentitas de Carapacha y probablemente vinculado con el cese del volcanismo riolítico, existió un extenso período que abarca el resto del Mesozoico (Melchor y Casadía, 1999). Siendo factible que todo el oeste de La Pampa se haya comportando como una zona esencialmente positiva en ese lapso de tiempo. Más al oeste del área de estudio, durante el Eoceno inferior, se depositaron las sedimentitas lacustres de la F. El Fresco (Melchor et al., 1992).

Posteriormente, un extenso ambiente de llanura cubrió la mayoría de la provincia durante el Mioceno y probablemente parte del Plioceno, representado por facies fluvio-lacustres, con frecuente desarrollo de paleosuelos. Estos depósitos constituirían una bajada o pedimento desarrollado probablemente con relación al frente de corrimiento cordillerano, en la provincia de Mendoza. Durante el período Plioceno - Cuaternario se habría registrado una paulatina migración de los cauces del paleo Río Colorado y aproximadamente en el mismo periodo, también tuvieron lugar las efusiones pleistocenas del Campo Basáltico Payun Matru (Bermúdez y Delpino, 1989; Bermúdez et al., 1993). Según Melchor y Casadía, (1999) la deformación, abovedamiento y desplome de las sedimentitas del Terciario alto, habría dado lugar a la cuenca del Gran Salitral, la que podría contener un registro estratigráfico que incluya el lapso Plioceno Superior - Reciente. En la actualidad, los sedimentos eólicos cubren la mayor parte del área.

Las primeras observaciones estructurales correspondientes al área estudiada se deben a Wichmann (1928) y Sobral (1942a), en tanto que, Vilela y Riggi (1953, 1956) se ocuparon de los grandes rasgos de fracturación de la parte central de La Pampa. Gai (1975) utilizó información de perforaciones para delinear el basamento estructural de la zona. En la misma zona, Herrero Ducloux (1978) empleó sondeos eléctricos verticales para modelar el "basamento hidrogeológico"

Según Melchor y Casadía, (1999) en la zona de La Reforma, cercana, es posible diferenciar, al menos, tres etapas de deformación: una deformación pre-carbonífera probablemente

correspondiente al Ciclo Famatiniano, una deformación datada como permo-triásica y asignada al Ciclo Gondwánico, y aquella correspondiente al Ciclo Ándico (Cenozoico Superior).

El área como posee una cubierta sedimentaria cenozoica subhorizontal relativamente potente entre 200 y 900 m de oeste a Este, que apoya discordantemente sobre un basamento paleozoico a triásico compuesto por bloques basculados (según Bisceglia, 1979).

Según Melchor y Casadía, (1999) existe también un fallamiento paleozoico de rumbo noroeste, que ha influenciado buena parte del desarrollo geológico de la región, vinculado con la apertura de la cuenca pérmica de Carapacha y la deformación del cerro de los Viejos (Melchor, 1995; Llambías et al., 1996). Las sedimentitas cenozoicas, parecen haber sido afectadas por estructuras distintas, probablemente vinculadas con aquellas desarrolladas en la cuenca Neuquina.

A continuación, se describe un resumen de la cubierta sedimentaria más reciente de la región.

### **Formación Chasicó (Salso, 1966)**

Se compone por limos arenosos castaños rosados, con clastos de arcilitas rojizas (Vilela y Riggi, 1956). Según García & García (1964) su espesor en subsuelo varía entre 120 m (Algarrobo, Bs.As.) y 200 m (Argerich, Bs.As.). Aflora en la parte norte de la Cuenca del Colorado, hasta el borde occidental de las Sierras Australes y se conocen asomos en el sur y oeste de la provincia de La Pampa, aflora en la parte central en Sierra Chata. En la cuenca del Colorado yace sobre la Formación Barranca Final. En el oeste está cubierta por la Formación Belén (o Río Negro) con la que hay en parte una transición lateral. Está cubierta por depósitos cuaternarios (Zambrano, 1974). Esta entidad se acumuló en una extensa llanura aluvial madura, probablemente con participación eólica. En la zona transicional hay sedimentos de llanura aluvial y litoral. (Zambrano, 1974). Sería pliocena inferior (Llambías, 1975) y en función de su contenido fosilífero García & García (1968) la asignan al Plioceno.

### **Formación Cerro Azul (Llambías, 1975)**

Bajo la denominación, propuesta también por Linares et al. (1980), se incluyeron a todos los limos arenosos masivos con intercalaciones pelíticas y de niveles calcretizados irregulares de Prov. de La Pampa. Sería la denominada Formación Araucana (Doering, 1882), de edad miocena según Ameghino (1889). Estos sedimentos fueron luego referidos informalmente como Sedimentos Pampeanos por Stappenbeck (1926) y Formación Pampeana por Wichmann (1928) asignándole ambos edad pliocena. Tapia (1935) lo denominó "Piso Araucano" sugiriendo de edad Plioceno y Sobral (1942) las denominó "areniscas calcáreas grises" notando su amplia distribución en el sur de Mendoza y oeste de La Pampa. Giai (1975) empleó la denominación informal de "Formación La Pampa" y destacó que la unidad posee tres particularidades litológicas: un manto de tosca de varios metros de espesor en su techo, la presencia de un nivel de arcillas rojas plásticas y lateralmente discontinuas (de hasta 15 m de espesor) y la existencia de agregados de limo (cementado por carbonato) con tamaño arena mediana - gruesa. En la hoja geológica "La Reforma" se la denomina Formación Gran Salitral (Melchor y Casadía, 1999). En dicha región esta

unidad aflora en la costa sur del Gran Salitral que se continúan hacia el este en las Bardas Las Guachas. Melchor y Casadía, (1999) mencionan que han distinguido los afloramientos de la F. Cerro Azul de la F. Gran Salitral dado que muestran características litológicas distintivas que contrastan con aquellas consignadas en la definición de la unidad referida por Linares et al. (1980), justificando así la nueva nomenclatura litoestratigráfica.

### **Formación Santa Isabel**

Estos sedimentos corresponden a aquellos que Cannelle (1950), en su estudio hidrogeológico del valle del Atuel - Salado - Chadileuvú, denominó Formación Fluvio-Palustre-Lacustre, y que fueron registrados en la perforación Santa Isabel N°1 (0,75 m - 6,2 m b.b.p.), de la Dirección Nacional de Geología y Minería (año 1941). Por su parte, Vilela y Riggi (1953, 1956) los distinguieron como Platense y consignaron que se distribuyen al menos desde la localidad de Santa Isabel hasta la de Puelches. Bojanich Marcovich (1979) utilizó la denominación Formación Santa Isabel, y luego Tullio (1981) sugirió llamarlos Formación La Plata, ambas de carácter informal.

Los afloramientos tienen en común el carácter heterolítico de la secuencia (arena, limo y arcilla), la presencia de paquetes de estratos con inclinación variable entre 2° y 15°, y que la base de los perfiles está formada por una arena fina friable, bien seleccionada, con aspecto eólico. Además, son muy característicos de los sedimentos modernos del río Chadileuvú, los restos de *Biomphalaria* sp. y los clastos redondeados de pumita. Se interpreta a las sucesiones descriptas como depósitos de origen fluvial que cubren a arenas eólicas (el intervalo arenoso basal). En particular, la frecuente presencia de superficies inclinadas (consideradas superficies de acreción lateral), sugiere que el sistema fluvial fue de alta sinuosidad. Este carácter también se puede observar en el trazado de los paleocauces distinguibles en fotografías aéreas. Asociados a los depósitos fluviales se han registrado intervalos asignables a pequeñas lagunas. Los depósitos del puesto San Edgardo corresponden a un episodio de desbordamiento, probablemente ocurrido en tiempos históricos. Cannelle (1950) ubicó a estos sedimentos en el Pleistoceno superior (aunque este autor excluyó a los actuales). Vilela y Riggi (1953) y Tullio (1981) los atribuyeron al Holoceno.

### **Formación Junín (Tapia, 1937)**

En la provincia de Buenos Aires esta unidad se compone de sedimentos limo arenosos a areno limosos de coloración pardo rojizo a pardo claro, muy friables, y con cuerpos calcáreos escasos, de origen pedogenético. La Formación Junín suprayace a los Sedimentos Pampeano y a diferencia de estos no incluye los abundantes cuerpos epigenéticos calcretizados (Santa Cruz y Silva Busso, 1996; Villegas D, 1997). El espesor es muy variable pero en general se observa un incremento hacia el oeste alcanzando un máximo de 20 m. En los partidos de Guaminí, Saliqueló, y Daireaux, estos sedimentos superan los 13 m de espesor, al Sur de la depresión del Arroyo Vallimanca y las lagunas asociadas decrecen a 1 o 2 m. En los alrededores de Junín, alcanzan los 10 m (Santa Cruz y Silva Busso, 1999).



Correlacionada con niveles geológicos similares su distribución en la Provincia de La Pampa puede observarse en el mapa geológico provincial (Rimoldi et.al., 1999). En el área de estudio se trata de un conjunto de arenas finas a medianas con material fino limo arcilloso y evaporitas detríticas intercaladas. Tullio (1981) las describió como arenas de color pardo rojizo, de buena selección. La composición corresponde a una arena lítica, con total predominio de fragmentos de rocas volcánicas. Existe una notoria deficiencia de feldespatos potásicos, estando el grupo de los feldespatos representado mayormente por plagioclasas (Melchor y Casadía, 1999).

Vilela y Riggi (1953) los caracterizan granulométrica y composicionalmente denotando que cubren a los sedimentos cuaternarios de origen lacustre y palustre. En la región se ha propuesto que estos depósitos son “médanos fluvio-eólicos” donde el material que le da origen fue transportado a la zona por el río Salado – Chadileuvú y luego retransportado por los vientos predominantes en la región (Cannelle, 1950).

Los depósitos forman mantos y cordones medanosos de rumbo general SO - NE, en coincidencia con los vientos dominantes (Giai, 1975). Melchor y Casadía, (1999) mencionan además de depósitos eólicos silicoclásticos, una acumulación detrítica de evaporitas (mayormente yeso y halita). Existe una diferenciación geomorfológica en esta unidad relacionada con los campos de dunas longitudinales con orientación NE-SO que se presentan parcialmente vegetados constituyen la expresión geomórfica más representativa de la zona.

De acuerdo a su probable génesis, Iriondo (1997) señaló que los detritos fueron transportados desde el piedemonte cordillerano por el sistema de los ríos Bermejo-Desaguadero-Salado. Luego retransportados vientos procedentes del SSO iniciando la acumulación eólica en el Pleistoceno Superior.

La edad de la unidad, podemos decir que comprende depósitos holocenos antiguos, médanos actuales parcialmente vegetados y médanos móviles de edad reciente.

### **Deposito eólico limo arenoso y limosos**

Cannelle (1950) reconoció a estos depósitos como “médanos fluvio-eólicos” y consideró que el material que le dio origen fue transportado a la zona por el río Salado - Chadileuvú y luego retransportado por los vientos predominantes en la región. Vilela y Riggi (1953) los caracterizaron granulométrica y composicionalmente en las Hojas 31h, Sierra de Lihuel Calel y 31i, Sierra Chica, denotando que cubren a los sedimentos cuaternarios de origen lacustre y palustre. El estudio petrográfico de una muestra de arena procedente de las acumulaciones eólicas próximas al puesto La Porfía (sector NO del Gran Salitral) indica que se trata de material de tamaño arena mediana, bien seleccionado (escala de Pettijohn et al., 1987) y de granos subangulosos. La composición corresponde a una arena lítica, con total predominio de fragmentos de rocas volcánicas. Aproximadamente el 22% del sedimento está compuesto por trizas de vidrio frescas (sin evidencias de transporte prolongado). Tullio (1981) las describió como arenas de color pardo rojizo, de buena selección, e inmaduras composicionalmente (en partes con alta proporción de componentes volcánicos, como también lo señalaran Vilela y Riggi, 1953). Giai (1975) denotó que

forman mantos y cordones medanosos de rumbo general SO - NE, en coincidencia con los vientos dominantes. El mismo autor remarcó que en la zona de Meaucó se reconocen cuerpos lagunares asociados, los que muestran una elongación según el mismo rumbo.

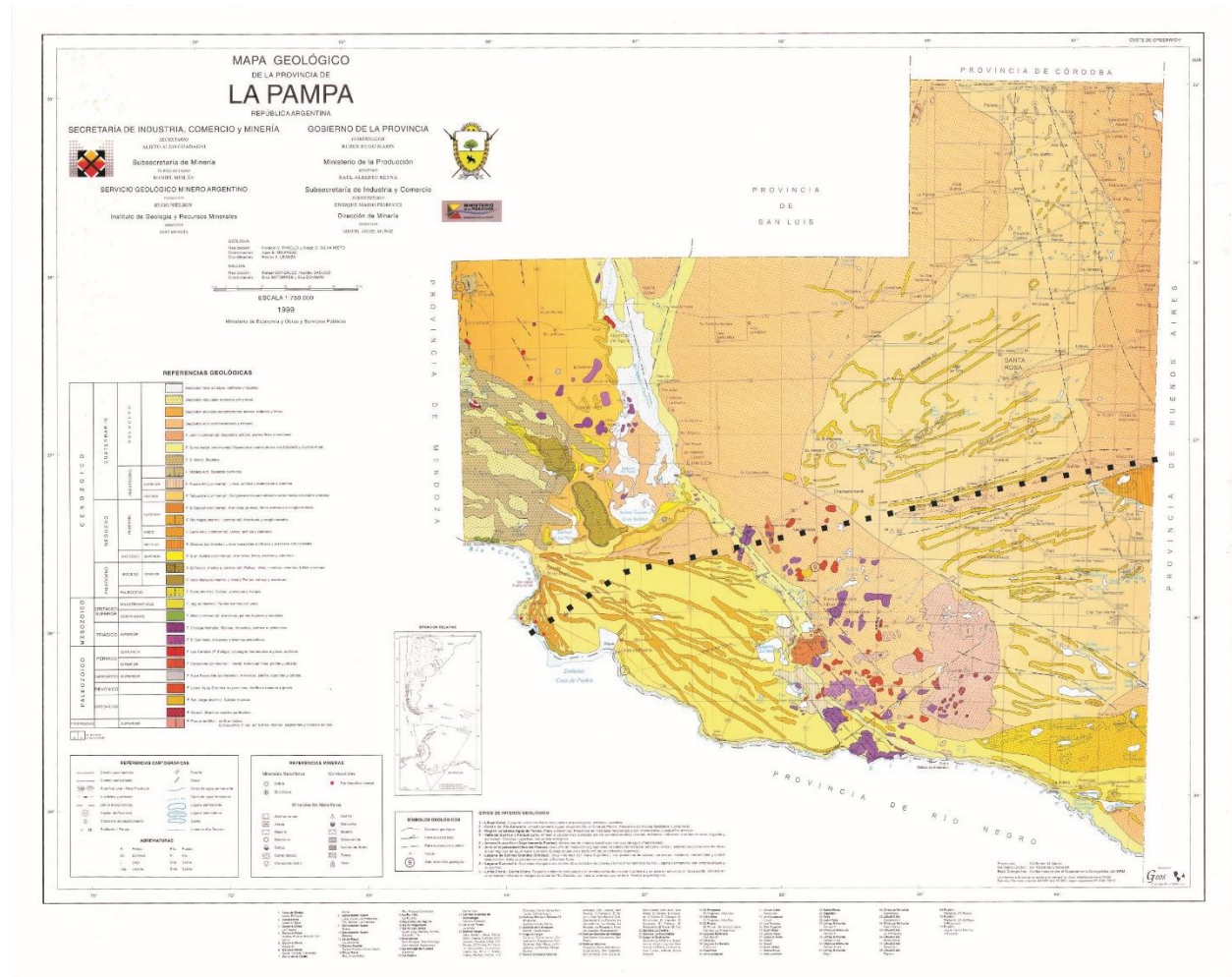


Imagen N°2: Traza aproximada del gasoducto en la provincia de La Pampa

### 5.1.2 Sismología.

De acuerdo al Instituto Nacional de Prevención Sísmica, la Provincia de La Pampa no cuenta con estaciones sismológicas, por lo tanto tampoco existen registro de eventos recientes.

A continuación se muestra mapa con las ubicaciones de las estaciones sismológicas.



Imagen N°3: Ubicaciones de las estaciones sismológicas en el territorio de la República Argentina

## 5.2 Climatología.

### 5.2.1 Vientos: frecuencia, intensidad, estacionalidad.

Los vientos característicos de la región pampeana son el pampero y la sudestada. El primero proviene de un anticiclón antártico, por lo que es un viento muy frío y seco, sopla desde el sur o el sudoeste del país hasta nuestra región; tiene una velocidad de 100 km/h y ocasiona lluvias, descenso de la temperatura, grandes nubes de polvo, y a veces nevadas.

La sudestada es un fenómeno meteorológico de vientos fríos del sur, que satura las masas de aire polar con humedad. Si el viento se mantiene durante varios días y se presentan otras cuestiones naturales, el nivel del Río de la Plata aumenta y dificulta el drenaje de ríos menores. Este viento produce inundaciones y situaciones peligrosas en deportes náuticos.

Un fenómeno recurrente en la región son los tornados y tormentas severas, con una mayor frecuencia entre octubre y marzo. Suelen estar acompañadas de granizo y vientos.

### 5.2.2 Precipitaciones, humedad relativa, presión atmosférica, temperatura.

La provincia de La Pampa integra el dominio de los climas templados y semiáridos. En el sector NE se registran las mejores condiciones, las que han permitido el asentamiento de la mayor parte de la población y el mayor desarrollo productivo.

Hacia el O y SO, el nivel de precipitaciones disminuye y las amplitudes térmicas son muy pronunciadas, típicas de los climas continentales. Estas condiciones se acentúan en el extremo O, donde solo es posible la ganadería de cría intensiva, la agricultura bajo riego y la actividad minera.

La variabilidad del comportamiento de la temperatura en el ámbito provincial se ve reflejado en las isotermas correspondientes a la temperatura media del mes más caliente (Enero), del mes más frío (Julio) y a la temperatura media anual (figura 1).

La temperatura media de enero presenta el mayor valor en la zona central de la provincia, producto de la circulación estacional, la continentalidad y el ambiente más seco; hacia el este los registros térmicos decrecen por efecto de ambiente más húmedo. Hacia el oeste, los valores son inferiores debido a la mayor elevación del terreno.

El mes de Julio presenta isotermas que decrecen en sentido noreste-sudoeste en correlación con el movimiento de masas de aire. La isoterma media anual también muestra un gradiente decreciente en sentido NNE a SSO.

En cuanto a precipitaciones, se dividen en dos sectores, el sector Oeste donde el clima es mas continental el registro de las precipitaciones asciende a 600 mm anuales, mientras que hacia el Este con clima templado húmedo, el volumen de precipitaciones es de 1000 mm anuales.



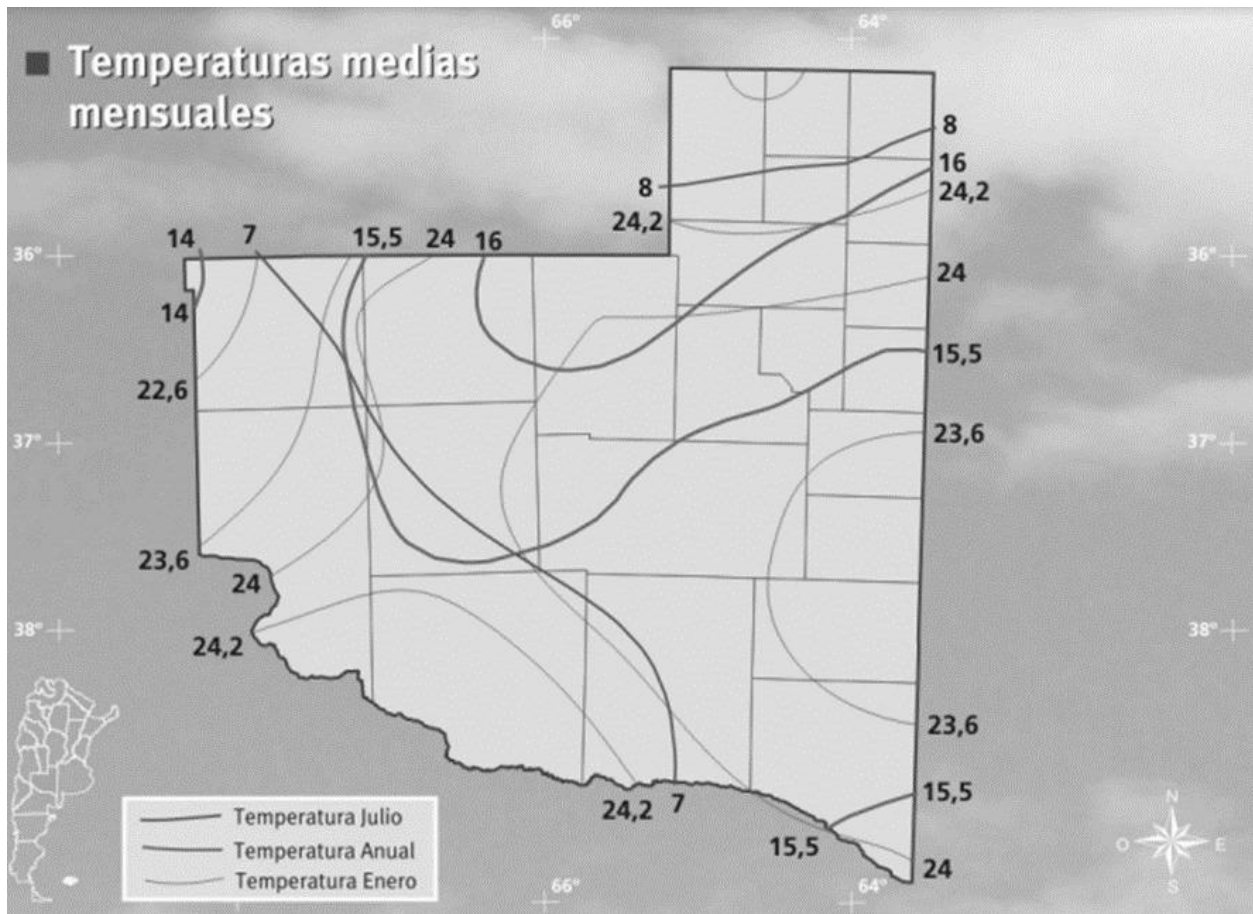


Figura N°1: Isotermas de temperatura.

#### 5.2.3 Calidad del aire.

Las estaciones de monitoreo detectada en proximidades a la traza son de las localidades de 25 de mayo, y de General Acha. Los parámetros a medir para conocer la calidad de aire son granulométricas midiendo diámetros de partículas en suspensión por metro cúbico de aire por 24 horas. Las medidas estándares son PM 2,5 y PM 10, esto representa las partículas inferiores a 2,5, o 10 micras en un metro cúbico de aire en 24 horas.

Las mediciones arrojadas por estas dos estaciones de monitoreo son de calidad buena.

#### 5.2.4 Ruidos.

Se dará cumplimiento a la Ley 1.630 donde establece los límites máximos a emitir de acuerdo a las actividades.

De igual manera, la mayoría de la traza se ejecutará en zonas sin población, por lo que no existirán ruidos molestos.

### 5.3. Hidrología e Hidrogeología.

#### 5.3.1. HIDROLOGÍA

La geomorfología eólica local posee elevados valores de infiltración y recarga que suelen impedir el desarrollo de cursos fluviales permanentes. Es común que en años lluviosos las zonas de interduna o intercordón medanosos se vean anegadas y los cuerpos de agua de interduna desbordados de su usual tamaño. Los canales existentes son artificiales realizados en la zona de valle y capaces de colectar el agua del acuífero libre. En general la esorrentía es escasa o nula, sobre todo en años de pocas precipitaciones.

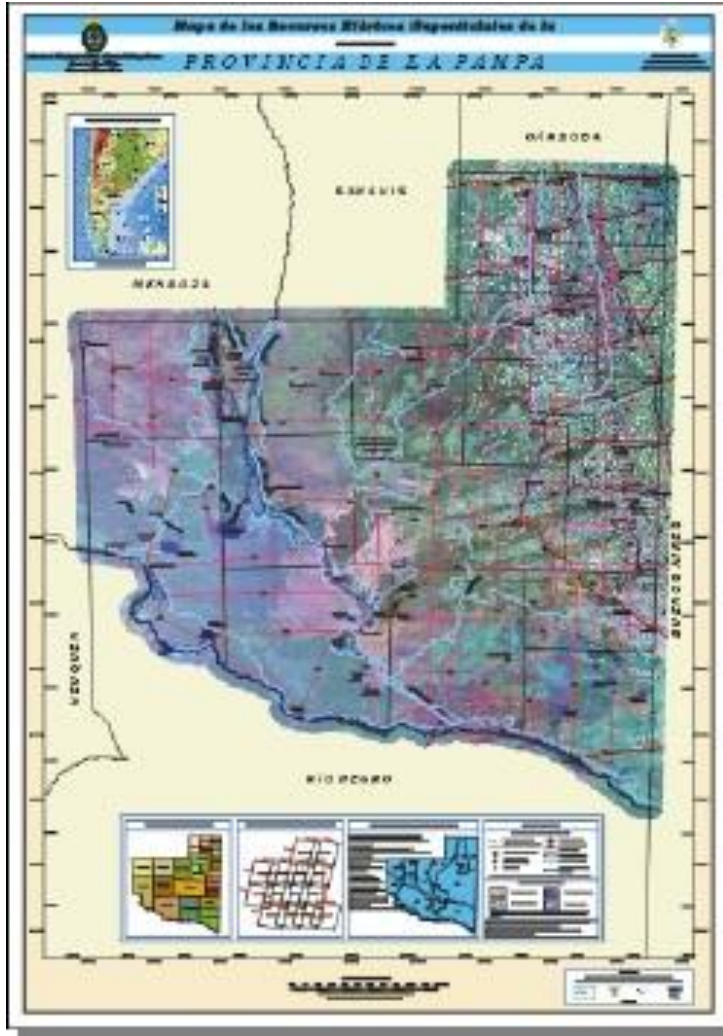


Imagen N°4. Mapa de cunecas hídricas de la Prov. de La Pampa

#### 5.3.2. HIDROGEOLOGÍA

Santa Cruz y Silva Busso (1999) definen la Subregión Hidrogeológica II o Subregión Médano Invasor en la que la Sección Epiparanense incluiría los acuíferos de los Sedimentos Pampeanos y Formación Junín.

En general la morfología de estas zonas, regida por una serie de lomadas y bajos con orientación general NE-SO, escasísima pendiente topográfica ausencia de red de drenaje y la litología superficial, constituyen las características dominantes de la región en cuanto a las determinantes hidrogeológicas físicas.

Dada la permeabilidad de los sedimentos superficiales (Formación Junín), hay una gran infiltración originándose un escurrimiento subterráneo local desde las elevaciones hacia los bajos aledaños, conformando lentes de agua dulce sobre el cuerpo de agua salobre ubicado por debajo. Por otro lado, es posible además que en los altos (áreas de recarga), que la freática se halla más profunda, se preservase al agua subterránea de una acción intensa de la evaporación y por lo tanto de un incremento en la salinidad. Las zonas de bajos (descarga subterránea) presentan una menor profundidad de la freática y mayores temores salinos. En los ámbitos de mayores acumulaciones de sedimentos post-pampeanos, la morfología eólica constituye una alternancia de elevaciones y depresiones poco pronunciadas. A partir del escurrimiento subterráneo local desde las zonas altas hacia los bajos aledaños, se originan pequeñas lentes de agua dulce, suspendidas entre aguas salobres.

En esta subregión el sistema acuífero se ubica en el Pampeano y Post-Pampeano, dependiendo en última instancia de la calidad de las aguas y sus caudales de la permeabilidad de los mismos, posición en el paisaje y régimen de precipitaciones. Los caudales obtenibles de estas unidades son en general bajos a medios, 25 a 50m<sup>3</sup>/h, y caudales específicos entre 1,5 y 5 aproximadamente y transmisividades de 80 - 150 m<sup>2</sup>/d comúnmente en acuíferos libre o semilibres, estando su explotación para la utilización como agua potable limitada por el contenido de flúor y arsénico especialmente.

En la Provincia de La Pampa las características hidrogeológicas del Valle Argentino le han permitido a Schulz, (2005) diferenciar 4 subsistemas hidrogeológicos con particularidades propias que responden a las condiciones morfológicas o de relieve local. La alta permeabilidad de la cubierta arenosa hace que el agua de lluvia tenga poco tiempo de exposición en superficie y se infiltre rápidamente por lo que es poco probable que se llegue a evaporar. Para el área de estudio cercano a Gral. Acha Cufre et.al, (2011) distingue solo dos de ellos:

- El Cordón medanoso central: Se ubica al norte y constituye el área hidrogeológica más importante, por la extensión y calidad de sus aguas. Los acuíferos en esta área son de buena calidad y aptas para todo uso y desde él se abastece a distintas poblaciones que se encuentran dentro del valle. Este cordón medanoso central puede alcanzar un espesor saturado de 150 metros, alcanzando caudales de 20 a 25 m<sup>3</sup>/h.
- Las depresiones o sectores de descarga: En forma paralela al cordón medanoso central, se advierten en sus bordes laterales, dos sectores de descarga del cordón medanoso lo que los lleva a tener un alto grado de salinización. Son amplias

depresiones que colectan toda la descarga de la capa freática. También es de destacar la presencia de surgentes a lo largo de esas depresiones con calidad y cantidad de agua variada. Ellas constituyen una fuente alternativa de suma importancia para el consumo del ganado.

Cufre et.al., 2011 menciona la existencia de un flujo regional del agua subterránea que sigue el sentido longitudinal del Valle (Suroeste-Noreste), donde las cotas piezométricas más altas corresponden en general a la zona medanosa, coincidiendo con el área de máxima recarga y las descargas locales hacia las depresiones, que constituyen bajos salinos que actúan como zonas de evaporación.

Según Mariño et al., (2002) el agua subterránea de la zona de estudio es bicarbonatadas sódicas y solo en el mes de Julio la precipitación supera a la ETP, donde se generaría un excedente que puede constituir parte de la recarga del acuífero (Cufre et.al., 2011).

Según Malan et.al., (1994) el balance de agua en el suelo en áreas medanosas para el periodo 1989-1992 arroja un excedente total de 927.2mm que representa el 27,9% de la precipitación. En el caso de la serie 1973-1992 se obtienen valores promedio de 21,37% de la precipitación media anual (759,3 mm).

Del balance de cloruros surge una infiltración eficaz del 19,13% de la precipitación. El sumatorio de los ascensos del nivel freático registrados en el lapso de tiempo que va de enero de 1991 a junio del 1993 arroja un valor de 385 cm, del cual resulta, que adoptando un coeficiente de almacenamiento de 0.12 la lamina real infiltrada es de 462mm que significa el 17,75 % de la precipitación total del periodo de registro (2602.7mm). Malan et.al., (1994) presenta la siguiente resumen:

| METODO              | PERIODO   | INFILTRACIÓN EFICAZ (% de P/P) |
|---------------------|-----------|--------------------------------|
| Balance hídrico     | 1989-1992 | 27.91                          |
| Balance hídrico     | 1973-1992 | 21.37                          |
| Balance de Cloruros | 1989-1993 | 19.13                          |
| Ascensos acumulados | 1991-1993 | 17.75                          |

Tabla N° 1. Infiltración eficaz (Malan et.al., 1994)

Los métodos utilizados demuestran una similitud y un valor medio en áreas medanosas del orden del 20%.

### 5.3.3. CARACTERIZACIÓN DE CUERPOS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

Los ambientes dulceacuícolas son sistemas con un importante papel ecológico, que suministran numerosos servicios ecosistémicos. Por ejemplo, provisión de agua (bebida humana, ganado, irrigación, industrias), pesca, recreación, entre otros.



Los mismos se clasifican, por un lado, en ecosistemas lóticos, en los cuales las aguas corrientes siguen su curso en una sola dirección, (ríos, arroyos, manantiales). Y en ecosistemas lénticos, los cuales presentan una estructura cerrada en donde las aguas se encuentran estancadas (lagos, lagunas).

Todos los ecosistemas acuáticos presentan flora y fauna (tanto microscópicos como macroscópicos) cuya dinámica y estructura (composición taxonómica, abundancia y diversidad) se encuentran reguladas tanto espacial como estacionalmente, y también por las características hidroquímicas, a su vez, definidas por la tipología geoquímica de las cuencas hidrográficas donde se encuentren.

Los ensambles florísticos de los ambientes acuáticos pueden estar representados por vegetación de macrófitos (macroalgas, plantas superiores), microalgas con hábito de vida planctónico y/o bentónico (adherido a los diferentes sustratos sumergidos: rocas, arena, limo, plantas sumergidas). Ambos denominados fitoplancton y fitobentos respectivamente.

Los ensambles faunísticos se encuentran representados por zooplancton, macroinvertebrados (bentónicos), anfibios y peces, junto a aves y mamíferos asociados.

Al estar estrechamente vinculados a sus cuencas son muy vulnerables y por ello sufren cambios en respuesta a las actividades antrópicas que allí se realizan, modificando sus características. (Starik et al, 2019)

Con el objetivo de contar con un relevamiento preliminar e información actualizada, referente tanto a la biota acuática como hidroquímica de algunos ecosistemas con influencia directa de la traza del gasoducto Néstor Kirchner, entre los días 23 y 24 de marzo del corriente año, se llevó a cabo el trabajo de campo para la toma de muestras de agua (caracterización hidroquímica) y de comunidades acuáticas (fitoplancton, zooplancton, fitobentos, macroinvertebrados y peces).

El río Colorado se origina en la confluencia de los ríos Grande y Barrancas (a 834 s.n.m) en la cordillera de los Andes. Discurre en sentido NO-SE a través de mesetas patagónicas y llanuras pampeanas alrededor de 950 kilómetros, atravesando las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires, hasta desembocar en el océano Atlántico. En su curso recibe descargas de pequeños arroyos permanentes o semipermanentes como además de innumerables cañadones o ríos secos que se activan únicamente en época lluvias en la cuenca alta. Esporádicamente, también recibe caudales del río Curacó en la cuenca media.

En la actualidad el río se encuentra intervenido las represas Los Divisaderos, aguas arriba de la localidad de Catriel, Casa de Piedra, al sudoeste de la Provincia de La Pampa limitando al sur con la Provincia de Río Negro y Salto Andersen, 70 kilómetros aguas arriba. de la localidad de Río Colorado. El río Colorado es uno de los ríos argentinos con mayor cantidad de arrastre de sedimentos. Su nombre justamente deriva del intenso color rojizo que le imprimen los materiales transportados en suspensión.

Este río es fuente para el abastecimiento de agua potable de todas las poblaciones ribereñas y de otras que se encuentran fuera de la cuenca pero que reciben el agua del Colorado a través de extensos acueductos, que también es utilizada para la producción agrícola, el desarrollo ganadero y la explotación petrolera, de importancia relevante en su cuenca Alta y Media (Halcrow 2013 en Macchi et al. en revisión).

El río Colorado tiene un régimen principalmente nival, también presenta crecidas pluviales, generalmente entre los meses de febrero y agosto. Estas crecidas pueden alcanzar caudales instantáneos importantes (superando los 500 m<sup>3</sup>/s), sin embargo, debido a su corta duración, el derrame asociado no es significativo (COIRCO, 2019).

En el tramo superior del río Colorado las aguas se tipifican como sulfatadas cálcicas en primavera, mientras que en las restantes temporadas se definen como cloruradas sódicas.

La presencia de elementos como aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cromo, cobre, hierro, manganeso y zinc, en el área se debería a la disolución de minerales y menas de origen natural (WHO 2006, en 2013 en Macchi et al. en revisión).

En los ambientes lóticos de esta cuenca predominan algas de hábito bentónico. En los ensambles algales del tramo superior de río Colorado se han identificado 64 especies. Con predominancia de diatomeas, seguidas por cianofíceas y clorofíceas.

En el tramo superior entre los invertebrados zooplanctónicos se han registrado 23 taxones, con mayoría de Rotífera y Amoebozoa en baja densidad.

En tanto para macroinvertebrados, en el tramo superior del río Colorado, se describieron 29 taxones, 10 de los cuales pertenecen a Díptera y 6 a Ephemeroptera (Azar 2019).

Entre las especies de peces se mencionan nativas como *Odontesthes hatcheri*, *Percichthys altispinnis*, *P. colhuapiensis* y *P. trucha*), *Hatcheria macraei*, *Trichomycterus areolatus*, *T. borellii*, *Olivachthys cuyanus* y *O. viedmensis*) y mojarra (*Oligosarcus jenynsii*, *Cheirodon interruptus*, *Astyanax eigenmanniorum*) (Macchi et al. en revisión). Y entre las especies exóticas los salmónidos *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta* y *Salvelinus fontinalis* y la carpa *Cyprinus carpio* (Baigún & Ferriz, 2003).

El río Salado pertenece al Sistema del Río Colorado que constituye la cuenca más extensa desarrollada íntegramente en Argentina con más de 360.000 Km<sup>2</sup>. Situada en la denominada diagonal árida de Sudamérica recorriendo las provincias de La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis, La Pampa, Neuquén, Río Negro y Buenos Aires. La gran extensión de este río, con más de 1250 km, hace que a lo largo de su recorrido sea nombrado como Vinchina, Bermejo, Desaguadero, Salado, Chadileuvú y Curacó, siempre de acuerdo a características físicas y humanas de las zonas que atraviesa.

Hacia el norte el régimen está dominado por el deshielo de nieves invernales en la Alta Cordillera (Compagnucci & Vargas, 1998). Hacia aguas abajo predomina el régimen pluvial, con las mayores descargas en los meses de invierno.

Diversos factores naturales y antrópicos, relacionados al uso y manejo del agua, así como con la forma de apropiación del territorio, han afectado la conectividad hidrológica superficial, ocasionando que la cuenca del río Desaguadero sea prácticamente endorreica, con esporádicas o nulas descargas al río Colorado. De esta forma el Sistema Colorado incluye dos grandes cuencas principales, la cuenca del río Desaguadero y la cuenca del río Colorado, ambas debido a sus aportes de agua, cumplen un rol primordial en el desarrollo económico productivo de esta extensa región árida Argentina. (Macchi et al, en revisión).

Las características de extrema aridez y la disponibilidad de agua han marcado a lo largo de la historia los usos del suelo en la cuenca. Históricamente, la agricultura ha sido uno de los factores principales de desarrollo de la industria y elemento básico para el asentamiento de la población (FAO 2015).

La explotación y producción de hidrocarburos y destilerías es otra de las actividades económicas importantes de la cuenca.

En el tramo medio de la cuenca el caudal medio histórico anual es de 14.5 m<sup>3</sup>/s. Aguas abajo el caudal medio anual se mantiene cercano a ese valor, ya que el aporte de sus otros afluentes es escaso debido al uso intensivo del agua para riego y aprovechamiento hidroeléctrico que se realiza en sus cuencas (Tunuyán, Diamante y Atuel). Al llegar al tramo bajo pasando los bañados del Atuel, el río va perdiendo poco a poco el agua por infiltración y evaporación, reduciendo su caudal drásticamente a 3.34 m<sup>3</sup>/s

Una de las características naturales hidroquímicas más relevantes son los elevados contenidos de sales y boro. Con valores de conductividad eléctrica del río Salado, entre 1179- 128520 µS/cm (<https://snih.hidricosargentina.gob.ar/>).

Los altos valores de conductividad eléctrica se deben principalmente procesos de evaporación e infiltración del agua, junto a las bajas precipitaciones en la región. Estos factores promueven cambios en la huella geoquímica de las concentraciones de sales (Colombetti et al 2020).

Los suelos de regiones áridas suelen tener cantidades excesivas de boro, con escasa estabilidad morfogénica debido al elevado contenido salínico y sódico (Miguez et al 1983). En el tramo inferior del río Desaguadero (Salado) se han registrado valores entre 0.5 a 6.31 mg/L (SRH La Pampa, <https://snih.hidricosargentina.gob.ar/>).

La elevada salinidad ejerce una gran influencia selectiva para la colonización por flora y fauna acuáticas, cuyos ensambles se encuentran constituidos por taxones tolerantes a estas condiciones ambientales.

Los ambientes lénticos de las lagunas de las pampas presentan gran variabilidad según su condición de permanentes o temporarios, grandes o pequeños, dulces o salados, que han tenido y tienen importancia histórica y económica en el desarrollo de la zona (Medus et al., 1982 en Oriani, 2014).

El clima de la región pampeana se puede definir como templado húmedo sin temporada seca y verano cálido con precipitaciones medias anuales que aumentan de sudoeste a noreste. La región como un todo no posee un régimen de precipitaciones estable y normalmente existen ciclos de sequía-inundación interanuales que se reflejan profundamente en el funcionamiento del humedal y sus lagunas (Quirós, 2005).

Las lagunas de la región, pueden caracterizarse como lagos someros, poco profundos, con tiempo de permanencia del agua y salinidad altamente variables. La proporción de nutrientes (clases de nitrógeno y fósforo) es la principal responsable del estado trófico de un ambiente convirtiéndolo en eutróficos y en consecuencia tiende a reducir la transparencia del agua por una mayor productividad (Bazán, 2010, en Oriani, 2014). Según Quirós (2005), estos humedales se ubican en suelos con destacada fertilidad que se transfiere en la elevada productividad biológica de los cuerpos de agua.

El origen del sistema léntico, el tamaño, forma, superficie, profundidad, naturaleza del fondo, radiación solar, estado trófico, como otras variables físico-químicas, son factores que influyen sobre el crecimiento y desarrollo de las distintas comunidades de organismos que constituyen la laguna (Margalef, 1983).

De acuerdo al grado de transparencia de las aguas, existen lagunas “claras”, donde predominan las macrófitas acuáticas emergentes y sumergidas, con baja concentración de fósforo total y biomasa algal, si bien se las ubica en el rango eutrófico-hipertrófico. Por otro lado, se encuentran lagunas con baja transparencia del agua, denominadas “turbias” que presentan una mayor biomasa del fitoplancton que no se refleja en la concentración de fósforo total (Quirós, 2005).

Tanto la biomasa de fitoplancton, como las de microzooplancton, zooplancton de crustáceos y peces están positiva y significativamente relacionadas con las concentraciones de fósforo y nitrógeno en la columna de agua. (Quirós, 2005).

Las áreas cultivadas representan el 90% de la región. El 10% restante lo abarca la vegetación natural. (Oriani, 2014)

## **SITIOS DE MUESTREOS**

- **RÍO COLORADO:** por razones accesibilidad la toma de muestras se realizó a 1.84 km de la traza aproximadamente, en la margen oeste del cauce y a unos 15 km aguas arriba del embalse Casa de Piedra.  
38° 5'41.42"S / 67°44'2.94"O



Imagen N° 5: Rio Colorado

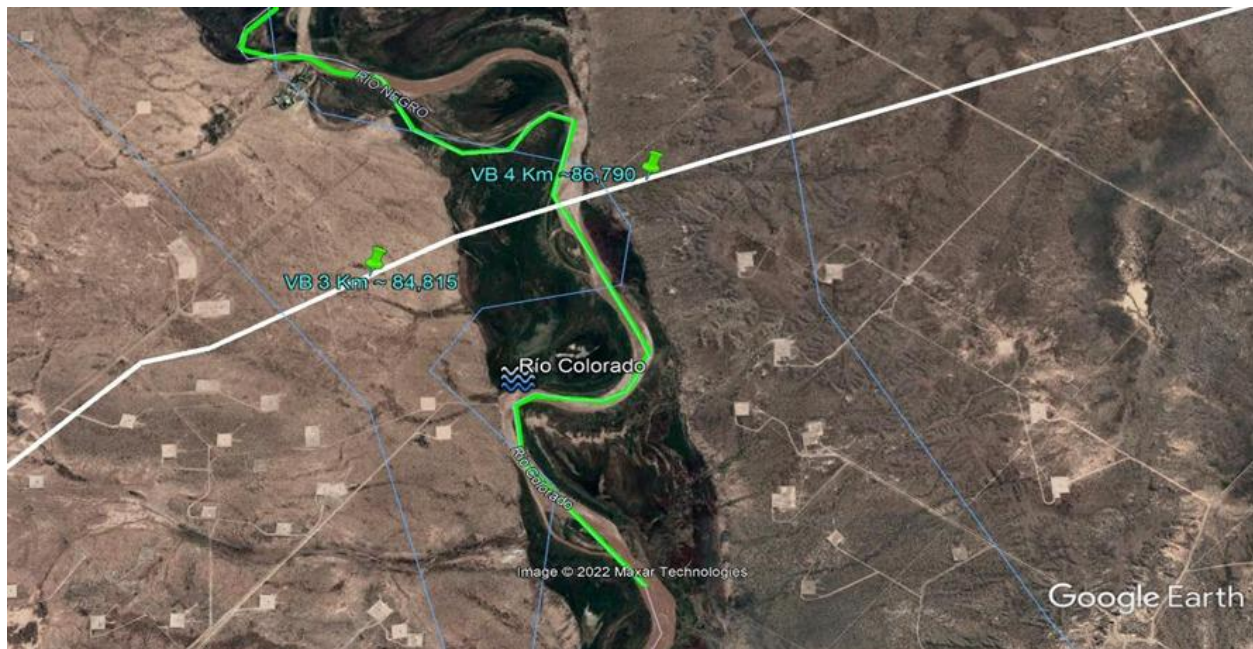


Imagen N°6: Rio Colorado

- RÍO SALADO

37°37'46.65"S 66°13'13.39"O





Imagen N° 7: Rio Salado

- LAGUNA

La toma de muestra se realizó sobre la margen sureste de la laguna (aledaño a la ruta) a una distancia de 1 km de la traza.

37° 7'31.71"S 63°59'16.07"O



Imagen N° 9: Laguna Muestreada



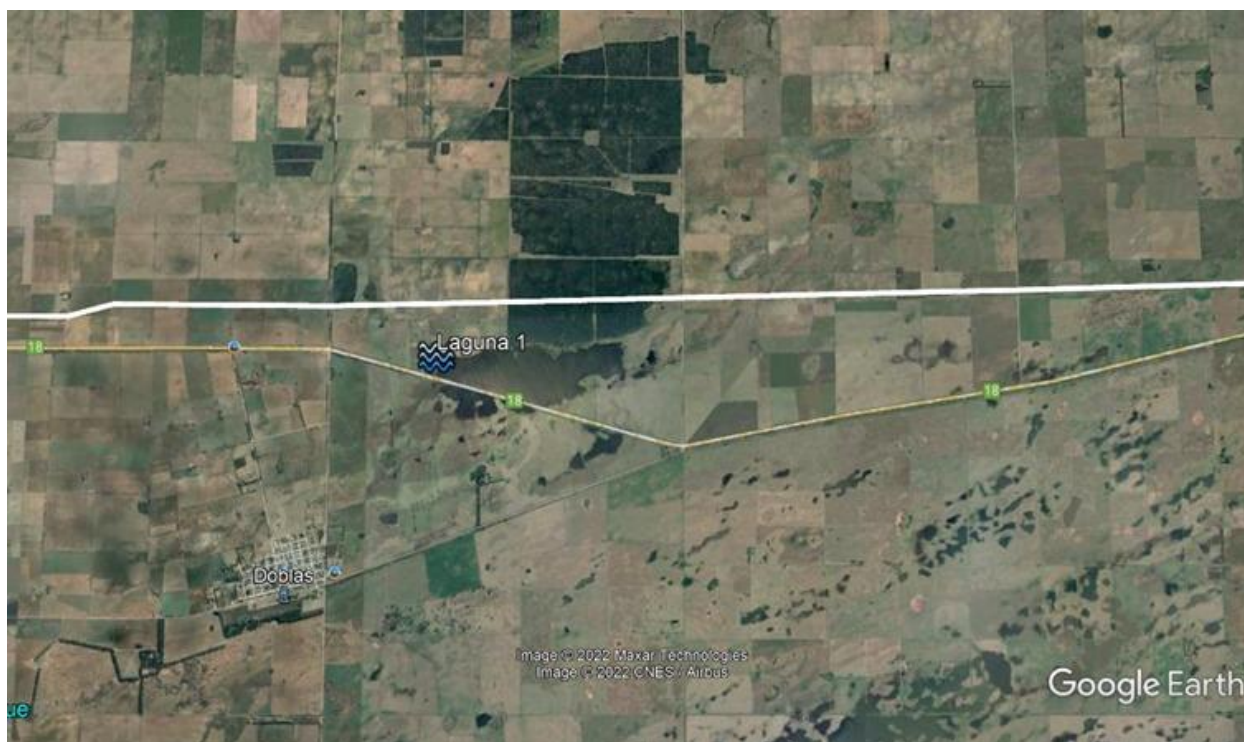


Imagen N°10: Imagen satelital de Laguna muestreada.

## METODOLOGÍAS DE CAMPO, LABORATORIO Y GABINETE

### Análisis hidroquímicos.

En cada uno de los sitios de monitoreo se tomaron muestras de agua las cuales fueron preservadas y conservadas a 4°C hasta el arribo al laboratorio Alex Stewart Mendoza, para las siguientes determinaciones hidroquímicas.

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Determinación de Conductividad Especifica (SM 2510-B)                                                |
| Determinación de Turbidez (SM-2130-B)                                                                |
| Determinación de Carbonatos (SM 2320-B)                                                              |
| Determinación de Bicarbonatos (SM 2320-B)                                                            |
| Determinación de Cloruros por Potenciometría (SM-4500-Cl-D)                                          |
| Determinación de Fosfatos (SM-4500-P-C Método Colorimétrico del ácido fosfomolibdico)                |
| Determinación de Fósforo Total (SM-4500-P-B.3/C)                                                     |
| Determinación de Nitratos (SM-4500-NO3-E)                                                            |
| Determinación de Amoníaco (SM-4500-NH3-B-C/E)                                                        |
| Determinación de Nitritos (SM-4500-NO2-B)                                                            |
| Determinación de Nitrógeno Orgánico Kjeldahl (SM-4500-Norg-B)                                        |
| Determinación de pH (SM-4500-H)                                                                      |
| Determinación de Hidrocarburos Totales en Agua (SM-5520-F)                                           |
| ICP-OES-TLM-Metales Disueltos : Determinación de 34 Elementos por ICP-OES en soluciones con SDT < 5% |
| ICP-OES-TLM-Metales Totales : Determinación de 34 Elementos por ICP-OES en soluciones con SDT < 5%   |
| Determinación de Dureza posterior y/o combinada con un paquete de ICP(SM 2340-B)                     |

Tabla N°2: Determinaciones hidroquímicas

### Mediciones in situ

La medición de temperatura del agua, pH, Conductividad eléctrica y Oxígeno Disuelto se realizó con sonda multiparamétrica AQUACOMBO (pH-DO-Cond-Salinity-temperature meter) HM3070.

La turbidez fue medida mediante turbidímetro Milwaukee Mi 415. Range 0.00 to 50.00 FNU. 50 to 1000 FBU.

La temperatura atmosférica con termómetro portátil de mercurio, el cual es ubicado a la sombra.



Imagen N°11: Instrumental para mediciones hidroquímicas

### Fitoplancton y zooplancton

Para el análisis cuantitativo de Fitoplancton se tomaron 100 ml de agua, fijadas con Lugol, (APHA, 1995).

El recuento de fitoplancton se lleva a cabo en cubetas de sedimentación mediante el uso de microscopio invertido, (APHA, 1995). Se realiza la cuantificación de todas las algas presentes

unicelulares y pluricelulares. Los resultados de abundancia se expresan en células por mililitro (cél/ml).

Las muestras de zooplancton fueron extraídas mediante el filtrado de volumen variable según sedimento en suspensión: 54 lts (río Colorado), 63 lts (río Salado) y 90 lts en la laguna, a través de una red de 40 µm de abertura de malla. Las mismas se conservaron con formol al 4 %.

Los recuentos de zooplancton se realizan con cámara de Sedgewick-Rafter de 1 ml de capacidad en microscopio binocular, (APHA, 1995). Los resultados se presentan en número de individuos por metro cúbico (ind.m3).

La identificación taxonómica de las algas se realiza a nivel genérico específico, mediante bibliografía específica por grupos: Diatomeas (Patrick and Reimer, 1966; 1975; Germain, 1981; Hartley, 1996), Cianobacterias (Geitler, 1967; Komárek and Anagnostidis, 2005) Clorófitas y otras (Bourrelly; 1968, 1970, 1972), entre otros.

Para el zooplancton, Rotíferos (Ruttner Kolisko, 1974), Copépodos (Bayly, 1992; Dussart, 1979, Reid, 1985), entre otros.

#### Fitobentos

Para el análisis de la comunidad fitobentónica, se colectaron muestras del sustrato natural sumergido, atendiendo la variedad del mismo (Bloque, Guijón, Grava, Grano fino, vegetación sumergida) en tres puntos de cada sitio de monitoreo.

En el caso de suelo arenoso o arcilloso se utilizó tubo de acrílico de 3,5 cm de diámetro, extrayéndose los primeros 5 a 10 mm de la capa superficial de los sedimentos, la cual es la fotosintéticamente activa.

En los sitios con presencia de macrófitos y/o algas filamentosas se colectó superficie conocida.

En el sustrato pedregoso – rocoso se realizó el raspado con cuchillo de plástico de una superficie definida. Los resultados de abundancia se presentan en células/cm<sup>2</sup> (Gómez et al, 2009)

La identificación taxonómica de las algas se realiza a nivel genérico y/o específico, mediante bibliografía específica por grupos: Diatomeas (Patrick and Reimer, 1966; 1975; Germain, 1981; Hartley, 1996), Cianobacterias (Geitler, 1967; Komárek and Anagnostidis, 2005) Clorófitas y otras (Bourrelly; 1968, 1970, 1972), entre otros.

#### Macroinvertebrados

Los macroinvertebrados fueron colectados según el método multihábitats (Hering et al., 2004; Barbour et al., 2006) que consistió en la toma de muestras, con una red marco tipo D-frame 250 µm de tamaño de poro, en todos los microhábitats presentes en tramo de muestreo. Cada réplica tomada con este tipo de muestreador constó de tres movimientos de 0,5 metros. Las muestras se almacenaron en recipientes plásticos (500 cm<sup>3</sup>), previamente rotulados y se fijaron in situ con

alcohol al 70%. Teniendo en cuenta el ancho de abertura de la red D-frame (30 cm) y la distancia recorrida dentro del agua por cada réplica (1,5 metros), las densidades de invertebrados se expresaron como ind.m-2

En laboratorio se realiza la separación de los organismos de los sedimentos y materia orgánica mediante el lavado de las muestras en una serie de tamices de 2000 µm, 1000 µm, 500 µm y 250 µm (Rodríguez Capitulo et al., 2009).

La identificación de los macroinvertebrados se efectúa bajo estereomicroscopio y microscopio óptico utilizando claves regionales (Rodríguez Capítulo, 1992; Lopretto & Tell, 1995; Fernández & Domínguez, 2001; Domínguez & Fernández, 2009).

Los organismos se clasificarán en grupos funcionales tróficos desmenuzadores, raspadores, colectores-recolectores, filtradores y depredadores (Merritt & Cummins, 1996). Para la asignación de las categorías de los grupos funcionales se utilizará bibliografía específica (Merritt & Cummins, 1996; Lopretto & Tell, 1995).

#### Peces

Debido a la imposibilidad de acceso a los cuerpos de agua para seguridad de los operadores (bordes escarpados o lodosos), no se pudieron aplicar distintos artes de pesca (redes de arrastre, equipo eléctrico).

Sin embargo, con la metodología aplicada para macroinvertebrados (red marco tipo D-frame 250 µm de tamaño de poro), se obtuvieron capturas en el río Salado.

#### Diversidad biológica

Con el objetivo de determinar propiedades estructurales de las comunidades, se calculó el índice de diversidad específica de Shannon - Wiener (H (Brower and Zar 1977)).

#### Índice de Shannon – Wiener

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i.

#### RESULTADOS

- RÍO COLORADO

En el momento de monitoreo (23/03/22, 18:30 hs) las compuertas se encontraban bajas en la represa Los Divisaderos, aguas arriba de la localidad de Catriel.

En el tramo analizado no se observó presencia de vegetación acuática como macrófitos a algas.

La temperatura ambiente fue de 17°C y la del agua 16.5°C. Aguas oxigenadas (8.2 mg/L), pH alcalino (8.17 Unidades de pH), conductividad eléctrica de 1509  $\mu$ S/cm con alta turbidez (74 NTU) manifestada en la coloración marrón por los sedimentos en suspensión, común para este río.

Según la composición iónica, las aguas del río Colorado se tipifican como cloruradas sódicas (Tabla n°2-a, Imagen N°12).

| DETERMINACION                  | UNIDAD                 | LC    | Río Colorado |
|--------------------------------|------------------------|-------|--------------|
| Ca                             | mg/L                   | 0,021 | 143,217      |
| Mg                             | mg/L                   | 0,06  | 11,59        |
| Na                             | mg/L                   | 0,06  | 183,34       |
| K                              | mg/L                   | 0,45  | 3,81         |
| Bi-Carbonatos $\text{HCO}_3^-$ | mg $\text{HCO}_3^-$ /L | 5     | 113          |
| Sulfatos                       | mg/L                   | 10    | 293,1        |
| Cloruros                       | mg/L                   | 5     | 240          |
| SD                             | mg/L                   | 10    | 104,4        |
| Conductividad                  | $\mu$ S/cm             | 5     | 1480         |
| pH                             | Uds. de pH             | 0,1   | 7,7          |

Tabla N°2-a: Concentración iónica y parámetros físico químicos medidos en laboratorio.

LC: límite de cuantificación. Río Colorado



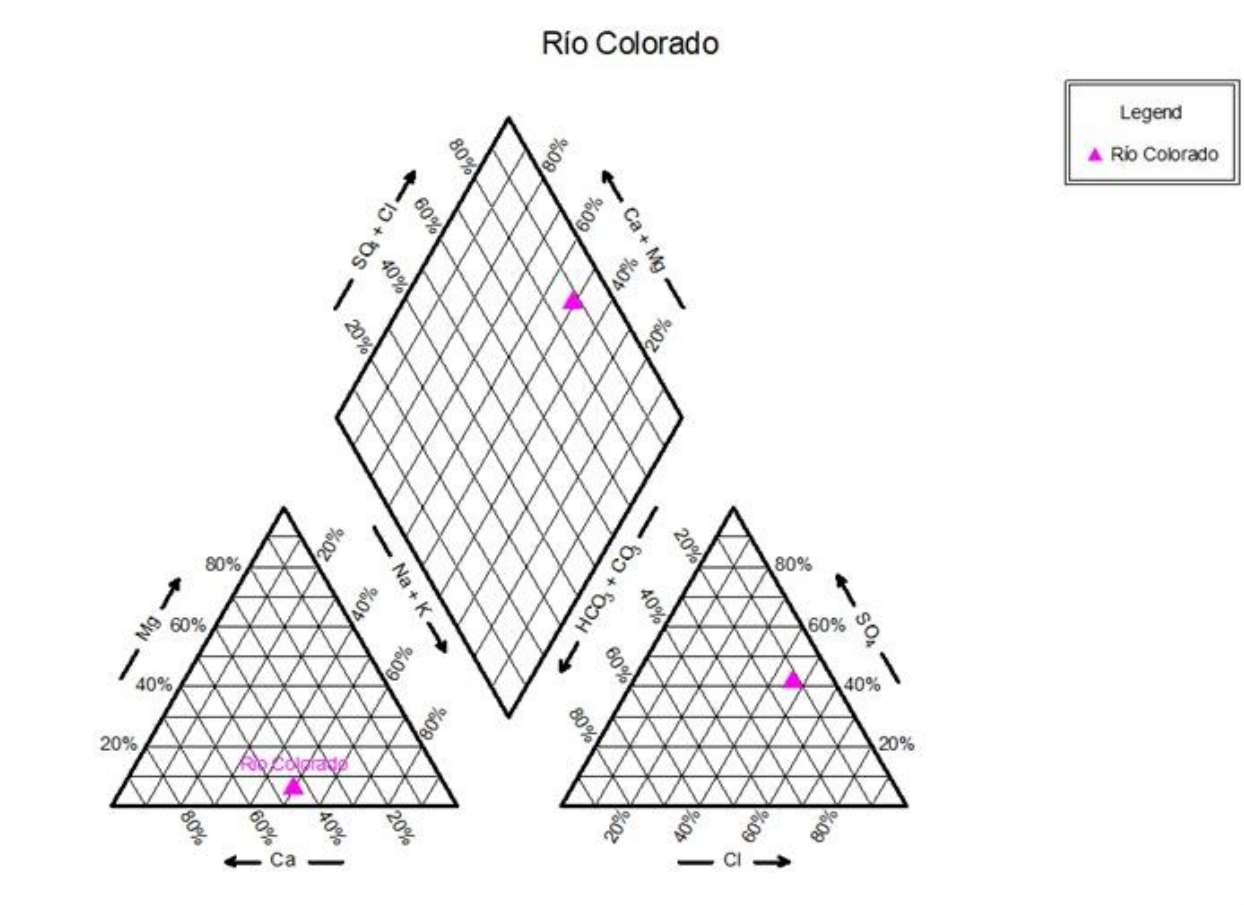


Imagen N°13: Composición iónica relativa. Diagrama de Piper. Río Colorado

Teniendo en cuenta la relación NT:PT propuesta por Sakamoto (1966), la productividad primaria (crecimiento algal) en este sector del río Colorado, para el momento de monitoreo se encontró limitada por la concentración de nitrógeno (NT: PT= 0.4). (Tabla 2b).

| DETERMINACION | UNIDAD                               | LC   | Río Colorado |
|---------------|--------------------------------------|------|--------------|
| Fosfatos      | mg PO <sub>4</sub> -3/L              | 0,2  | <0.2         |
| P Total       | mg/L                                 | 0,15 | <0.15        |
| Nitratos      | mg N-NO <sub>3</sub> -/L             | 0,3  | 0,4          |
| Amoniaco      | mg N-NH <sub>3</sub> /L              | 0,2  | <0.2         |
| Nitritos      | mg N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L | 0,01 | <0.01        |
| N Kjeldahl    | mg NK/l                              | 1    | <1           |
| P             | mg/L                                 | 0,15 | <0.15        |

Tabla N°2-a: Concentración de nutrientes río Colorado. LC: límite de cuantificación. Río Colorado

De las restantes determinaciones químicas medidas en laboratorio, no se detectan hidrocarburos totales ni sustancias potencialmente tóxicas, excepto el hierro, el cual superó el valor permitido según la OMS en su fracción total para bebida humana (0.6-1.7 mg/L), Tabla N°2.c

| DETERMINACION   | UNIDAD    | LC     | DISUELTOS |
|-----------------|-----------|--------|-----------|
| Carbonatos CO3= | mg CO3=/L | 5      | NC        |
| B               | mg/L      | 0,009  | 0,096     |
| Ba              | mg/L      | 0,003  | 0,024     |
| Fe              | mg/L      | 0,012  | 0,05      |
| Li              | mg/L      | 0,006  | 0,023     |
| Mn              | mg/L      | 0,003  | 0,004     |
| Si              | mg/L      | 0,06   | 9         |
| Sr              | mg/L      | 0,0009 | 1,108     |

| DETERMINACION | UNIDAD        | LC     | TOTALES |
|---------------|---------------|--------|---------|
| Al            | mg/L          | 0,06   | 4,3     |
| B             | mg/L          | 0,009  | 0,131   |
| Ba            | mg/L          | 0,003  | 0,051   |
| Fe            | mg/L          | 0,012  | 2,953   |
| Li            | mg/L          | 0,006  | 0,03    |
| Mn            | mg/L          | 0,003  | 0,079   |
| Si            | mg/L          | 0,06   | 19,37   |
| Sr            | mg/L          | 0,0009 | 1,03    |
| Ti            | mg/L          | 0,006  | 0,148   |
| Dureza        | mg eq CaCO3/L | 0,3    | 405,34  |

Tabla N°2-c: concentración de analitos detectados por encima de los límites de cuantificación. Río Colorado

Como es propio para ecosistemas lóticos, la comunidad algal más representativa perteneció a especies de hábito bentónico (fitobentos) con 15 taxones en total (Tabla 4.1d), en densidad total de 20187,5 cél/cm<sup>2</sup> y diversidad biológica de H' = 1.3 nats. La predominancia fue de algas verde



azuladas (Cianophyceae) con una única especie filamentosa *Oscillatoria margaritifera*. Aunque el mayor número de especies correspondió a diatomeas (Bacillariophyceae) con 13.

De las muestras fitoplanctónicas se identificaron especies de hábito bentónico, que por efecto de la velocidad de corriente son arrastradas a la columna de agua, por lo que se hallan en deriva (*Diatoma tenuis*, *Epithemia sorex* y *Melosira varians*) en baja densidad (28 cél/ml).

Del análisis del microzoobentos, sólo se identificó un individuo de Amoebozoa, *Arcella discoides*.

|                                   | Abundancia absoluta |
|-----------------------------------|---------------------|
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>          |                     |
| <i>Achnanthes minutissima</i>     | 54                  |
| <i>Cocconeis placentula</i>       | 36                  |
| <i>Cymbella affinis</i>           | 36                  |
| <i>Diatoma tenuis</i>             | 36                  |
| <i>Diatoma vulgare</i>            | 54                  |
| <i>Epithemia sorex</i>            | 234                 |
| <i>Melosira varians</i>           | 666                 |
| <i>Nitzschia palea</i>            | 234                 |
| <i>Nitzschia plausi</i>           | 18                  |
| <i>Nitzschia recta</i>            | 18                  |
| <i>Nitzschia sigma</i>            | 36                  |
| <i>Rhopalodia brebissonii</i>     | 306                 |
| <i>Ulnaria ulna</i>               | 216                 |
| <b>CIANOPHYCEAE</b>               |                     |
| <i>Oscillatoria margaritifera</i> | 3852                |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>              |                     |
| <i>Closteriopsis</i> sp.          | 18                  |

Tabla N° 2-d: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble fitobentónico. Río Colorado

En general, las especies identificadas son dulceacuícolas, de hábito bentónico y presentes en aguas alcalinas.

Entre las diatomeas *Melosira varians* se registró en alta abundancia absoluta (Imagen 4.1a). Esta especie es tolerante baja calidad del agua, aunque también puede encontrarse en lugares más prístinos. Esta diatomea se encuentra principalmente en hábitats bénticos, con células unidas en largas cadenas o individuales, pudiendo ser identificadas también en el plancton.

Otra especie presente en alta densidad fue *Epithemia sorex* (Imagen 2-d). Las células contienen cianobacterias endosimbióticas fijadoras de nitrógeno que permiten que este taxón se vuelva

abundante en microhábitats con una relación N/P baja. Con frecuencia es muy abundante como epífita sobre otras algas filamentosas gruesas.

Especies del género *Rhopalodia* (abundante en este ambiente con *R. brebissonii*) crecen en hábitats pobres en nitrógeno, pero pueden fijar el nitrógeno atmosférico por contener también cianobacterias endosimbióticas.

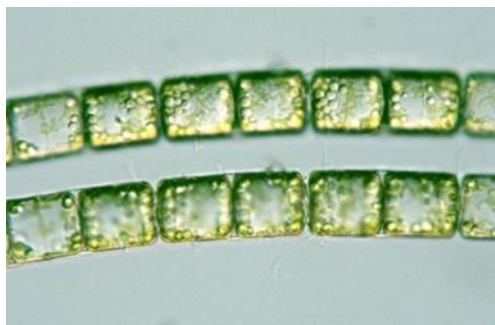


Imagen N°14: *Melosira varians* (Protist images) 5-15µm de largo

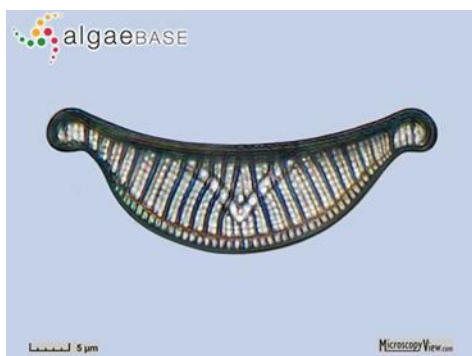


Imagen N°15: *Epithemia sorex* (20-30 µm)

En cuanto a los macroinvertebrados del bentos, se identificaron 16 taxones, todos característicos de los grandes ríos patagónicos que escurren en la ecorregión del Monte. Los insectos dominaron el ensamble con mayor presencia de dípteros con 8 taxones. En tanto la densidad fue de 532,22 ind.m<sup>-2</sup> y la diversidad biológica de  $H' = 2.09$  nats. La abundancia mostró mayor predominancia del tricóptero *Smicridea* (*Rhyacophylax*) *murina* (Imagen 4.1c), de hábito trófico colector filtrador y, en segundo lugar, la efemeróptera *Americabaetis* *alplus* y el coleóptero *Austrelmis* sp., ambas raspadoras que se alimentan del fitobentos.

Otra especie registrada del orden Ephemeroptera fue *Traverella* *zonda*, de la familia Leptophlebiidae (Imagen 4.1d). Esta familia es indicadora de buena calidad del agua, ya que es sensible al aumento de la carga orgánica y a la disminución de oxígeno disuelto.

Otra familia destacada de insectos fueron los quironómidos con *Cricotopus* sp., *Parametrioctenemus* sp., *Eukiefferiella* sp., *Polypedilum* sp. y *Labrundina* sp. Aunque en general esta familia es tolerante a altas concentraciones de materia orgánica, la abundancia registrada no es indicativa de estas condiciones en el momento de muestreo.

|                                        | Abundancia absoluta |
|----------------------------------------|---------------------|
| <b>OLIGOCHAETA</b>                     |                     |
| <i>Nais communis</i>                   | 11                  |
| <b>GASTROPODA</b>                      |                     |
| <i>Chillina gibbosa</i>                | 2                   |
| <b>EPHEMEROPTERA</b>                   |                     |
| <i>Traverella zonda</i>                | 22                  |
| <i>Leptohyphes eximius</i>             | 17                  |
| <i>Americabaetis alphas</i>            | 65                  |
| <b>COLEOPTERA</b>                      |                     |
| <i>Austrelmis</i> sp.                  | 56                  |
| <b>DIPTERA</b>                         |                     |
| <i>Cricotopus</i> sp.                  | 11                  |
| <i>Parametriocnemus</i> sp.            | 23                  |
| <i>Eukiefferiella</i> sp.              | 2                   |
| <i>Polypedilum</i> sp.                 | 12                  |
| <i>Labrundina</i> sp.                  | 5                   |
| <i>Tabanus</i> sp.                     | 3                   |
| Empididae                              | 11                  |
| <i>Simulium</i> sp.                    | 23                  |
| <b>TRICHOPTERA</b>                     |                     |
| <i>Smicridea (Rhyacophylax) murina</i> | 167                 |
| <i>Metrichia neotropicalis</i>         | 45                  |

Tabla 2.e: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble de macroinvertebrados. Río Colorado.



Imagen N°16: *Smicridea (Rhyacophylax) murina* (Trichoptera).



Imagen 17: Traverella zonda (Ephemeroptera).

- RÍO SALADO

El sitio de monitoreo no presentó un cauce continuo como los ambientes lóticos típicos. Por lo que consistió en un ambiente casi estancado de más de un metro de profundidad (Imagen N°18) con presencia de vegetación sumergida representada por Eleocharis. (Imagen N°19)



Imagen N°18: vista panorámica sitio de monitoreo río Salado.



Imagen N°19 y 20: vegetación sumergida sector litoral del sitio de monitoreo en el río Salado.

En el momento de monitoreo (24/03/22, 10:30 hs) la temperatura ambiente fue de 17°C y la del agua 13.7°C. Con valor de pH alcalino (8.1 Unidades de pH), conductividad eléctrica de 73400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , turbidez de 9.86 NTU y baja concentración de oxígeno disuelto (6 mg/L).

Según la composición iónica, las aguas del río Salado se tipifican como cloruradas sódicas (Tabla 3.a, Imagen N°21) con relación  $\text{Cl}^-$ :  $\text{Na}^+$  1.64.

| DETERMINACION                  | UNIDAD                  | LC    | Río Salado |
|--------------------------------|-------------------------|-------|------------|
| Ca                             | mg/L                    | 0,021 | 1322,627   |
| Mg                             | mg/L                    | 0,06  | 1557,23    |
| Na                             | mg/L                    | 0,06  | 17989      |
| K                              | mg/L                    | 0,45  | 275,88     |
| Bi-Carbonatos $\text{HCO}_3^-$ | mg $\text{HCO}_3^-$ /L  | 5     | 191        |
| Sulfatos                       | mg/L                    | 10    | 7958,7     |
| Cloruros                       | mg/L                    | 5     | 29560      |
| STD                            | mg/L                    | 10    | 5158       |
| Conductividad                  | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | 5     | 73100      |
| pH                             | Uds. de pH              | 0,1   | 7,5        |

Tabla 3.a: Concentración iónica y parámetros físico químicos medidos en laboratorio. LC: límite de cuantificación. Río Salado.

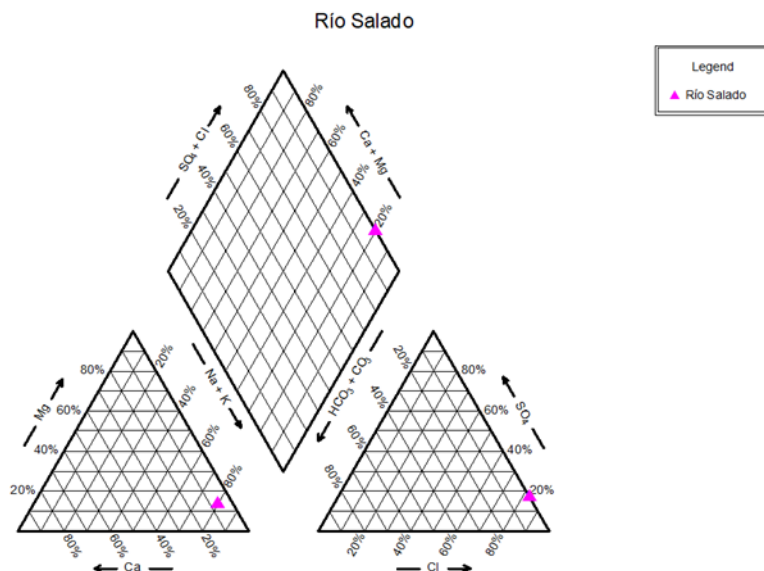


Imagen N°21: Composición iónica relativa. Diagrama de Piper. Río Salado

Teniendo en cuenta la relación NT:PT propuesta por Sakamoto (1966), la productividad primaria (crecimiento algal) en este ambiente lagunar, para el momento de monitoreo se encontró limitada por la concentración de nitrógeno (NT: PT= 3.5). (Tabla 3.b).

| DETERMINACION | UNIDAD                   | LC   | Río Salado |
|---------------|--------------------------|------|------------|
| Fosfatos      | mg PO4-3/L               | 0,2  | <0.2       |
| P Total       | mg/L                     | 0,15 | <0.15      |
| Nitratos      | mg N-NO3-/L              | 0,3  | 3,5        |
| Amoniaco      | mg N-NH3 /L              | 0,2  | <0.2       |
| Nitritos      | mg N-NO2 <sup>-</sup> /L | 0,01 | <0.01      |
| N Kjeldahl    | mg NK/l                  | 1    | <1         |
| P             | mg/L                     | 0,15 | <0.6       |

Tabla 3.b: Concentración de nutrientes río Salado. LC: límite de cuantificación. Río Salado

De las restantes determinaciones químicas medidas en laboratorio, no se detectan hidrocarburos totales ni sustancias potencialmente tóxicas, excepto hierro en su fracción total y boro, los cuales superaron los valores permitidos según la OMS para bebida humana. Hierro: fracción total (0.6-1.7 mg/L). Boro: 0.3 mg/L (disuelto) y 0.5 mg/L (total). (Tabla 3c).

| DETERMINACION | UNIDAD | LC     | DISUELTO |
|---------------|--------|--------|----------|
| B             | mg/L   | 0,009  | 15,921   |
| Li            | mg/L   | 0,006  | 1,772    |
| Mn            | mg/L   | 0,003  | 0,044    |
| Si            | mg/L   | 0,06   | 2,54     |
| Sr            | mg/L   | 0,0009 | 38,82    |

| DETERMINACION | UNIDAD        | LC     | TOTAL   |
|---------------|---------------|--------|---------|
| B             | mg/L          | 0,009  | 16,366  |
| Fe            | mg/L          | 0,012  | 0,987   |
| Li            | mg/L          | 0,006  | 1,994   |
| Mn            | mg/L          | 0,003  | 0,044   |
| Mo            | mg/L          | 0,015  | 0,066   |
| Si            | mg/L          | 0,06   | 5,65    |
| Sr            | mg/L          | 0,0009 | 39,578  |
| Dureza        | mg eq CaCO3/L | 0,3    | 9715,27 |

Tabla 3c: concentración de analitos detectados por encima de los límites de cuantificación. Río Salado

En este ambiente, la comunidad fitoplanctónica se encontró con mayor número de especies (10) y diversidad ( $H' = 1.7$  nats) con respecto a la comunidad fitobentónica (7 taxas y baja diversidad  $H' = 0.1$  nats). (Tabla 3d)

El fitoplancton presentó una densidad de 56916 cél/ml. Y la bentónica 437812 cél/cm<sup>2</sup>).

La mayoría de las especies identificadas en ambas fracciones, son comunes en ambientes salobres e hipersalinos. Con predominancia de algas del grupo de cianofíceas (verde azuladas) en elevada densidad las cuales son tolerantes a esas condiciones. Presentan adaptación en ambientes con baja concentración de nitrógeno, por contener células especializadas en los filamentos capaces de fijar el nitrógeno atmosférico. (Imagen N°22)

Otro grupo presente fueron las euglenofíceas, las cuales son comunes en ambientes con abundante materia orgánica. (Imagen N° 23)

| Fitoplancton                 |            |
|------------------------------|------------|
|                              | Abundancia |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>     |            |
| <i>Brachisira sp.</i>        | 806        |
| <i>Mastogloia pumila</i>     | 496        |
| <i>Nitzschia palea</i>       | 806        |
| <i>Tabularia fasciculata</i> | 961        |
| <b>CIANOPHYCEAE</b>          |            |
| <i>Anabaena sp.</i>          | 2666       |
| <i>Lyngbya limnetica</i>     | 7750       |
| <i>Oscillatoria sp.</i>      | 1550       |
| <i>Phormidium sp.</i>        | 10850      |
| <b>EUGLENOPHYCEAE</b>        |            |
| <i>Trachelominas scabra</i>  | 2542       |
| <b>PIRROPHYCEAE</b>          |            |
| <i>Gymnodinium sp.</i>       | 31         |

| Fitobentos                   |            |
|------------------------------|------------|
|                              | Abundancia |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>     |            |
| <i>Brachisira sp.</i>        | 360        |
| <i>Halamphora veneta</i>     | 378        |
| <i>Mastogloia pumila</i>     | 504        |
| <i>Tabularia fasciculata</i> | 1602       |
| <i>Ulnaria ulna</i>          | 36         |
| <b>CIANOPHYCEAE</b>          |            |
| <i>Phormidium sp.</i>        | 122994     |
| <b>EUGLENOPHYCEAE</b>        |            |
| <i>Trachelominas scabra</i>  | 216        |



Tabla 3d: Abundancias absolutas de las especies identificadas en los ensambles fitoplanctónicos y fitobentónicos. Río Salado.



Imagen N°22: Ejemplo especies filamentosas presentes en el río Salado. Izquierda Phormidium sp. (tomado de algae.lhb.ac.cn.). Derecha: Anabaena sp. (tomado de Naturalista-Colombia)



Imagen N°23: Trachelomonas scabra. (Tomado de protists.i.hosei.ac.jp)

En la fracción zooplanctónica sólo se identificaron ejemplares de larvas de copépodos ciclopoide (crustáceos maxilópodos) (Imagen 4.2c). No se logró la identificación taxonómica debido a la ausencia de ejemplares adultos. La densidad total para el momento de monitoreo fue de 18 indiv/L.

Los copépodos son constituyen un grupo de artrópodos con especies adaptadas a casi todo tipo de ambientes acuáticos (dulce, salobre, salada, aguas marinas).



Imagen N°24: Larva nauplio ciclopoide presente en el río Salado.

La fauna de macroinvertebrados presente en este sitio, reflejó las condiciones de la calidad del agua, presentando taxones tolerantes a la salinidad. Se describieron 8 taxones, de los cuales 7 fueron insectos. La densidad fue 84,6 ind.m<sup>-2</sup> y la diversidad biológica  $H'$ : 1,78 nats. Entre las especies más abundantes se destacaron los insectos del orden Diptera, como *Ephydra* sp. (Imagen N°25) y *Diashelea* sp. La primera conocida vulgarmente como “mosca de salmuera”, tolera elevadas concentraciones de sales, ya que presenta adaptaciones evolutivas como órganos especializados para excretar sales de su cuerpo. Se alimentan principalmente de algas bentónicas.

La única especie presente, que no fue insecto, fue el gasterópodo *Heleobia parchappii* (Imagen N°26), si bien su abundancia no fue elevada, la especie es reconocida por su amplio rango de tolerancia a la concentración salina de las aguas.



Imagen N°25



Imagen N°26

|                             | Abundancia absoluta |
|-----------------------------|---------------------|
| <b>GASTROPODA</b>           |                     |
| <i>Heleobia parchappii</i>  | 7                   |
| <b>HEMIPTERA</b>            |                     |
| <i>Sigara</i> sp.           | 5                   |
| <b>COLEOPTERA</b>           |                     |
| <i>Haliplus subseriatus</i> | 1                   |
| <b>DIPTERA</b>              |                     |
| <i>Polypedilum</i> sp.      | 12                  |
| <i>Dicrotendipes</i> sp     | 11                  |
| <i>Stratiomys</i> sp.       | 4                   |
| <i>Ephydra</i> sp.          | 20                  |
| <i>Diashelea</i> sp.        | 34                  |

Tabla 3.e: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble de macroinvertebrados. Río Salado.

Como se mencionó en el apartado 3.6 del presente documento, con la técnica de muestreo aplicada para macroinvertebrados, se obtuvieron capturas de la mojarra *Jenynsia lineata* (Imagen N°27) con densidad de 14 individuos /m<sup>2</sup>.

*Jenynsia lineata* (Cyprinodóntido, vivíparo) ha sido identificado en aguas de los ríos Colorado, Negro, en Bahía San Blas y soporta incólume el agua marina por lo que se la define como eurihalina. (Ringuelet, 1975). Por lo tanto, su presencia en el río Salado se encuentra relacionado con la tolerancia a la concentración de sales registrado en el momento de monitoreo en este sitio (CE: 73400µS/cm; Salinidad: 3697%)



Imagen N°27: *Jenynsia lineata*. Río Salado.

- LAGUNA PAMPEANA

En el momento de monitoreo (24/03/22, 15:30 hs) la temperatura ambiente fue de 10°C y la del agua 13.1°C. Aguas oxigenadas (7.9 mg/L), valor de pH altamente alcalino (9.15 Unidades de pH), conductividad eléctrica de 6370  $\mu\text{S}/\text{cm}$  con turbidez de 29.77 NTU.

Según la composición iónica, las aguas de la laguna se tipifican como cloruradas sódicas (Tabla 4.a, Imagen N°28) con relación  $\text{Cl}^-$ :  $\text{Na}^+$  0.53, representando una laguna típica pampeana (Quirós, 2015).

| DETERMINACION                  | UNIDAD                       | LC    | Laguna  |
|--------------------------------|------------------------------|-------|---------|
| Ca                             | mg/L                         | 0,021 | 9,537   |
| Mg                             | mg/L                         | 0,06  | 15,74   |
| Na                             | mg/L                         | 0,06  | 1518,44 |
| K                              | mg/L                         | 0,45  | 44,27   |
| Bi-Carbonatos $\text{HCO}_3^-$ | mg $\text{HCO}_3^-/\text{L}$ | 5     | 968     |
| Sulfatos                       | mg/L                         | 10    | 1066    |
| Cloruros                       | mg/L                         | 5     | 817     |
| STD                            | mg/L                         | 10    | 2135    |
| Conductividad                  | $\mu\text{S}/\text{cm}$      | 5     | 6100    |
| pH                             | Uds. de pH                   | 0,1   | 9,5     |

Tabla 4.a: Concentración iónica y parámetros físico químicos medidos en laboratorio. LC: límite de cuantificación. Laguna

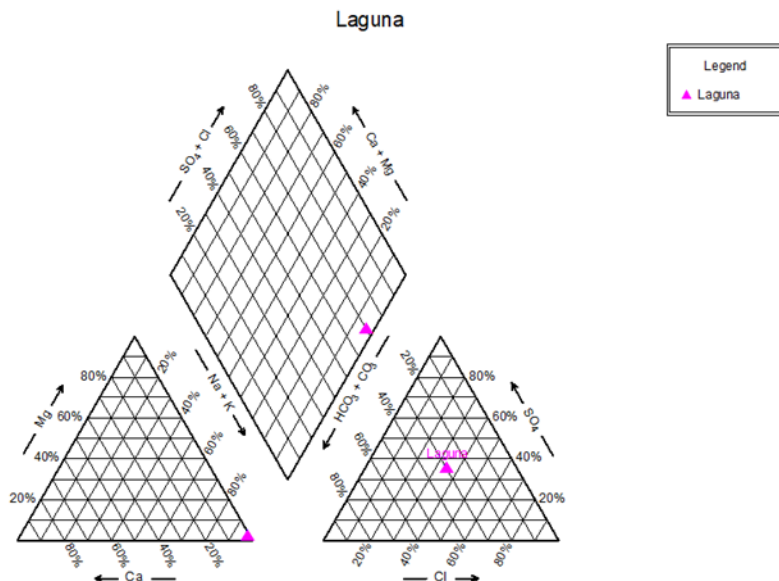


Imagen N°28: Composición iónica relativa. Diagrama de Piper. Laguna

Teniendo en cuenta la relación NT:PT propuesta por Sakamoto (1966), la productividad primaria (crecimiento algal) en este ambiente lagunar, para el momento de monitoreo se encontró limitada por la concentración de nitrógeno (NT: PT= 0.82). (Tabla 4.b).

| DETERMINACION | UNIDAD                               | LC   | laguna |
|---------------|--------------------------------------|------|--------|
| Fosfatos      | mg PO <sub>4</sub> -3/L              | 0,2  | 2,3    |
| P Total       | mg/L                                 | 0,15 | 1,84   |
| Nitratos      | mg N-NO <sub>3</sub> -/L             | 0,3  | 12,1   |
| Amoniaco      | mg N-NH <sub>3</sub> /L              | 0,2  | 0,3    |
| Nitritos      | mg N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L | 0,01 | <0.01  |
| N Kjeldahl    | mg NK/l                              | 1    | 4,8    |
| P             | mg/L                                 | 0,15 | 0,81   |

Tabla 4.b: Concentración de nutrientes Laguna. LC: límite de cuantificación. Laguna

De las restantes determinaciones químicas medidas en laboratorio, no se detectaron hidrocarburos totales ni sustancias potencialmente tóxicas, excepto arsénico y boro, los cuales superaron los valores permitidos según la OMS: arsénico, bebida humana (0.1 mg/L) y para vida acuática (0.015 mg/L). Boro: 0.3 mg/L (disuelto) y 0.5 mg/L (total), para bebida humana. (Tabla 4.c).

| DETERMINACION                | UNIDAD                 | LC     | DISUELTOS |
|------------------------------|------------------------|--------|-----------|
| Carbonatos CO <sub>3</sub> = | mg CO <sub>3</sub> =/L | 5      | 195       |
| As                           | mg/L                   | 0,105  | 0,18      |
| B                            | mg/L                   | 0,009  | 2,096     |
| Fe                           | mg/L                   | 0,012  | 0,108     |
| Mn                           | mg/L                   | 0,003  | 0,022     |
| Mo                           | mg/L                   | 0,015  | 0,047     |
| Si                           | mg/L                   | 0,06   | 7,84      |
| Sr                           | mg/L                   | 0,0009 | 0,393     |
| Ti                           | mg/L                   | 0,006  | 0,013     |
| V                            | mg/L                   | 0,009  | 1,285     |

| DETERMINACION | UNIDAD                        | LC     | TOTALES |
|---------------|-------------------------------|--------|---------|
| Al            | mg/L                          | 0,06   | 0,59    |
| As            | mg/L                          | 0,105  | 0,225   |
| B             | mg/L                          | 0,009  | 2,128   |
| Fe            | mg/L                          | 0,012  | 0,855   |
| Li            | mg/L                          | 0,006  | 0,008   |
| Mn            | mg/L                          | 0,003  | 0,05    |
| Mo            | mg/L                          | 0,015  | 0,06    |
| Si            | mg/L                          | 0,06   | 10,64   |
| Sr            | mg/L                          | 0,0009 | 0,438   |
| Ti            | mg/L                          | 0,006  | 0,056   |
| V             | mg/L                          | 0,009  | 1,372   |
| Dureza        | mg eq<br>CaCO <sub>3</sub> /L | 0,3    | 88,63   |

Tabla 4.c: concentración de analitos detectados por encima de los límites de cuantificación. Laguna

El sitio de monitoreo presentó alta cobertura de macrófitos emergentes de *Schoenoplectus californicus*.

La presencia de esta vegetación, como así también la baja profundidad del cuerpo de agua del sitio de monitoreo, las especies identificadas en la comunidad algal fueron perifíticas con 12 taxones, con densidad de 41000 cél/cm<sup>2</sup> y diversidad de  $H' = 1.7$  nats.

Mientras que en la fracción planctónica se identificaron 4 especies (todas de hábito bentónico, con densidad de 40 cél/ml y diversidad  $H' = 0.5$  nats. (Tabla 4.3d)

La comunidad fitobentónica se encontró con predominancia de cianoficeas, seguidas por cloroficeas (con una única especie, *Sitigeoclonium* sp., Imagen 4.3a) y diatomeas.

La predominancia de cianófitas, también ha sido identificada en otras lagunas subsalinas, turbias y claras de la región (Vignatti, 2007).

| Fitobentos                      |            |
|---------------------------------|------------|
|                                 | Abundancia |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>        |            |
| <i>Gomphoneis olivaceum</i>     | 198        |
| <i>Gomphonema parvulum</i>      | 144        |
| <i>Navicula cryptocephala</i>   | 252        |
| <i>Navicula gregaria</i>        | 774        |
| <i>Nitzschia palea</i>          | 684        |
| <i>Nitzschia sigmoidea</i>      | 36         |
| <i>Nitzschia valdestriata</i>   | 18         |
| <i>Planothidium lanceolatum</i> | 288        |
| <i>Rhopalodia gibberula</i>     | 18         |
| <b>CYANOPHYCEAE</b>             |            |
| <i>Anabaena</i> sp.             | 1674       |
| <i>Lyngbya limnetica</i>        | 3906       |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>            |            |
| <i>Stigeoclonium</i> sp.        | 3816       |

|                               | Abundancia |
|-------------------------------|------------|
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>      |            |
| <i>Cocconeis palcentula</i>   | 1          |
| <i>Epithemia sorex</i>        | 1          |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | 25         |
| <i>Navicula gregaria</i>      | 2          |

Tabla 4.d: abundancias absolutas de las especies de algas identificadas en los ensambles fitoplanctónicos y fitobentónicos. Laguna.

Las especies son características de aguas dulces y salobres (moderada a alta conductividad eléctrica), de ambientes alcalinos a altamente alcalinos, tolerantes a la degradación de materia orgánica y de amplia distribución geográfica.



Imagen N°29: Stigeoclonium sp. (tomado de Alchetron. The Free Social Encyclopedia)



Imagen 4.3b: Brachionus plicatilis



En cuanto a la fauna de macroinvertebrados, la laguna presentó mayores valores que los anteriores sitios muestreados en ambientes lóticos. La fauna fue típica de ambientes lénticos pampeanos, con presencia de odonatos, hemípteros y coleópteros, taxones asociados fuertemente a la presencia de macrófitas. La riqueza fue de 18 taxones, con una densidad de 205,2 ind.m<sup>-2</sup> y una diversidad biológica de H': 2,41 nats.

Nuevamente los insectos constituyeron el grupo dominante, sobresaliendo los dípteros de la familia Chironomidae como los más abundantes. La presencia de los géneros *Goeldochironomus*, *Chironomus*, *Polypedilum* y *Dicrotendipes* reflejan condiciones de ambientes eutróficos característicos en esta región (Montes de Oca et al. 2020). Estos organismos son detritívoros y se alimentan de materia orgánica particulada fina. Entre los odonatos se destacó por su abundancia *Rhionaeschna bonariensis*, especie depredadora de otros invertebrados y pequeños peces (Rodríguez Capítulo 1999).

Los gasterópodos presentaron dos especies, *Heleobia parchappii*, al igual que en el río Salado y con mayor abundancia de *Biomphalaria peregrina* (Imagen N°30). Esta última es reconocida por ser potencialmente hospedadora intermediaria de *Schistosoma mansoni* (Standley et al. 2011).

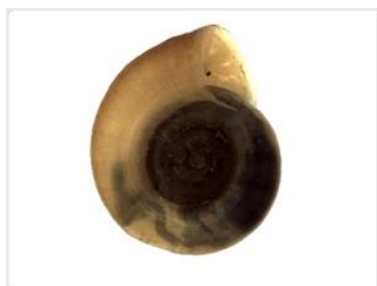


Imagen N°30: *Biomphalaria peregrina* (Gasterópoda).

|                                 | Abundancia absoluta |
|---------------------------------|---------------------|
| <b>OLIGOCHAETA</b>              |                     |
| Tubificinae                     | 13                  |
| <b>GASTROPODA</b>               |                     |
| <i>Heleobia parchappii</i>      | 7                   |
| <i>Biomphalaria peregrina</i>   | 16                  |
| <b>CRUSTACEA</b>                |                     |
| <i>Hyaella curvispina</i>       | 3                   |
| <b>EPHEMEROPTERA</b>            |                     |
| <i>Caenis</i> sp.               | 5                   |
| <b>ODONATA</b>                  |                     |
| <i>Cyanallagma bonariense</i>   | 2                   |
| <i>Micrathyria hypodidyma</i>   | 5                   |
| <i>Rhionaeschna bonariensis</i> | 11                  |
| <b>HEMIPTERA</b>                |                     |
| <i>Notonecta</i> sp.            | 22                  |
| <b>COLEOPTERA</b>               |                     |
| <i>Laccornellus lugubris</i>    | 1                   |
| <i>Liodessus</i> sp.            | 3                   |
| <b>DIPTERA</b>                  |                     |
| <i>Goeldochironomus</i>         | 7                   |
| <i>Dicrotendipes</i> sp         | 57                  |
| <i>Chironomus</i> sp.           | 43                  |
| <i>Poclaudius</i> sp.           | 13                  |
| <i>Polypedilum</i> sp.          | 11                  |
| <i>Psychoda alternata</i>       | 3                   |
| Ephydriidae                     | 6                   |

Tabla 4.e: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble de macroinvertebrados. Laguna.

#### 5.3.4. CONCLUSIONES

Los ambientes acuáticos analizados, corresponden a sistemas lóticos y léntico con características propias debido a las tipologías geomorfológicas, climáticas, régimen e hidráulicas.

EL río Salado, a pesar de constituir un ambiente lótico, en el momento de monitoreo se encontró sin caudal continuo con alta cobertura de vegetación de macrófitos sumergidos (*Eleocharis* sp.).

El sistema de laguna pampeana también se caracteriza por presentar amplia cobertura de macrófitos emergentes (*Schoenoplectus californicus*). Mientras que en el río Colorado no se observó en el tramo considerado vegetación acuática.

La principal característica de las aguas, es la referida a la concentración de sales, lo que se refleja en altos valores de conductividad eléctrica y concentración de cloro y sodio, más altos en el río Salado, seguido por el sistema lagunar y río Colorado. Por lo que en todos los ambientes las aguas se tipificaron como cloruradas sódicas.

Las aguas presentaron valores alcalinos, excepto en la laguna las cuales fueron altamente alcalinas, donde la dureza (mg eq  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ ) fue la más baja con respecto al río Salado principalmente. En este último se registró la menor concentración de oxígeno disuelto.

Como es propio para el río Colorado la elevada concentración de sedimentos en suspensión determinó alto valor de turbidez (NTU) superando 64 y 44 veces en orden de magnitud a laguna y río Salado respectivamente.

En ninguno de los ecosistemas acuáticos analizados, se detectó presencia de hidrocarburos totales ni sustancias potencialmente tóxicas, excepto el hierro en los ríos Colorado y Salado. Como así también el boro, en el río Salado (característica natural en la cuenca del Desaguadero). Este elemento también superó los valores límites permitidos para bebida huma (tanto en la fracción disuelta como total) en la laguna pampeana, junto con el arsénico.

Entre los nutrientes el nitrógeno constituye el nutriente limitante para la producción primaria, con respecto al fósforo.

Según esta caracterización, las comunidades acuáticas identificadas, tanto en los ensambles algales como microzooplancton se encuentran colonizadas por especies de ambientes dulceacuícolas y salobres. Con predominancia de algas cianofíceas y diatomeas las cuales presentan adaptaciones fisiológicas para habitar en ambientes con baja concentración de nitrógeno.

En general los ensambles estuvieron representados por especies de hábito bentónico con la mayor diversidad en el río Salado y Laguna, debido a la presencia de vegetación de macrófitos por lo que las microalgas colonizan ese sustrato (perifiton).

En cuanto al zooplancton, la laguna se caracterizó por presentar mayor diversidad compuesto por especies halófilas de pequeño porte, con dominancia de rotíferos, particularmente *Brachionus plicatilis*, también identificada y predominante en otras lagunas de la región. Mientras que en el río Colorado sólo se identificó una especie de tecameba (común para este río aguas arriba). Y, en el río Salado larvas de copépodos ciclopoide.

La fauna de los diferentes ensambles de macroinvertebrados reflejó las condiciones hidrológicas (lótico – léntico) y la calidad del agua, principalmente debido a la salinidad. De esta forma en el río Colorado se registraron especies indicadoras de aguas corrientes y de buena calidad (*Traverella zonda* y *Smicridea* (*Rhyacophylax*) *murina*). En cambio, en el río Salado, con aguas de elevado tenor salino, se registraron especies tolerantes como *Ephydra* sp., *Stratiomys* sp. y *Heleobia parchappii*. En cambio, en la laguna los ensambles estuvieron dominados por especies características de estos humedales como coleópteros, hemípteros y odonatos.

### 5.3.5. USO ACTUAL Y POTENCIAL

#### 5.3.5.1 RÍO COLORADO

La cuenca del Río Colorado discurre por las provincias de Neuquén, Río Negro, Mendoza, La Pampa y Buenos Aires. El consumo humano y el riego son sus usos principales, aunque el aprovechamiento para ganado, energía hidroeléctrica y explotación de hidrocarburos y minería son también relevante.

#### 5.3.5.2. LAGUNAS

Algunos cuerpos lénticos de agua son permanentes, mientras que otros son temporarios. Son ecosistemas aprovechados por la avifauna para anidar o simplemente lo utilizan como refugio. También es un reservorio de agua para el ganado.

5.3.6. Estudio piezométrico estático para cuerpos de agua subterránea.

5.3.7 Estudio piezométrico dinámico para fuentes de agua subterránea si correspondiere.

### 5.4. Edafología.

#### 5.4.1. Descripción y croquis con las unidades de suelo.

Según Cufre et.al., (2011) el clima en la zona es subhúmedo a semiárido del tipo templado, con temperaturas medias anuales de 14 °C con una media máxima mensual de 22 °C en Enero y una media mínima mensual de 6 °C en Julio (datos del INTA, EA-General Acha). La pluviometría anual media es de 548 mm/año (serie 1921-2009), donde Marzo es el mes más lluvioso y Julio el mes más seco. La evapotranspiración potencial, según el método propuesto por Thornthwaite (1948) tiene una media anual de 837 mm. La máxima ocurre en Enero (149 mm/mes), mientras que la mínima se presenta en Julio (14 mm/mes). La ETP es muy superior a la ETR y a la precipitación en los meses de verano, lo que implica un déficit hídrico importante.

Las características geomorfológicas del área se encuentran ampliamente tratadas en el “Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de La Pampa” (INTA, 1980). Además de otros autores en la región como Vilela y Riggi (1953), Urbiztondo (1974), Gaii (1975) y Bisceglia (1981), Malan, 1983 y Melchor y Casadía, (1999).

Según Malan (1983) en áreas donde el espesor de arena en superficie es menor y las geoformas eólicas poseen escaso desarrollo, con niveles de limo-arcilla muy cementado (tosca) cercano a la superficie. Actualmente el proceso eólico es el agente geomorfológico más importante como moderador del paisaje de la región observándose afluentes de muy poca extensión y deposición paralelos a paleocordones medanosos. LOS cuerpos de agua son de pequeña extensión y también suelen tener un origen eólico en las áreas de interduna. Subordinadamente los procesos fluviales, al amañera de escorrentía mantiforme, pueden actuar localmente como moderadores del paisaje. En términos general la elevada infiltración de los sedimentos aflorantes impide el desarrollo de una red de drenaje y la escorrentía es exigua o incluso nula. La vegetación original de la región es rala de pastos “fuertes” como la paja brava y de Caldén constituye la especie arbórea dominante del paisaje.

#### 5.4.2. Clasificación.

De los once Ordenes de suelos que admite el sistema de clasificación norteamericano Soil Taxonomy USDA, 1975 y addenda, en la Región Pampeana se encuentran representados seis de ellos: Molisoles, Vertisoles, Alfisoles y Entisoles, y en forma muy subordinada, Aridisoles así como en forma puntual Inceptisoles (Atlas de Suelos de la República Argentina, 1990; Cartas de Suelos diversas e información propia).

#### 5.4.3. Uso actual y potencial.

Continuando con la dirección de la traza, de Oeste a Este, se observan diferencias dentro del territorio provincial. El clima templado húmedo corresponde hacia el Este, mientras que hacia el Oeste es templado seco, esta diferencia determina el volumen de precipitación que tiene la provincia, hacia el Oeste el volumen de precipitación es de 600 mm, mientras que hacia el Este es de 1000 mm. Esta condición hace que el Este de la provincia tenga suelos mas desarrollados, con mas humus posibilitando la explotación agrícola ganadera. Mientras que hacia el Oeste, debido al menor volumen anual precipitado, los suelos son de menor calidad, permitiendo agricultura de poco riego, cría intensiva de ganado y actividad minera.

#### 5.4.4. Nivel de degradación (bajo, moderado, severo, grave)

La degradación de las tierras en la Provincia es producto de la intensificación de la agricultura, la introducción del doble cultivo anual trigo-soja, el cambio de la rotación ganadería-agricultura a agricultura continua, y un uso inadecuado de la tierra con labranzas.

### 5.5. Flora.

#### 5.5.1. Caracterización de la vegetación

Para el relevamiento de la vegetación y caracterización de cada sitio se utilizó el método fitosociológico de Braun-Blanquet, utilizado por diferentes autores para el estudio de las comunidades vegetales, la delimitación de Provincias Fitogeográficas (Martínez Carretero, 1995; 2004) y el análisis de cambio de componentes en pisos de altura y gradientes ambientales (Méndez, 2004; 2007; 2014).

En cada sitio, se definieron parcelas de 25 m<sup>2</sup> y se identificaron las especies hasta el nivel taxonómico más bajo posible. Además, se realizaron observaciones sobre la textura, tipo de suelo y relieve.

De Oeste a Este el tendido asciende a una zona de mesetas, donde las unidades de vegetación que predominan en este tramo son Estepas de Zigofiláceas de baja cobertura.

A medida que se modifican las condiciones hacia el Este, se registra la presencia de matorrales y formaciones arbustivas de mayor cobertura, incluso parches de bosque nativo y sectores donde se desarrollan depresiones con vegetación halófila.

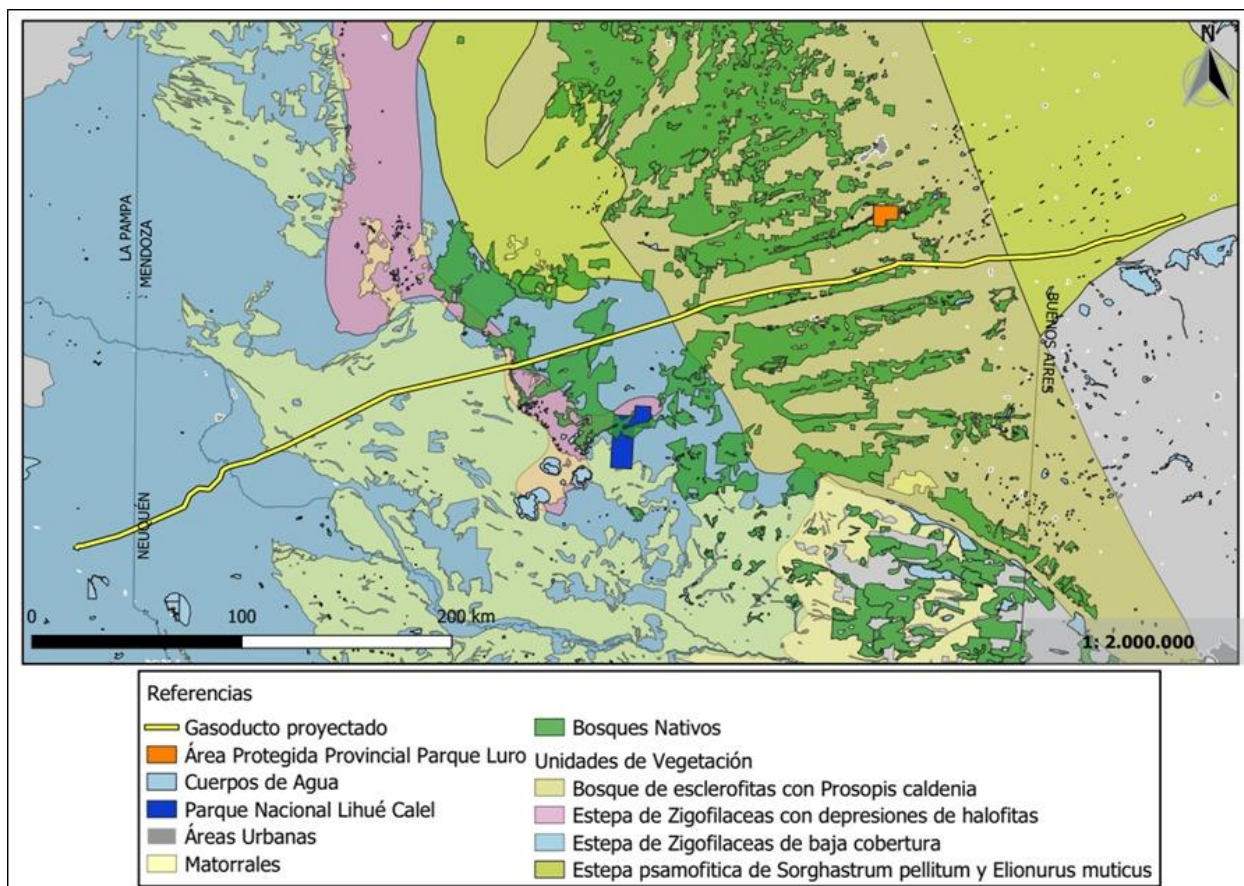


Imagen N°31: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al. (2018). El futuro tendido se representa sobre las Unidades de Vegetación y ambientes sensibles y de valor de conservación como bosques nativos, humedales y matorrales.

La futura traza del Gasoducto proyectado atraviesa formaciones de bosque nativo, en el ámbito de la Provincia Fitogeográfica del Monte

Por observaciones realizadas luego en el terreno, se pudo constatar que este tipo de bosque es de naturaleza mixta y está compuesto fundamentalmente por algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y caldén (*Prosopis caldenia*).

Luego, cuando la traza del Gasoducto proyectado se interna en la Provincia Fitogeográfica del Espinal, atraviesa parches de bosque nativo de Caldén (*Prosopis caldenia*)



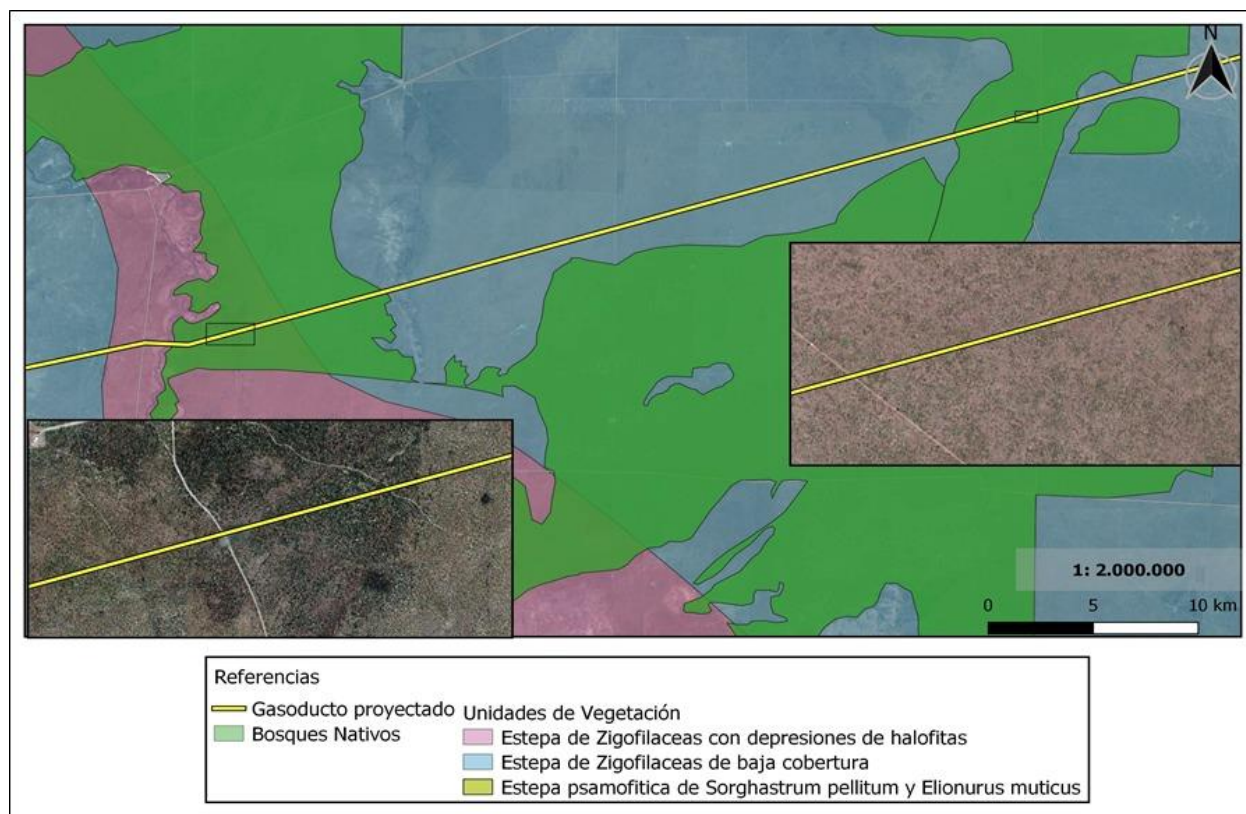


Imagen N°32: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al. (2018). Se presentan los sectores donde la traza del proyecto atraviesa parches de bosque nativo de naturaleza mixta, compuesto por algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), caldén (*Prosopis caldenia*) y chañar (*Geoffroea decorticans*).



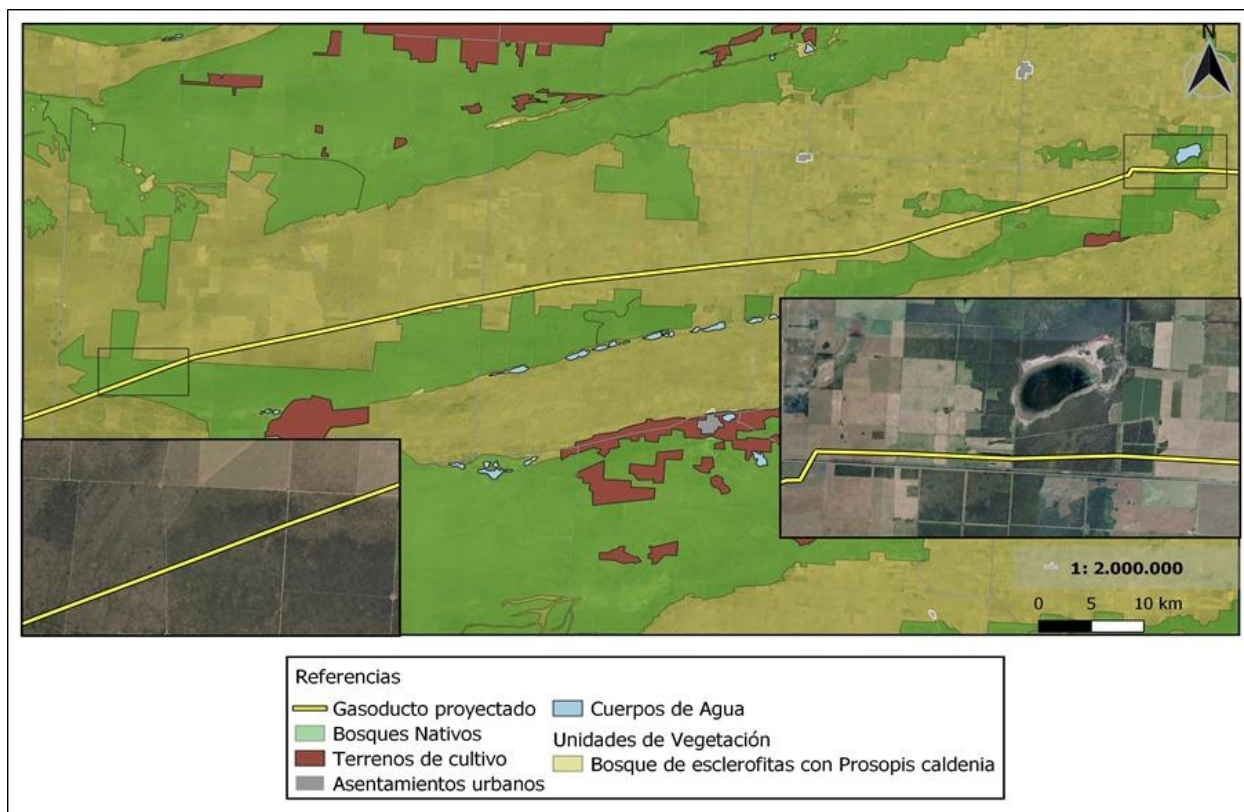


Imagen N°33: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al. (2018). Se presentan los sectores donde la traza del proyecto atraviesa parches de bosque nativo de caldén (*Prosopis caldenia*) y chañar (*Geoffroea decorticans*).

### 5.5.2. Mapa de vegetación

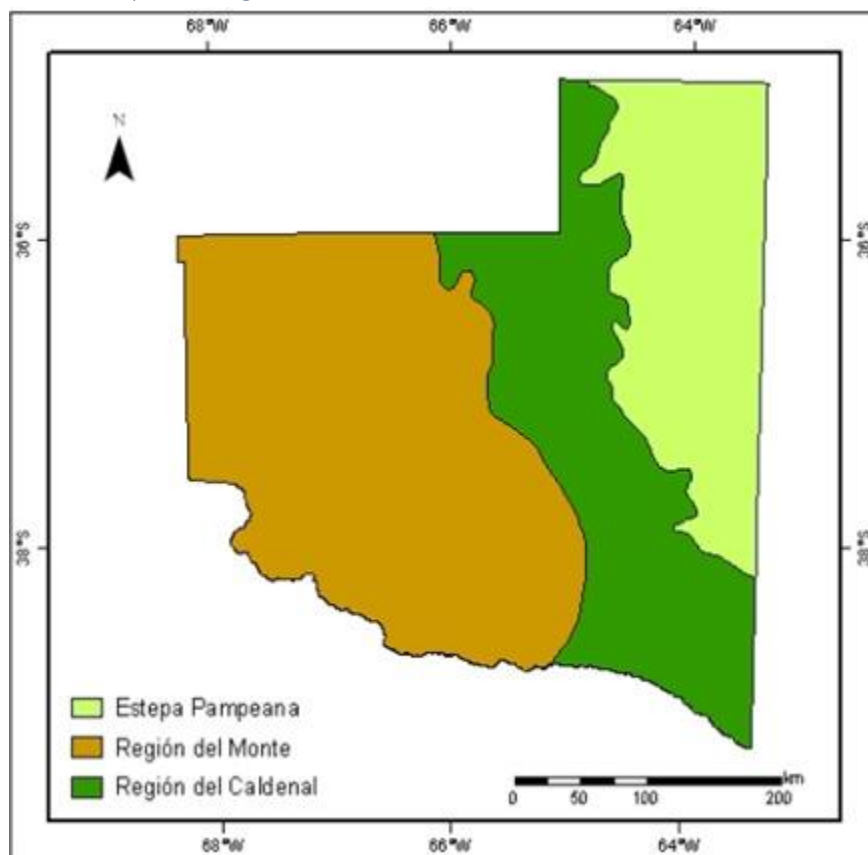


Imagen N°34: Se dividió el área de estudio en tres sectores, teniendo en cuenta los distintos tipos ambientes

### 5.5.3. Listado de especies amenazadas

No se encontraron especies de flora amenazada en los distintos ecosistemas de la provincia.

## 5.6. Fauna.

### 5.6.1. Listado de especies amenazadas

| CATEGORIZACIÓN DE FAUNA VERTEBRADOS |                                  |                              |                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Clase                               | Nombre científico                | Nombre vulgar                | Caracterización<br>(Bruno et al. 2012, MAYDS y AA 2017) |
| Peces                               | <i>Percichthys sp.</i>           | perca/trucha criolla         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Astyanax fasciatus</i>        | mojarra                      | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Cheirodon interruptus</i>     | mojarra colita negra         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Diplomystes cuyanus</i>       | otuno/bagre aterciopelado    | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Hatcheria macraei</i>         | bagre anguila                | En Peligro                                              |
| Anfibios                            | <i>Ceratophrys ornata</i>        | escuerzo grande              | Vulnerable                                              |
| Reptiles                            | <i>Chelonoidis donosobarrosi</i> | tortuga terrestre patagónica | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Chelonoidis chilensis</i>     | tortuga terrestre            | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Tupinambis merianae</i>       | lagarto overo                | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Tupinambis fufescens</i>      | lagarto colorado             | Vulnerable                                              |
| Aves                                | <i>Rhea americana</i>            | ñandú                        | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Rhea pennata</i>              | choique                      | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Rhynchotus rufescens</i>      | martineta ala colorada       | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Chloephaga picta</i>          | cauquén comun                | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Chloephaga poliocephala</i>   | cauquen real                 | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Chloephaga rubidiceps</i>     | cauquén colorado             | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Harpyhaliaetus coronatus</i>  | águila coronada              | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Buteo swainsoni</i>           | aguilucho langostero         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Spizapteryx circumcinctus</i> | halconcito gris              | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Falco peregrinus</i>          | halcón peregrino             | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Cariama cristata</i>          | chuña patas colorada         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Chunga burmeisteri</i>        | chuña patas negras           | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Pluvialis dominica</i>        | chorlo pampa                 | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Batrachia longicauda</i>      | batitú                       | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Tringites subruficollis</i>   | playerito canela             | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Geositta antarctica</i>       | camenera patagónica          | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Spartonicoa maluroides</i>    | espartillero enano           | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Asthenes hudsoni</i>          | espartillero pampeano        | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Pseudasthenes patagonica</i>  | canastero patagónico         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Pseudoseisura gutturalis</i>  | cacholota pardo              | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Teledromas fuscus</i>         | gallito arena                | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Polystictus pectoralis</i>    | tachurí canela               | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Knipolegus hudsoni</i>        | viudita chica                | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Xolmis rubetra</i>            | monjita castaña              | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Paroaria coronata</i>         | cardenal común               | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Saltator aurantirostris</i>   | pepitero de collar           | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Saltatricula multicolor</i>   | vira vira                    | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Phrygilus carbonarius</i>     | yá carbonero                 | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Pospiza ornata</i>            | monterita canela             | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Gubernatrix cristata</i>      | cardenal amarillo            | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Lestes defilippi</i>          | loica pampeana               | En Peligro                                              |
| Mamíferos                           | <i>Lestodelphys halli</i>        | comadreja patagónica         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Thylamys fenestrae</i>        | comadreja enana              | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Chaetophraetus vellerosus</i> | piche llorón                 | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Zaedyus pichi</i>             | piche patagónico             | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Chlamyphorus truncatus</i>    | pichiciego menor             | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Leopardus colocolo</i>        | gato de los pajonales        | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Leopardus geoffroyi</i>       | gato montes                  | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Puma concolor</i>             | puma                         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Lama guanicoe</i>             | guanaco                      | En Peligro                                              |
|                                     | <i>Lagostomus maximus</i>        | vizcacha                     | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Dolichotis patagonum</i>      | mara                         | Vulnerable                                              |
|                                     | <i>Tympanoctomys barrerae</i>    | rata vizcacha colorada       | En Peligro                                              |

### 5.6.2. Localización y descripción de áreas de alimentación, refugio y reproducción

Las áreas de alimentación, refugio y reproducción son ambientes lacustres donde la avifauna encuentra condiciones propicias para la reproducción de la especie.

Los vertebrados menores, roedores, encuentran esos cuidados en cuevas que aprovechando el suelo sin rocas es mas fácil construir sus madrigueras.

## 5.7. Caracterización ecosistémica.

### 5.7.1. Identificación y delimitación de unidades ecológicas

A continuación se muestran tres sectores correspondientes a los distintos ecosistemas encontrados en la provincia. De acuerdo a ello es que se determinaron las áreas de muestreo de flora y de fauna para este estudio.

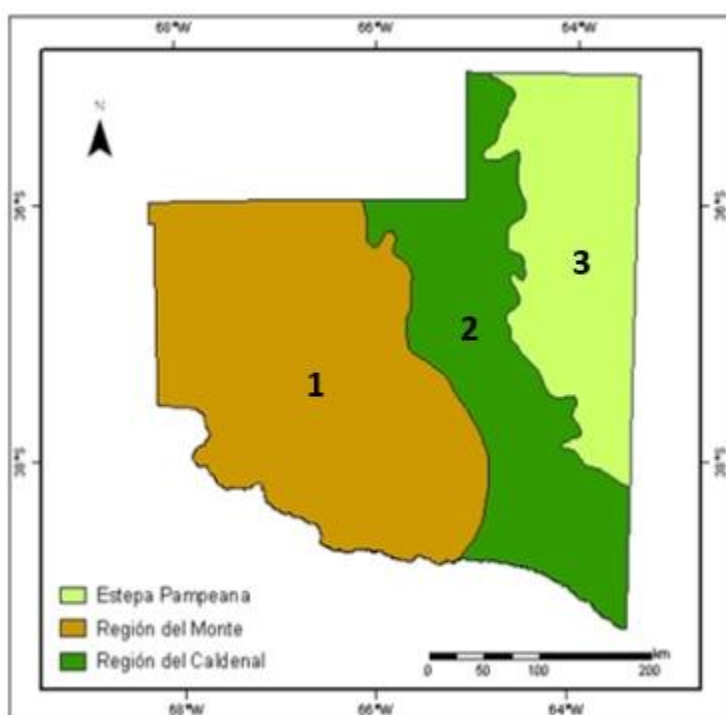


Imagen N°35: se identifican tres grandes ecosistemas.

| SECTOR | AMBIENTE        | Recorrido en Km | % en traza |
|--------|-----------------|-----------------|------------|
| 1      | Monte           | 396             | 54,4       |
| 2      | <u>Caldenal</u> | 175             | 28,5       |
| 3      | Estepa          | 93              | 17,5       |

Tabla N°5: Muestra el porcentaje de cada ecosistema en el recorrido de la traza.

#### 5.7.2. Evaluación del grado de perturbación

La perturbación estará presente en toda la traza debido a que este tipo de obra requiere de soterramiento de ductos obligadamente.

Si bien la traza se muestra a lo largo de este estudio, la definitiva estará definida precisamente de acuerdo a acciones que provoquen el menor daño posible.

En zonas donde indefectiblemente se deba extraer la flora, se dará cumplimiento a la Norma Argentina NAG 153, donde establece que la flora extraída deberá ser trozada y acomodada una vez tapada la zanja sobre el suelo removido con el propósito de evitar la degradación del suelo.

### 5.8. Áreas naturales protegidas en el área de influencia.

#### 5.8.1. Ubicación, delimitación y distancia.

Dentro del área de influencia del proyecto no se encuentran áreas naturales protegidas, ni parques provinciales y nacionales.

Cabe aclarar que la provincia de La Pampa cuenta con un Área Protegida Provincial, llamada Parque Luro, localizada a 25 km en línea recta hacia el Norte. También cuenta con el Parque Nacional Lihué Calel, ubicado al sur de la traza, a 60 km en línea recta.

#### 5.8.2. Categorización

Se encuentra desarrollado en el punto anterior.

### 5.9. Paisaje

#### 5.9.1. Descripción

El territorio de la Provincia de La Pampa, se caracteriza por la dominancia de paisajes de llanuras y mesetas, sólo interrumpido por la presencia de sistemas serranos de escaso relieve en el sector centro-occidental y los relieves volcánicos del oeste.

### 5.10. Aspectos económicos y culturales.

#### 5.10.1. Centro/s poblacional/es afectado/s por el proyecto

El trazado del gasoducto no interfiere con algún centro poblacional.

#### 5.10.2. Distancia. Vinculación.

Este punto del estudio no aplica por lo desarrollado en el punto 5.10.1

#### 5.10.3. Población

Este punto del estudio no aplica por lo desarrollado en el punto 5.10.1

#### 5.10.4. Educación. Infraestructura para la educación

Este punto del estudio no aplica por lo desarrollado en el punto 5.10.1

#### 5.10.5. Vivienda. Infraestructura y servicios

Este punto del estudio no aplica por lo desarrollado en el punto 5.10.1

#### 5.10.6. Estructura económica y empleo

Este punto del estudio no aplica por lo desarrollado en el punto 5.10.1

#### 5.10.7. Infraestructura recreativa

Este punto del estudio no aplica por lo desarrollado en el punto 5.10.1

#### 5.10.8. Infraestructura para la seguridad pública y privada

Este punto del estudio no aplica por lo desarrollado en el punto 5.10.1

### 5.11. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico

#### 5.11.1 ARQUEOLOGÍA

Este segmento de la traza es el de mayor extensión, ya que atraviesa toda la provincia en sentido nordeste-este desde el límite con la provincia de Río Negro hasta la de la provincia de Buenos Aires. En total presenta una extensión de casi 405 km sobre los 561 km del primer tramo del GPNK.

La información que se presenta es producto de trabajos de gabinete y terreno que retroalimentan para cristalizar en los resultados obtenidos. Esta etapa es de suma importancia porque permite generar un perfil arqueológico del área a ser impactada por la futura construcción, específicamente para estimar la sensibilidad arqueológica a lo largo de los 405 km de la traza del gasoducto por territorio pampeano.

##### *5.11.1.1. Patrimonio arqueológico y obras de infraestructura*

El concepto de Patrimonio incluye el entorno natural y cultural compuesto por: los paisajes, los sitios históricos, los emplazamientos y entornos construidos, así como la biodiversidad, los grupos de objetos diversos, y las tradiciones pasadas y presentes. Registra y expresa largos procesos de evolución histórica, constituyendo la esencia de muy diversas identidades nacionales, regionales, locales, indígenas y es parte integrante de la vida moderna (ICOMOS 2000). La indisolubilidad del Patrimonio Natural y Cultural queda expresada a través del concepto de Patrimonio Ambiental.

Los bienes que integran el Patrimonio Arqueológico a menudo entran en conflicto con las demandas legítimas de las sociedades actuales -obras públicas, construcción de infraestructura, crecimiento urbano, desarrollo económico e industrial, cambios en los usos tradicionales del suelo, entre otros-, poniendo en estado de riesgo la sustentabilidad de la tríada patrimonio-identidad-conservación. El principal aspecto para tener en cuenta acerca de los proyectos a desarrollar, con relación directa a la conservación de los bienes culturales, consiste en el movimiento de suelo que implica la ejecución de las diferentes obras. Esta realidad genera un impacto ambiental, en el caso que nos ocupa de incidencia arqueológica, definido como todo cambio mensurable en las características o propiedades de un sitio arqueológico.

La relevancia e injerencia de las actividades humanas sobre el patrimonio arqueológico es notoria, ya que los emprendimientos públicos y/o privados, de gran o pequeña escala, crean una situación de riesgo sobre el patrimonio cultural prehispánico. De esta manera, el impacto



arqueológico presenta determinadas características en función de los criterios de valoración de los impactos ambientales (Canter 1977, Wildesen 1982, Criado 1993, Ratto 2009, 2010, 2013, entre otros).



Imagen N°36: Ubicación espacial de la traza completa del GPNK por las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires.



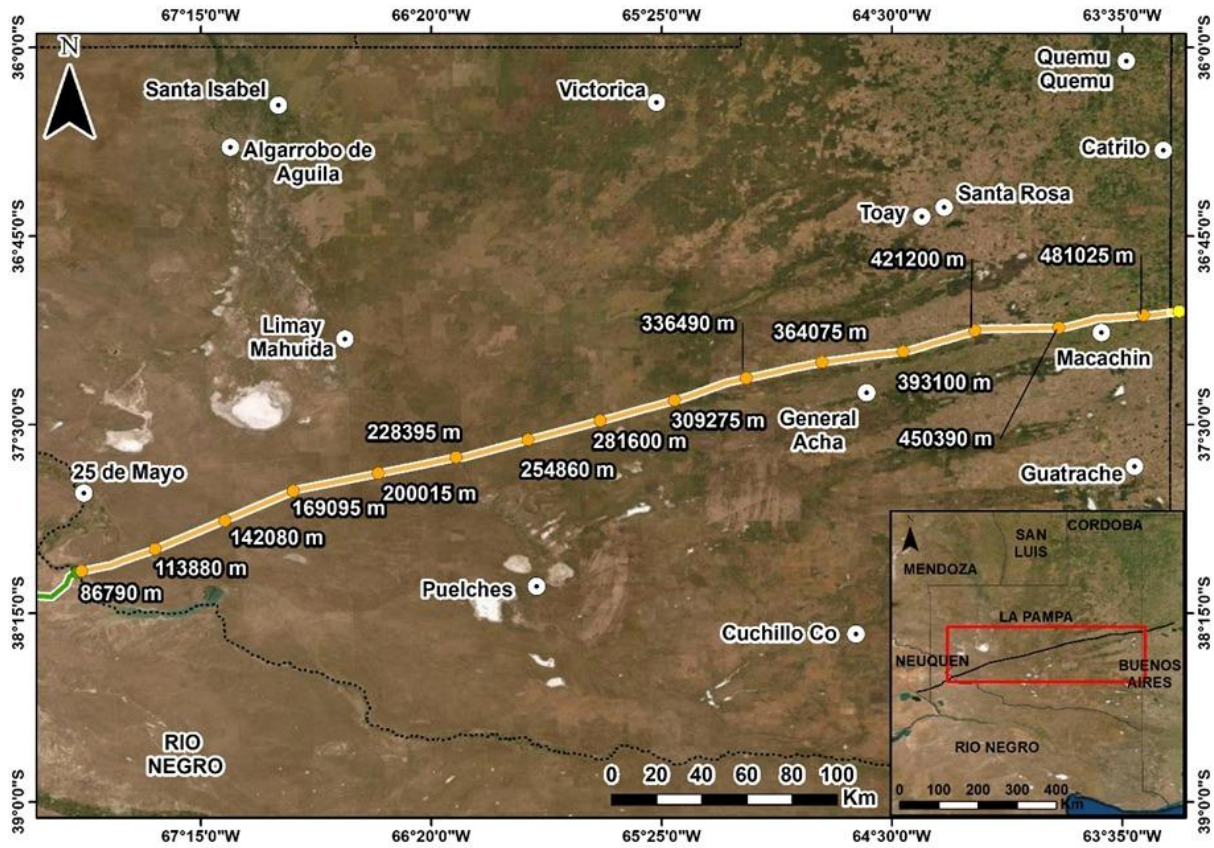


Imagen N°37: Detalle del trazado del GPNK por la provincia de La Pampa

Las principales características del impacto arqueológico son:

- Afecta el medio antrópico en su aspecto cultural;
- Su manifestación se presenta principalmente en las etapas construcción y operación del ciclo de vida del proyecto, aunque no debe descartarse la etapa de factibilidad cuando conlleva la realización de obras para el acceso a áreas sin comunicación existente
- Afecta la calidad ambiental en forma negativa, dado que perjudica bienes del conjunto de la sociedad
- Es relevante, dado que es: (i) total, ya que la destrucción del bien puede ser completa; (ii) puntual, ya que afecta evidencia arqueológica concreta que está concentrada en un área determinada; (iii) permanente, ya que la alteración es indefinida en el tiempo, y (iv) continuo dado que las alteraciones son regulares durante su permanencia
- Es irreversible, ya que los bienes culturales no son renovables

- f. Puede ser directo o indirecto, ya que la acción puede afectar al bien cultural en el mismo tiempo y lugar, o pueden realizarse acciones en otro lugar de su entorno que repercutirán en forma negativa en el bien
- g. Es impredecible, ya que puede existir evidencia arqueológica enterrada sin visibilidad superficial. Este aspecto es el que obliga a diseñar metodologías de relevamiento en terreno, que sean capaces de generar modelos hipotéticos de la sensibilidad arqueológica del área de afectación a nivel subsuperficial, interrelacionando variables tanto de la esfera cultural como natural

Dadas las características mencionadas es notoria la relevancia e injerencia de las actividades productivas y/o de infraestructura sobre el patrimonio arqueológico. También es justo decir que en el marco del desarrollo de estos proyectos se ha incrementado el conocimiento empírico del patrimonio cultural, siendo este aspecto de suma importancia cuando puede retroalimentarse con la esfera científica y/o el uso público del patrimonio (Ratto 2010). Además, esas características determinan que se debe delinear exhaustivamente la magnitud del proyecto, para lo cual deben definirse las acciones del proyecto, estimar los impactos sobre los bienes arqueológicos y generar las medidas necesarias para su preservación.

Por lo expresado, prima facie del inicio de los proyectos de infraestructura es necesario caracterizar la significación patrimonial prehispánica e histórica tanto del área del proyecto como de incidencia. Los nuevos proyectos se asientan, en gran medida, sobre áreas previamente impactadas, por lo que también debe considerarse la historia de las transformaciones ambientales que acaecieron en una región, ya que pudieron ocasionar un impacto negativo, directo y/o indirecto, sobre los bienes culturales prehispánicos existentes. De este modo, caracterizar la sensibilidad arqueológica regional y el grado de alteración física del ambiente que contiene los reservorios culturales constituye los pilares para la realización de un diagnóstico fidedigno de la realidad cultural del área del proyecto. Al respecto, el área de la provincia de La Pampa por donde se proyecta la traza del GPNK cuenta con intensas modificaciones antrópicas relacionadas principalmente con las actividades ganaderas (puestos y estancias), explotación de minerales, turismo rural, entre otras, lo cual no exime de la realización de estos estudios preventivos.

#### 5.11.2. METODOLOGÍA

Para efectuar la caracterización del registro arqueológico del área se relevaron y sistematizaron los antecedentes de estudios arqueológicos del área y áreas adyacentes considerando diversas fuentes bibliográficas editas e inéditas –incluyendo trabajos científicos, mapas, tesis, documentos de planificación locales y regionales, así como consultas realizadas en los organismos de aplicación de la provincia de La Pampa. Por lo tanto, los trabajos consistieron en articular información proveniente de distintas fuentes, especialmente publicaciones científicas-técnicas e informes de impacto arqueológico, para lograr una sólida caracterización del perfil arqueológico relacionado con la traza teórica del GPNK.

Se contaba con la información georreferenciada de la traza por lo que se pudo considerar un área buffer de 10 km a cada lado del eje de la traza. Dentro de este espacio se documentaron los distintos tipos de loci arqueológicos (sensu Borrero et al. 1992) reportados en trabajos de investigación y/o estudios de impacto realizados en el área. Los resultados fueron cargados en fichas de registro elaboradas para tal fin, donde se consignaron tanto variables eco-topográficas como culturales; además de consignar las alteraciones existentes por agentes naturales y culturales. A saber:

- a) Variables eco-topográficas: tipo de geoforma, coordenada geográfica y altitud (tomadas mediante posicionador satelital, Datum WGS84), pendiente del terreno, procesos geomorfológicos, tipo, cobertura y altura de la vegetación, transitabilidad, visibilidad arqueológica, y perturbaciones.
- b) Variables culturales: sigla del loci; tipo de loci arqueológico (sensu Borrero et al. 1992) -hallazgo aislado, concentración, sitio-; tipo de evidencia registrada (lítico, cerámica, arquitectura, otra), características crono-culturales del loci reportado y breve descripción de este.

Cada loci identificado fue nombrado con una sigla interna (LP-n°), además de consignar el nombre otorgado en el informe de reporte. Cada ficha consta de una descripción del tipo de loci arqueológico reportado, y de su localización respecto a la traza proyectada del gasoducto. Este primer relevamiento de antecedentes permitió generar una primera caracterización del registro arqueológico del área circundante por donde se construirá el gasoducto, para lo cual se consideró tanto la información arqueológica como del paisaje físico, y permitió generar una primera estimación de la sensibilidad arqueológica del área a ser modificada por el gasoducto.

Posteriormente, se realizaron muestreo en terreno dentro de la traza teórica proyectada, no señalizada en terreno, para lo cual se consideró un área buffer de relevamiento de 200 m a cada lado de la traza proyectada. La información georreferenciada de la traza fue cargada en navegadores de mano (GPS) para lograr el acceso directo al eje de la traza, ya que esta no se encuentra con demarcación topográfica en terreno. Una vez en los puntos de muestreo se realizaron transectas lineales transversales a la traza, de 10 m de ancho y largo mencionado, con intervalo variable según las condiciones del terreno y/o accesibilidad a la traza. De esta forma se cambió la escala espacial a una de mayor resolución y menos inclusión para lograr una mejor caracterización arqueológica. El registro y documentación de los loci arqueológicos se realizó utilizando las mismas fichas de registro, pero identificando a cada lugar con la sigla LP-M-n°.

Con toda la información recopilada a distintas escalas espaciales, antecedentes y muestreos en terreno, se creó un proyecto de Sistema de Información Geográfica (SIG) donde se ubicaron los loci arqueológicos registrados en ambas instancias de análisis. La generación de información arqueológica y ambiental a distintas escalas se complementan entre sí para estimar en forma más confiable la sensibilidad arqueológica de la traza proyectada para la construcción del GPNK.

Se confeccionaron mapas de sensibilidad arqueológica, siempre y cuando la evidencia recuperada lo permitiera, para lo cual se aplicaron dos criterios. A saber:

- a) Por un lado, se efectuó una geometría de delimitación mínima (Convex Hull), que consiste en delimitar un contorno mínimo que englobe varias entidades espaciales (posicionamiento geográfico de diferentes loci arqueológicos) dentro de un polígono envolvente. El proceso se realiza considerando las entidades más extremas y conectándolas para envolver aquellas que se encuentran concentradas en el interior.
- b) Por otro lado, se procedió a realizar un buffer o área de amortiguación de 500 m alrededor de los cuerpos de agua (lagunas, bañados, cursos de agua temporarios y/o permanentes) cercanos a la zona de obra. La decisión se basa en la potencialidad de que la evidencia arqueológica se emplace cerca de recursos hídricos de distinta formación.

### 5.11.3. DIAGNOSTICO: ANTECEDENTES AMBIENTALES Y ARQUEOLOGICOS DE LA REGION

#### 5.11.3.1. *Características del ambiente físico*

La traza del GPNK por territorio pampeano es la más extensa con relación al trazado completo del primer tramo (405:561) km, lo que representa el 72%, aproximadamente. Esto se traduce en que la traza atraviesa distintos tipos de ambientes, tanto del oeste como este pampeano, de los cuales se hará breves referencias sectorizándolo por el sistema de progresivas que se extiende desde 86243 hasta 491167 m. A saber:

- a) El sector oeste de La Pampa presenta diferencias ambientales en función si está próxima o lejana al río Colorado. Específicamente las progresivas 86790-113880 m corresponde a la Cuenca Media del Río Colorado, límite entre la provincia de Río Negro y La Pampa. Abarca el extremo meridional de los departamentos pampeanos de Puelén y Curacó. Por su parte, el segmento 113880-142080 m está más alejado y presenta mayores condiciones de aridez.

La geología del área se caracteriza por un neto predominio de depósitos de distinto origen, pertenecientes a los últimos períodos del Terciario al Cuaternario. Los estratos de la geología de superficie son: Rocanense, Post-rocanense, Rodados tehuelches y depósitos recientes poligenéticos. De particular interés para la arqueología son los Rodados o Manto Tehuelche (Formación El Sauzal) conformado por conglomerados de hasta 6 m de espesor, compuestos fundamentalmente de rocas volcánicas (basaltos, andesitas, dacitas, riolitas, pórfiros) aunque también contiene otras rocas (cuarzos, cuarcitas, sílices, riolitas, basaltos, andesitas, dacitas, pórfiros, granitos, gabros, etc.), parcialmente cementados por carbonato de calcio (IIRN 1980). Son atribuidos a fines del Plioceno o principios del Pleistoceno. Alcanza a ocupar una franja de unos 30 km en la zona entre el río Colorado y el bajo de Puelén (Sobral 1942; IIRN 1980). Constituye una amplia fuente de recursos líticos variados

para la talla de artefactos disponible en forma primaria y secundaria en todo el cuadrante SO de La Pampa y también en Río Negro (Berón 2007).

La fitogeografía del área incluye la “Provincia del Monte” (Cabrera 1976, Covas 1964) o del “arbustal bajo muy abierto perennifolio -de hojas permanentes- con matas” (Medus et al. 1982). La fauna se halla comprendida en el “Distrito Pampásico de la Subregión Andino-Patagónica” o “Distrito Patagónico-Subdistrito Septentrional” (Medus et al. 1982). En ella está comprendido el sector de ingreso del trazado del GPNK, entre las localidades de Colonia Chica y el espejo de la represa Casa de Piedra. Abarca el extremo meridional de los departamentos pampeanos de Puelén y Curacó.

El recorrido del Colorado lo hace por un valle delimitado a ambos lados por grandes formaciones naturales dispuestas en terrazas o bardas. Su ancho medio es de 114 m., pero a la altura de Casa de Piedra formaba una angostura de 41 m. de ancho, delimitada por bardas, que es donde se decidió emplazar la presa embalse, que cuenta con una evaluación de impacto arqueológico realizada en los años 1979 y 1986 (ver más adelante). La zona que circunda al río Colorado presenta un paisaje de mesetas modificado por el viento que en muchos casos origina un paisaje sobreimpuesto sobre un diseño originalmente fluvial, rasgo típico de las zonas áridas o semiáridas. En dichas mesetas se observan principalmente 4 (cuatro) unidades geomorfológicas:

- las primeras terrazas
- la llanura aluvial relictual
- la llanura aluvial antigua
- la llanura aluvial actual.

Precisamente sobre las terrazas más antiguas fueron localizados diversos sitios arqueológicos, por esta razón se debe tener especial cuidado en este sector de la progresiva, dentro del territorio pampeano, ya que es una zona particularmente sensible para la instalación humana en el pasado como en el presente.

El sector suprayacente al cauce del río Colorado constituye una inmensa planicie elaborada y recortada por la acción hídrica. Las geoformas positivas del paisaje son terrazas y mesetas alargadas, y las negativas son paleocauces, cañadones, bajos sin salida y la planicie aluvial actual del río Colorado. Interesa destacar como elementos de interés arqueológico, la presencia de los antiguos cauces del río Colorado, de la unidad de las calizas silicificadas o Meseta del Fresco y de los rodados de vulcanitas (rodados patagónicos o Tehuelches). La margen septentrional del río Colorado presenta extensas planicies con depresiones o bajos rodeados por formaciones medanosas cubiertas por la vegetación arbustiva baja. Durante los períodos lluviosos se conservan en ellas remanentes de agua a los que regionalmente se denomina “charcos”, de variado tamaño y que probablemente hasta hace no mucho

constituyeron un sistema de lagunas encadenadas, últimos relictos de antiguos cauces del Colorado, distante de la costa actual aproximadamente 30 km, que fueron seleccionados para ser ocupados por las poblaciones del pasado; mientras que en tiempos recientes han sido reutilizados para la instalación de “reales”. Por su parte, en la costa meridional del río sucede algo similar, pero relacionado con la línea de médanos interiores.

Más hacia el interior se agudizan las condiciones de aridez donde existe un déficit de humedad relativa, principalmente en primavera- verano. Los vientos provienen del SO, NE y SE, con mayor intensidad en los meses de primavera- verano, a una velocidad media de 11 Km/h en noviembre y diciembre, pero alcanzando velocidades absolutas mucho mayores, con el consiguiente efecto erosivo sobre los suelos. Las precipitaciones son escasas y no sobrepasan los 250 mm anuales, con un corto período libre de heladas. Presenta una elevada evapotranspiración, que alcanza los 850 mm, provocando el desarrollo de vegetación xerófila y escaso grado de cobertura del suelo.

b) El sector centro-oeste de la provincia de La Pampa, aproximadamente entre progresivas 142080-254860, aproximadamente (Figura 1b). Este segmento de la traza del gasoducto corresponde a la Microrregión arqueológica de la Cuenca Chadileuvú-Curacó, específicamente la cuenca inferior del Chadileuvú (o Salado) que abarca el norte y sur de los departamentos Curacó y Limay Mahuida, respectivamente. De acuerdo con el Inventario de Recursos Naturales (INTA 1980), el área presenta un clima árido-semiárido y el paisaje se encuentra compuesto por médanos, planicies aluviales y cordones arenosos intercalados con mesetas residuales, originadas como consecuencia de la acción fluvial, y de la intensa acción eólica sobre la primitiva pediplanicie. La vegetación está compuesta de pastizales sammófilos, matorrales halófilos, arbustales perennifolios y bosques abiertos caducifolios. Entre los procesos que remodelan en forma permanente este paisaje se cuentan los elevados registros de evapotranspiración, fuerte insolación y cauces secos de río que rara vez alcanzan su nivel de base. Todo ello da lugar a la acumulación de arenas transportadas por el viento que contribuyen a la formación de médanos, cuya presencia es característica en toda la región (INTA 1980).

c) Finalmente, el sector centro-este pampeano cubre el segmento entre progresivas 254860-491167, límite con la provincia de Buenos Aires (Figura 1b). Este sector de la traza corresponde a la microrregión arqueológica de los Valles Transversales que abarca los departamentos Toay, Capital, Atreucó, Guatraché, norte de Hucal, oeste de Utracán y nordeste de Lihué Calel. Esta microrregión forma parte de la unidad geomorfológica denominada Sistema de las mesetas con depresiones transversales cuya principal característica, es la presencia de los comúnmente denominados valles transversales (Calmels y Casadío 2004). En general, el relieve está compuesto por

lomas y colinas con un diámetro promedio de 1 a 2 km, además de la presencia de mesetas, cordones medanosos y valles. Los Valles Transversales de rumbo OSO-ENE y marcado paralelismo, están dispuestos con una distribución en forma de abanico desde el sector central hacia el oriente de la provincia (Calmels 1996; Calmels y Casadío 2004). Esos valles poseen una longitud aproximada entre 100 y 150 km y su ancho varía entre 5 y 15 km; el relieve relativo entre la planicie y los sectores del fondo de valle varía entre 50 y 100 m. La red de drenaje está compuesta por escasos cursos efímeros de diseño subparalelo, cuyos caudales esporádicos son producto de las bajas precipitaciones que caracterizan a la provincia. Estos cursos, han formado cañadones, cárcavas o zanjones por donde escurre el agua hacia los sectores más deprimidos de los valles, los cuales albergan lagunas, salinas o salitrales, permanentes o temporarios (Terraza et al. 1981). Esta zona representa un área de transición entre las condiciones húmedas que caracterizan a la subregión Pampa Oriental y las semiáridas de Pampa Occidental (Berón et al. 2015, Carrera Aizpitarte 2014). En el sector noreste el clima es subhúmedo seco con precipitaciones anuales que oscilan entre 450-600 mm, mientras que en el sudoeste el clima es semiárido (Burgos y Vidal 1951; INTA 1980). Esta demarcación climática coincide en gran medida con la división fito y zoogeográfica efectuada por Cabrera (1976) y por Ringuet (1961), respectivamente. En el caso de la fitogeografía, se encuentran representadas las provincias Pampeana, al noroeste, y del Espinal, al sudoeste (Cabrera 1976). En los valles, la vegetación característica es un bosque abierto de caldén (*Prosopis caldenia*), pastizal sammófilo y matorral halófilo. Sin embargo, en la actualidad predominan los cultivos y en menor medida, se encuentra representado el bosque caducifolio de caldén con pastizales (Berón et al. 2015). En cuanto a la fauna, el Dominio Pampásico se extiende por el este del departamento Atreucó y por el noreste de Guatraché, en tanto que en el resto del área está representado el Dominio Central o Subándino (Ringuet 1961).

#### *5.11.3.2. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS REGIONALES*

Para efectuar la caracterización del registro arqueológico del área se relevaron y sistematizaron los antecedentes de estudios arqueológicos del área y áreas adyacentes considerando diversas fuentes bibliográficas editas e inéditas –incluyendo trabajos científicos, mapas, tesis, documentos de planificación locales y regionales, así como informes solicitados a la Dirección de Patrimonio Cultural de la provincia de La Pampa. Entre los documentos de estudios de impacto arqueológico se destacan:

- a) Tareas de evaluación de impacto y de rescate del patrimonio arqueológico, previo y posterior a la construcción de la presa- embalse Casa de Piedra, Ente Ejecutivo Casa de Piedra, coordinado por Carlos Gradin y Mónica Berón, sucesivamente (1980 a 1986). Como resultado de las intensas prospecciones realizadas se detectaron y caracterizaron más de 60 sitios arqueológicos a lo largo de la cuenca del río Colorado,



no sólo en el área afectada sino también en su entorno inmediato, entre las localidades pampeanas de 25 de Mayo y Gobernador Duval.

b) Tareas de Evaluación de impacto arqueológico en el marco de la construcción del Acueducto del Río Colorado, a solicitud de la Secretaría de Cultura de La Pampa y de la Comisión Técnica Acueducto Río Colorado (COTARC). Relevamiento y rescate arqueológico en el sector de Toma de Agua, obrador Pichi Mahuida y su zona de influencia y zona sur del troncal del acueducto, hasta la localidad de Abramo. Tres campañas de evaluación: febrero, mayo y agosto de 1999. Elevación de los informes correspondientes al sector Obrador Pichi Mahuida y su área de influencia entre Puelches y el Río Colorado.

c) Evaluación de Impacto arqueológico en la Provincia de La Pampa con motivo de la construcción de la línea de Alta Tensión Santa Rosa- Macachín, como parte de un equipo coordinado por G. Politis, realizado a través de la Universidad Nacional de La Plata. Octubre- diciembre de 2000.

d) Evaluación de impacto arqueológico, como parte del Informe de Impacto Ambiental del CEGA (Centro de Gestión Ambiental) de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.), según requerimientos estipulados por la Administración de Parques Nacionales (APN), Nota DRP 256-14 para la aprobación del Proyecto “Variante de la Sierra de Lihue Calel” de la Ruta Nacional Nº 152 – Provincia de La Pampa; Tramo: El Carancho – Puente sobre el Río Salado. Informe técnico referido al impacto sobre el Patrimonio Arqueológico en la Sección de la obra Ruta Nacional Nº 152, variante Parque Nacional Lihue Calel. Junio a noviembre de 2017.

Por lo expuesto, la articulación de los resultados de los proyectos de investigación y de los estudios de impacto permiten delinear algunas particularidades para el registro arqueológico de los sectores oeste, centro-oeste y centro-este del territorio pampeano.

El oeste de la provincia de La Pampa, área del Colorado límite con Río Negro, se pueden señalar dos grandes etapas en las investigaciones desarrolladas en el valle medio del Colorado. Entre 1977 y 1985 se concentraron las tareas de rescate encabezadas por C. Gradin en el área Casa de Piedra; mientras que entre 1986 y 1992 se desarrollaron prospecciones fuera del área de inundación de la represa, entre Casa de Piedra y Gobernador Duval sobre la cuenca del río Colorado y en el entorno de la confluencia del río Curacó con el Colorado, a la altura de Pichi Mahuida (Río Negro). Las investigaciones desarrolladas por C. Gradin y su equipo en el Valle Medio del río Colorado fueron motivadas por el proyecto de construcción de la presa-embalse Casa de Piedra. En el área afectada, tanto de la costa norte como de la rionegrina, se habían registrado concentraciones de materiales arqueológicos en distintos sectores, lo que motivó que se emprendieran tareas de evaluación de impacto sobre este patrimonio. Entre 1977 y 1985, a pedido de la Dirección de Cultura de La Pampa y del Ente Ejecutivo Casa de Piedra, Carlos J. Gradin comienza una serie de prospecciones en el área ubicada en la cuenca media superior del Río

Colorado, sumándose al equipo las Dras. Ana Aguerre y Mónica Berón para ejecutar el proyecto de arqueología de rescate de sitios antes de que el área fuera inundada por la formación de un lago artificial (presa-embalse). Como resultado de las intensas prospecciones realizadas se detectaron y caracterizaron más de 60 sitios arqueológicos a lo largo de la cuenca del río Colorado, no sólo en el área afectada sino también en su entorno inmediato, entre las localidades pampeanas de 25 de Mayo y Gobernador Duval. Los sitios arqueológicos ubicados corresponden tanto a la margen rionegrina como pampeana del río, ambas afectadas por la construcción de la presa-embalse.

El área centro-oeste del segmento de la traza del gasoducto corresponde a la Microrregión arqueológica de la Cuenca Chadileuvú-Curacó, más específicamente a la cuenca inferior del Chadileuvú (o Salado). Esta microrregión fue investigada entre los años 1996 y 1998 por la Dra. Mónica Berón. Las tareas de prospección se concentraron en la detección de sitios y lugares de interés arqueológico, especialmente puntos del paisaje en los que se concentran recursos de importancia y que podrían estar o no en relación con un sitio arqueológico (Berón 1998, 2004). Una parte de la traza atraviesa una zona de bañados, cuerpos de agua y cauce del río Chadileuvú, que conforman lugares seleccionados para el asentamiento humano; pero también se encuentran otros alejados de estas fuentes de agua (ver más adelante). Los puntos del paisaje que presentan evidencias claras de asentamiento recurrente son los campos de médanos y sus espacios intermedios. Las dunas eran los lugares más adecuados para el asentamiento, reteniendo el calor en épocas frías y ofreciendo refugio y reservorios naturales de agua (Berón 2016). La gran mayoría de los sitios de esta unidad son someros pero muy frecuentes y con una alta densidad de restos culturales. Estos sitios concentran artefactos manufacturados por picado, abrasión o pulido y se registra gran variabilidad artefactual y de materias primas. Se debe destacar la disponibilidad de fuentes locales de materias primas, como riodacita, granito rosado y rodados tehuelches (Berón 2004).

En el área centro-este de la traza se cuenta con los antecedentes, previos a los trabajos iniciados por el equipo de la Dra. Berón desde el año 1993 y continúan, los cuales hacen referencia a un rico y profundo pasado que se extiende desde 10000 año AP hasta el siglo XIX. A saber:

- a) Para tiempos prehispánicos, se cuenta con el trabajo de Outes (1904) quien describe un conjunto de materiales líticos recolectados por un tercero en la localidad Hucal. Por su parte, Gradin (1975) estudió las pinturas rupestres de Cueva Salamanca, valle de Quehué, localizada a 17,5 km de la traza del gasoducto. También, Sanguinetti de Bórmida (1970) analizó un conjunto de materiales superficiales provenientes de la estancia La Motta (34 km de la traza). Sin embargo, la caracterización arqueológica de los extensos espacios del centro-este pampeanos proviene de las investigaciones sistemáticas realizadas en los últimos 30 años por el equipo de la Dra. Berón. Estas comenzaron con las prospecciones realizadas en la laguna Chillhué (37°17'S; 64°09'O), ubicada a 18km de la traza del gasoducto, donde fueron detectadas concentraciones y hallazgos aislados de materiales arqueológicos, y también restos

humanos correspondientes a un individuo femenino, adulto, con deformación tabular erecta, del que se obtuvo un fechado radiocarbónico  $1930 \pm 30$  años AP (Berón et al. 2002-2004; Berón y Luna 2009). Este hallazgo corresponde al fechado más temprano para ese tipo de deformación craneana en la región pampeana. En este sector se han registrado otros sitios, pero los más cercanos se localizan aproximadamente a 6 km de la traza (ver más adelante). En la mayoría de los loci arqueológicos se recuperaron materiales líticos, cerámicos y restos de fauna. En algunos casos, también se suman restos óseos humanos que han permitido realizar fechados radiocarbónicos y contextualizar cronológicamente los sitios dentro del Holoceno Tardío. En general, los sitios se caracterizan por presentar una alta frecuencia de artefactos líticos confeccionados con rocas procedentes de Tandilia y Ventania, que pone de manifiesto relaciones de interacción y/o presencia efectiva de grupos sociales de la Pampa bonaerense (Bayón et al. 1999; Berón 2006; Berón et al. 2002-2004). Respecto a la cerámica, esta ha sido registrada tanto en sitios de la microrregión como en colecciones particulares.

b) Para tiempos históricos, el sector centro-este pampeano cuenta con numerosas referencias que mencionan la Laguna de Chillhué como asentamiento principal del cacicato Curá y nudo de articulación de las rastrilladas (camino indígenas) desde las pampas bonaerenses hacia Chile (Marini de Díaz Zorita 1979; Mandrini 1987). Además, Salinas Grandes es la fuente de sal más cercana a la ciudad de Buenos Aires, por lo que el control en la obtención de este recurso, tanpreciado por su valor de cambio, jugó un rol fundamental en el proceso de formalización de las relaciones y de los territorios entre etnias locales y el gobierno nacional, ya que su acceso garantizaba una posición privilegiada para la negociación. La principal rastrillada, conocida como el “camino de los chilenos”, se desplazaba por la geoforma del valle Argentino, en sentido este-sudoeste, y conectaba distintos lugares estratégicos en dirección a Chile, pasando por Salinas Grandes que a partir de la década de 1850 dio lugar a la confederación homónima comandada por Calfucurá (Marini de Díaz Zorita 1979; Berón y Migale 1991; Berón et al. 2002-2004; Curtoni 2007). El registro arqueológico detectado en valle Argentino (al sur del trazado propuesto) parece indicar que los asentamientos y tolderías de los diferentes grupos indígenas que controlaron las salinas hasta tiempos históricos, conocidos como boroganos, ranqueles y salineros, se situaban en puntos estratégicos de las inmediaciones, con disponibilidad de recursos cruciales y a salvaguarda de los competidores o enemigos.

Por todo lo expuesto, se considera que los espacios del centro-este del territorio pampeano, comprendidos principalmente entre progresivas 336490 y 491167, presenta una alta sensibilidad por sus manifestaciones culturales tanto arqueológicas como históricas. Las evidencias materiales recuperadas en los valles de Quehué, Utracán, Argentino y Hucal dan cuenta del devenir y la dinámica social de pueblos indígenas e hispano-criollos desde un rango cronológico que abarca ca. 10000 años hasta el siglo XIX, con especial énfasis en los últimos 2.000 años.

En resumen, el conocimiento sobre el patrimonio arqueológico de la provincia de La Pampa comienza a delinearse alrededor del año 1980, aunque cuenta con algunos escasos antecedentes. El panorama actual abarca una trayectoria que comienza con los trabajos del ilustre Carlos Gradín en el área de Casa de Piedra, pero el conocimiento fue potenciado en los últimos 40 años con los aportes del equipo dirigido por la Dra. Mónica Berón en distintos sectores del amplio territorio pampeano. Como resultado de los trabajos se cuenta con más de un centenar de sitios arqueológicos, la obtención de alrededor de 70 dataciones radiocarbónicas y de otros valores que permiten evaluar los modos de vida de las poblaciones pretéritas, posibilitan tener un panorama acerca de del pasado prehispánico de este amplio territorio, desde el Holoceno Temprano (ca. 10.000 años) hasta momentos históricos.

#### 5.11.4. DIAGNOSTICO: ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS EN EL AREA DEL GASODUCTO

##### *5.11.4.1. Antecedentes dentro del área buffer de 10 km a cada lateral de la traza del GPNK*

La caracterización del registro arqueológico en el área del gasoducto y zonas aledañas se realizó considerando un área buffer de 10 km con respecto al eje de la traza. Para ello se incluyeron antecedentes derivados de publicaciones científicas, comunicaciones personales de arqueólogos que han realizado trabajos en el área, así como estudios de impacto arqueológico. La obtención de estos últimos datos se realizó a partir de contactos con la Dirección de Patrimonio Cultural de La Pampa, que es la Autoridad de Aplicación de la Ley N° 3104/2018 de “Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico”. De esta manera, a los antecedentes de investigación se sumaron y consideraron los estudios de impacto realizados en las áreas más cercanas a la traza teórica del GPNK.

De cada uno de los loci arqueológicos que cumplían con el criterio adoptado, localizarse como máximo a 10 km a cada lateral de la traza, se confeccionaron las fichas de registro con las variables eco-topográficas y culturales consignadas en el acápite metodología. Posteriormente se cargó la información georreferenciada en entorno SIG para construir los productos cartográficos que contextualicen la evidencia cultural con el entorno inmediato de la traza teórica del GPNK.

En total se registraron 11 loci arqueológicos que se localizan a una distancia máxima de 10 km a cada lado del eje de la traza teórica del GPNK (Tabla 6, Imagen N°38). De estos, seis son concentraciones (54,5%) y cinco son sitios arqueológicos (45,5%).

| Vértices | Progresivas (aprox.) | Loci arqueológicos registrados dentro del área buffer de 10 km (ver Apéndice 1)  | Observaciones                                                                                                    |
|----------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Limite   | 86243                | *****                                                                            | Río Colorado- Límite interprovincial Río Negro-La Pampa                                                          |
| VB4-5    | 86790 / 113880       | LP-01 (C)<br>LP-02 (S)                                                           | Se cuentan con antecedentes arqueológicos para la microrregión, pero no se recorrió el área del trazado del GPNK |
| VB5-6    | 113880 / 169095      | No se cuenta con prospecciones previas por lo que se define como un "área ciega" |                                                                                                                  |
| VB6-7    | 169095 / 200015      |                                                                                  |                                                                                                                  |
| VB7-8    | 200015 / 228395      | LP-03, LP-04, LP-05, LP-06, LP-07 = (C); LP-08, LP-09 y LP-10 (S)                | Se cuentan con antecedentes arqueológicos para la microrregión, pero no se recorrió el área del trazado del GPNK |
| VB8-9    | 228395 / 254860      |                                                                                  |                                                                                                                  |
| VB9-10   | 254860 / 309275      | No se cuenta con prospecciones previas por lo que se define como un "área ciega" |                                                                                                                  |
| VB10-11  | 309275 / 336490      | LP-11                                                                            | Se cuentan con antecedentes arqueológicos para la microrregión, pero no se recorrió el área del trazado del GPNK |
| VB11- 12 | 336491/ 364075       |                                                                                  |                                                                                                                  |
| VB12-13  | 364075 / 393100      |                                                                                  |                                                                                                                  |
| VB13-14  | 393100 / 450390      |                                                                                  |                                                                                                                  |
| VB14-15  | 450390 / 481025      |                                                                                  |                                                                                                                  |
| Límite   | 491167               | *****                                                                            | Interprovincial La Pampa-Buenos Aires                                                                            |

Tabla N°6: Referencias: C= concentración de materiales; S = sitio arqueológico Tabla 1. Registro de los loci arqueológicos localizados dentro del área comprendida a 10 km a cada lado del eje de la traza teórica del GPNK.

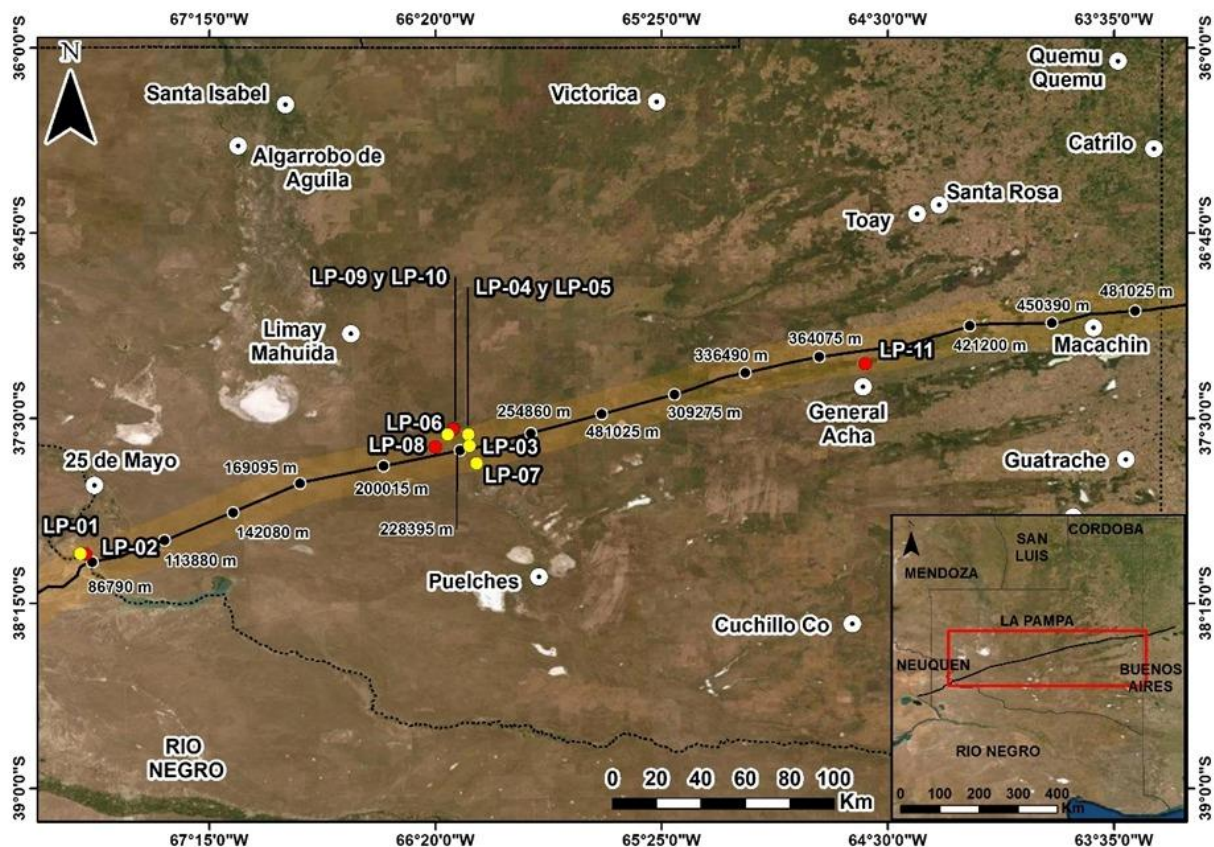


Imagen N°38: Referencias: Tipos de loci arqueológicos: Concentraciones artefactuales (amarillo); Sitios arqueológicos (rojo). Localización de los loci arqueológicos relevados dentro del área de 10 km a cada lateral de la traza teórica del GPNK en la provincia de La Pampa

Como puede observarse en la Imagen N°38, la mayor cantidad de loci arqueológicos se localizan dentro del buffer de 10 km comprendido entre las progresivas 200015 a 254860 m que corresponde al ecotono de las características ambientales del centro-oeste y centro-este de la provincia de La Pampa. Luego, hay reporte de dos loci en el sector oeste, colindante con la provincia de Río Negro, al inicio de la traza en territorio pampeano. Finalmente, un loci arqueológico se localiza con relación a la progresiva 384000 m, pero dentro del buffer de 10 km considerado a cada lateral del eje.

En la Tabla N°6 se presentan las siglas internas dadas a cada loci arqueológico, el nombre de registro en la literatura especializadas, las coordenadas geográficas; el sector de progresivas relacionado con el buffer de 10 km considerado, y la distancia de cada loci a la traza teórica del GPNK. Se aprecia claramente que la menor y mayor distancia se localizan a 1,5 y 9,7 km del mencionado eje. También es importante resaltar que el área centro-oeste del recorrido de la traza es la que cuenta con menor densidad de antecedentes de investigación, aproximadamente de progresivas 113000 a 200000 m; mientras que igual situación se registró para el segmento 254000-309000 (Tabla N°6). A esto debe sumársele que no hay antecedentes de prospecciones



específicas dentro del área de impacto directo de la construcción del GPNK. Por lo tanto, este perfil de situación define las áreas a ser priorizadas durante los trabajos en terreno.

| Sigla interna | Nombre de sitio para la literatura especializada (ver Apéndice 1) | Tipo de loci arqueológico | Coordenadas geográficas (Datum WGS84) |                | Segmento de progresiva (m) en La Pampa | Distancia (km) del loci arqueológico al trazado |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
|               |                                                                   |                           | Latitud Sur                           | Longitud Oeste |                                        |                                                 |
| LP-01         | Médano de La India                                                | Concentración             | 38° 2'57.06"S                         | 67°46'21.81"O  | 86790-113880                           | 4,8                                             |
| LP-02         | Sitio 17                                                          | Sitio                     | 38° 3'3.65"S                          | 67°45'2.00"O   | 86790-113880                           | 4,3                                             |
| LP-03         | Médanos Lote 24                                                   | Concentración             | 37°36'43.80"S                         | 66°11'41.61"O  | 228395-254860                          | 1,5                                             |
| LP-04         | Médanos Lote 18, Sitio 1                                          | Concentración             | 37°34'0.00"S                          | 66°12'0.00"O   | 228395-254860                          | 6                                               |
| LP-05         | Médanos Lote 18, Sitio 2                                          | Concentración             | 37°34'0.00"S                          | 66°12'0.00"O   | 228395-254860                          | 6                                               |
| LP-06         | Médanos del Lote 17                                               | Concentración             | 37°34'0.00"S                          | 6°16'60.00"O   | 200015-228395                          | 7,7                                             |
| LP-07         | Los Sandoval                                                      | Concentración             | 37°40'60.00"S                         | 66°10'0.00"O   | 228395-254860                          | 7                                               |
| LP-08         | Cerro del Tigre                                                   | Sitio                     | 37°37'0.00"S                          | 66°19'60.00"O  | 200015-228395                          | 3,6                                             |
| LP-09         | Médanos del Fondo                                                 | Sitio                     | 37°32'39.37"S                         | 66°15'34.74"O  | 200015-228395                          | 9,7                                             |
| LP-10         | El Tajamar                                                        | Sitio                     | 37°32'40.56"S                         | 66°15'40.32"O  | 200015-228395                          | 9,7                                             |
| LP-11         | Laguna de Utracán                                                 | Sitio                     | 37°16'47.28"S                         | 64°35'29.42"O  | 364075-393100                          | 6                                               |

Tabla N°7: Detalle de loci arqueológicos reportados dentro del área buffer de 10 km a cada lateral del eje de la traza del GPNK (sigla, nombre, tipo, coordenadas geográficas, progresivas de referencia y distancia a la traza)

En general, de los 11 loci arqueológicos nueve dan cuenta de la cultura material de poblaciones de cazadores recolectoras del Holoceno Tardío (a partir de ca. 3000 años AP) donde los materiales líticos son los más abundantes en relación con otros materiales, por ejemplo, cerámico y arquitectónicos. Entre estos destacan los loci superficiales clasificados como de actividades múltiples (campamentos) y canteras-talleres líticos (LP-03 / LP-10), los que mayormente se localizan en bordes de laguna o sobre la costa del río, pero en otros casos están alejados de fuentes de agua. Los puntos del paisaje que presentan más claras evidencias de asentamiento recurrente son los campos de médanos y sus espacios intermedios. La gran mayoría de los sitios de esta unidad son someros pero muy frecuentes y con una alta densidad de restos culturales. Las dunas eran los lugares más adecuados para el asentamiento, reteniendo el calor en épocas frías y ofreciendo refugio y reservorios naturales de agua (Berón 2016). Estos sitios concentran artefactos manufacturados por picado, abrasión o pulido y registra variabilidad artefactual y de



materias primas. Se debe destacar la disponibilidad de fuentes locales de materias primas, como riodacita, granito rosado y rodados tehuelches (Berón 2004). Por su parte, los sitios localizados en el sector oeste próximos al límite con Río Negro, tienen filiación crono-cultural post-hispánica.

#### *5.11.4.2. ANTECEDENTES DENTRO DEL ÁREA BUFFER DE 200 M A CADA LATERAL DE LA TRAZA DEL GPNK*

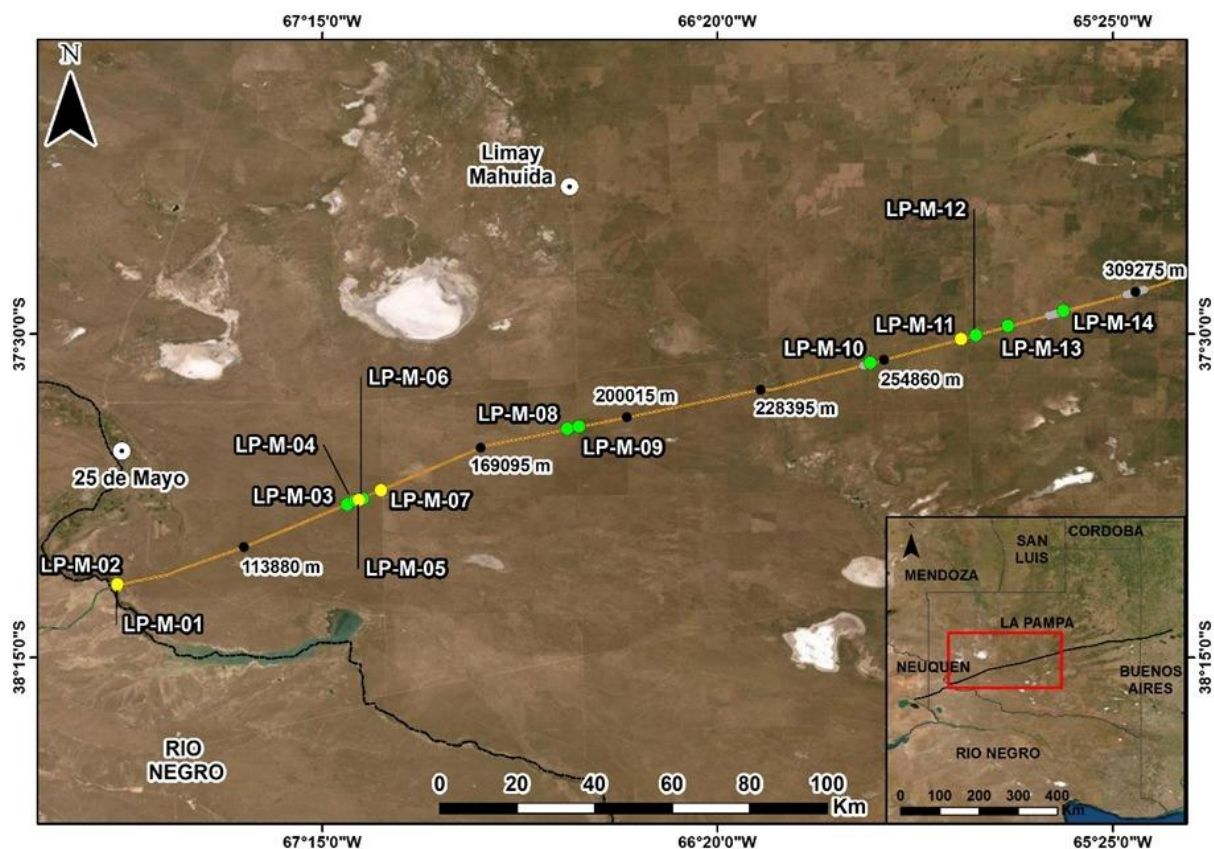
La traza teórica del gasoducto GPNK no cuenta con demarcación topográfica en terreno, y mayormente atraviesa terreno privados con restricciones de acceso por tranqueras con llaves. Por lo tanto, se identificaron puntos de acceso a la traza mediante el análisis de imágenes satelitales y el apoyo de navegadores satelitales, para lo cual se tuvo en cuenta las condiciones topográficas, ambientales y la existencia de caminos transitables. Además, en esta etapa preliminar se priorizó el muestreo de espacios que no contaban con ningún antecedente de investigación; siempre y cuando se pudiera tener acceso.

Las áreas sometidas a muestreo presentan alteraciones antrópicas relacionadas con la presencia de puestos, grandes campos y actividad hidrocarburífera. En total se realizaron 15 muestreos de superficie variables definidas por distancias lineales dentro de la traza por 200 m a cada lateral (Tabla N°7). Mayormente se utilizaron las rutas o caminos vecinas sin tranqueras para acceder a la traza y de ahí se realizaron muestreos hacia cada lateral del camino o huella vehicular. La existencia de tranqueras imposibilitó el registro en forma lineal y continua. Además, los campos son muy grandes y no todos contaban con presencia de cuidadores o estos permitían el paso sin contar con permisos. A pesar de estas limitaciones se pudieron realizar relevamientos discontinuos en segmentos de la traza que en total representan 38400 m lineales, lo que representa áreas de muestreo de 1536 ha si consideramos los 200 m a cada lado del eje (400 m) (Tabla N°7). Dentro de estos espacios muestreados se registraron 14 loci arqueológicos compuestos mayormente por artefactos líticos presentes en forma de concentraciones de materiales o hallazgos aislados. En la Imagen N°39 se contextualiza la evidencia cultural registrada con relación a la traza y sus progresivas.

| Nº muestreo | Superficie relevada                                | Latitud y longitud de las áreas de muestreo |                           | Progresiva de la traza | Tipos y denominación de los loci arqueológicos registrados |         |   |
|-------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|---------|---|
|             |                                                    | Empieza                                     | Finaliza                  |                        | HA                                                         | C       | S |
| 1           | 400 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza  | 38° 5'0.88" 67°43'46.39"                    | 38° 4'57.21" 67°43'30.92" | 86390-86790            | -                                                          | LP-M-01 | - |
| 2           | 400 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza  | 38° 4'57.21" 67°43'30.92"                   | 38° 4'54.12" 67°43'17.06" | 86790-87190            | -                                                          | LP-M-02 | - |
| 3           | 6000 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°54'32.69" 67°13'36.21"                   | 37°53'2.00" 67° 9'58.95"  | 134154-140154          | LP/M-03<br>LP-M-04                                         | -       | - |
| 4           | 1200 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°53'2.00" 67° 9'58.95"                    | 37°52'44.00" 67° 9'15.00" | 140154-141354          | LP-M-06                                                    | LP-M-05 | - |
| 5           | 4500 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°52'44.00" 67° 9'15.00"                   | 37°51'36.62" 67° 6'36.05" | 141354-145854          | -                                                          | LP-M-07 | - |
| 6           | 2700 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°43'19.04" 66°41'9.87"                    | 37°42'58.18" 66°39'25.32" | 187404-190104          | LP-M-08                                                    | -       | - |
| 7           | 1100 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°42'58.18" 66°39'25.32"                   | 37°42'50.37" 66°38'44.90" | 190104-191204          | LP-M-09                                                    | -       | - |
| 8           | 1500 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°34'24.58" 65°59'49.48"                   | 37°34'9.52" 65°58'52.50"  | 250225-251725          | -                                                          | -       | - |
| 9           | 3000 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°34'9.52" 65°58'52.50"                    | 37°33'36.85" 65°56'52.31" | 251726-254725          | LP-M-10                                                    | -       | - |
| 10          | 3000 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 7°30'58.00" 65°47'9.00"                     | 37°30'32.15" 65°45'16.19" | 269920-272920          | -                                                          | LP-M-11 | - |
| 11          | 3500 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°30'32.15" 65°45'16.19"                   | 37°29'56.06" 65°43'4.65"  | 272920-276420          | LP-M-12                                                    | -       | - |
| 12          | 1100 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 7°28'48.42" 65°39'43.36"                    | 37°28'47.53" 65°38'58.14" | 281540-282640          | LP/M/13                                                    | -       | - |
| 13          | 3000 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 7°27'29.14" 65°34'1.15"                     | 37°26'57.76" 65°32'5.66"  | 290310-293310          | -                                                          | -       | - |
| 14          | 3000 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 37°26'57.76" 65°32'5.66"                    | 37°26'25.58" 65°30'9.62"  | 293311-296310          | LP/M/14                                                    | -       | - |
| 15          | 4000 m lineales y 200 m a cada lateral de la traza | 7°24'32.37" 65°23'10.03"                    | 37°23'49.38" 65°20'36.11" |                        | -                                                          | -       | - |

Referencias: HA = Hallazgos aislados, C = Concentración artefactual; S = Sitio

Tabla N°7. Detalle de muestreos realizados, superficies cubiertas, coordenadas de inicio y fin de las áreas relevadas; relación con progresivas de la traza y sigla y tipos de loci arqueológicos registrados (ver Imagen N°39)



Referencias: Tipos de loci arqueológicos: Concentraciones artefactuales (amarillo); Hallazgos aislados (verde). Imagen N°39. Localización de los loci arqueológicos relevados dentro del área buffer de 200 m cada lateral de la traza teórica del GPNK en la provincia de La Pampa (ver Tabla N°7 y 8)

En la Tabla N°8 se presentan las características generales de los artefactos recuperados en cada uno de los muestreos, lo cual cuenta con apoyo visual en la Imagen N°40.

| Muestreo | Características de los conjuntos artefactuales (ver Figura 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Artefactos líticos confeccionados principalmente en basalto, limolita y sílices, recuperados entre los campos de guijarros, razón por lo cual caracterizamos el área de muestreo como de <u>visibilidad media y baja obtrusividad</u> .                                                                                                                  |
| 2        | Artefactos líticos confeccionados principalmente en basalto, limolita y sílices, recuperados entre los campos de guijarros, razón por lo cual caracterizamos el área de muestreo como de <u>visibilidad media y baja obtrusividad</u> porque se mimetizan con el sustrato. Se recuperaron a escasos 30 de la tumba del padre del puestero (Sr. Sánchez). |
| 3        | Artefactos líticos (lascas y núcleo de sílice) recuperados como hallazgos aislados. <u>Visibilidad y obtrusividad media</u> .                                                                                                                                                                                                                            |
| 4        | Se registraron artefactos en un radio de 80 m. LP-M-05 está compuesto por 17 piezas líticas (núcleos y desechos de sílice, basalto y limolita); mientras que LP-M-06 una lasca primaria de basalto aislada. <u>Visibilidad y obtrusividad media</u> .                                                                                                    |
| 5        | Se recuperó una concentración de artefactos líticos (LP-M-07) compuesta por tres núcleos de basalto, uno de sílice y cinco desechos de talla (basalto, limolita, cuarzo y sílice). <u>Visibilidad y obtrusividad media</u> .                                                                                                                             |
| 6        | Se recuperaron dos lascas de sílice, separadas 30 m una de otras (LP-M-08). <u>Visibilidad y obtrusividad bajas</u> .                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7        | Se recolectó una única lasca de sílice (LP-M-09), hallazgo aislado. <u>Visibilidad y obtrusividad bajas</u> .                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8        | No se registró ningún tipo de evidencia cultural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9        | Se recolectó una única lasca de materia prima indeterminada (LP-M-10), hallazgo aislado. <u>Visibilidad y obtrusividad media</u> .                                                                                                                                                                                                                       |
| 10       | Se recolectaron 15 artefactos líticos (núcleos, instrumentos y desechos) confeccionados en cuarzo, sílice y andesita que conforma la concentración LP-M-11.                                                                                                                                                                                              |
| 11       | Se recolectaron 3 (tres) desechos sílice en forma de hallazgos aislados (LP-M-12).                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12       | Se recolectaron 4 (cuatro) desechos líticos en forma de hallazgos aislados (LP-M-13) aislados. Las materias primas <u>riolita, limolita</u> y en dos casos sílice.                                                                                                                                                                                       |
| 13       | No se registró ningún tipo de evidencia cultural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 14       | Se recuperaron cuatro hallazgos aislados (LP-M-14) de materias primas <u>riolita, limonita y sílice</u> . También se registraron dos rodados, que no presentan evidencias de modificación antrópica, pero son de características singulares. Los mismos, son verdes y remiten a la coloración de los minerales de cobre.                                 |
| 15       | No se registró ningún tipo de evidencia cultural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Tabla N°8. Características de los conjuntos artefactuales líticos documentados en cada uno de los muestreos realizados (ver Tabla N°7 E imagen N°39).

De acuerdo con lo expuesto, únicamente se han registrado hallazgos aislados y/o concentraciones de artefactos líticos, mayormente desechos de talla (Tabla N°8), dentro del área buffer de 200 metros a cada lateral de la traza. En la siguiente imagen se presenta el mapa que da cuenta de la sensibilidad arqueológica de la traza teórica del GPNK en territorio pampeano, realizado sobre la base de los resultados obtenidos en terreno. Para ello, las diferentes tonalidades dan cuenta de la intensidad arqueológica dentro de segmentos entre progresivas de la traza del GPNK del área. Así, rojo, naranja y rosa dan cuenta de sensibilidades arqueológicas altas, medias o bajas, respectivamente. Asimismo, en la Tabla N°9 se presenta la misma información haciendo especial referencia al segmento entre progresivas de la traza teórica estudiada. La sensibilidad arqueológica alta está mayormente relacionada con la presencia de cursos de agua permanentes, estacionarios y/o cuerpos de agua, los que pudieron actuar como concentradores de nutrientes para las poblaciones del pasado.





Imagen N°40: Materiales líticos recuperados en los 15 muestreos realizados

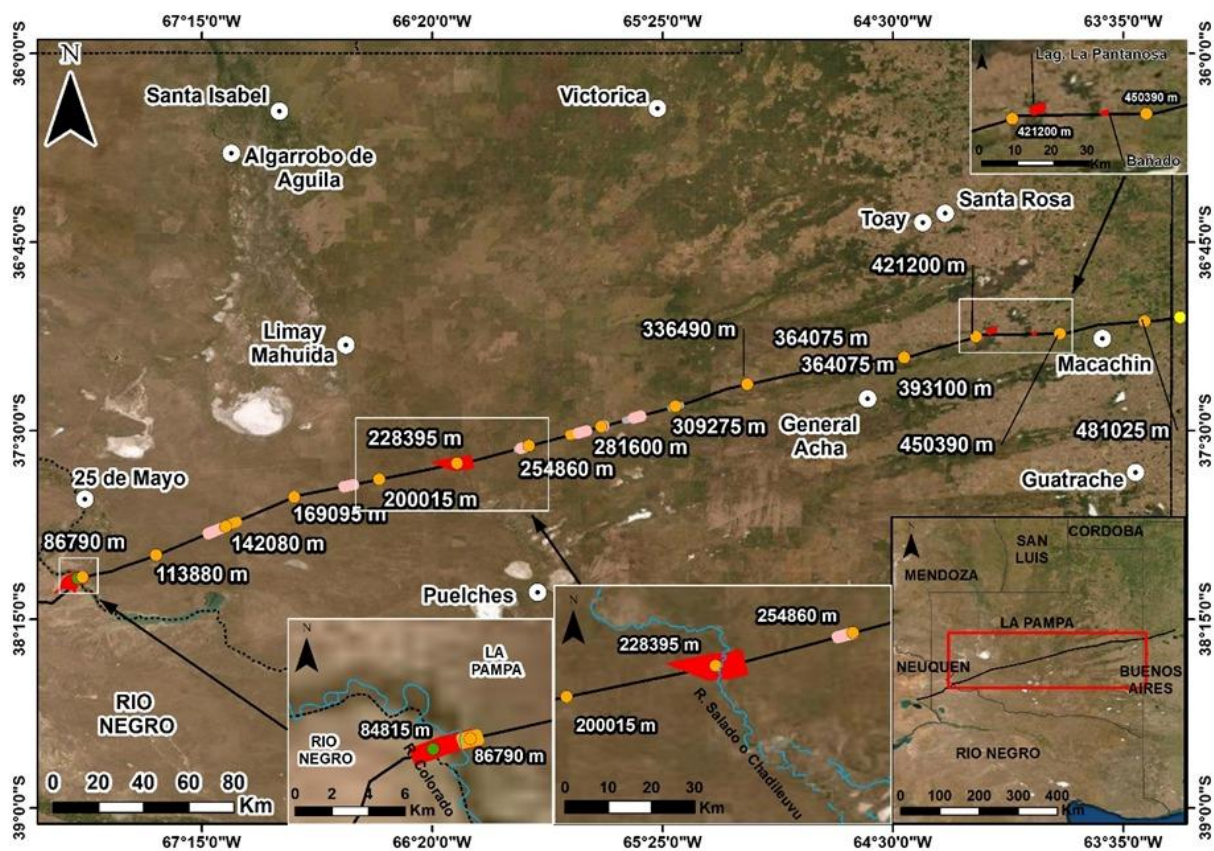


Imagen N°41: Referencia: rojo: alta sensibilidad arqueológica; naranja: sensibilidad arqueológica media; rosa: sensibilidad arqueológica baja. Sensibilidad arqueológica estimada de la traza teórica del GPNK dentro del área buffer de 200 m, en función de los relevamientos en terreno.

| <b>Sensibilidad Arqueológica</b> | <b>Entre Progresivas (m)</b> | <b>Observaciones</b>                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alta</b>                      | 83791 a 86039                | Atraviesa el río Colorado                                                                               |
| <b>Media</b>                     | 86039 a 86860                |                                                                                                         |
| <b>Baja</b>                      | 135018 a 141016              |                                                                                                         |
| <b>Media</b>                     | 141016 a 146634              |                                                                                                         |
| <b>Baja</b>                      | 187128 a 190787              |                                                                                                         |
| <b>Alta</b>                      | 222785 a 231766              | Atraviesa el río Salado o <u>Chadileuvu</u>                                                             |
| <b>Baja</b>                      | 251743 a 254860              |                                                                                                         |
| <b>Media</b>                     | 269946 a 272831              |                                                                                                         |
| <b>Baja</b>                      | 272831 a 276248              |                                                                                                         |
| <b>Baja</b>                      | 281600 a 282645              |                                                                                                         |
| <b>Baja</b>                      | 293363 a 296383              |                                                                                                         |
| <b>Alta</b>                      | 425270 a 425905              | Cercano a Laguna La Pantanosa que se encuentra al norte del sector buffer de 200 m de la traza del GPNK |
| <b>Alta</b>                      | 440388 a 441728              | Atraviesa bañado sin nombre                                                                             |

Tabla N°9: Sensibilidad arqueológica por segmentos de progresivas de la traza teórica GPNK.

#### 5.11.5. CONCLUSIONES

Con base en los antecedentes regionales relevados, dentro del área buffer de 10 km se han registrado distintos tipos de loci arqueológicos (sitios y concentraciones) que especialmente se localizan al sur del trazado teórico del GPNK. En cambio, cuando el buffer se reduce a 200 m a cada lateral del eje, las manifestaciones culturales reportadas fueron hallazgos aislados y concentraciones artefactuales, en todos los casos de materiales líticos, documentados dentro de los 15 muestreos realizados. La mayor sensibilidad arqueológica está relacionada con la presencia de fuentes de agua de distinta naturaleza, por lo que se deberá prestar especial atención a los movimientos de suelo realizados en esos espacios que actuaron como concentradores de nutrientes. Se aclara, que el mapa de sensibilidad marca una tendencia, ya que la traza no fue recorrida a lo largo de sus 405 km por territorio pampeano, debido a problemas de accesibilidad restringida por propiedad privada y falta de permisos.

#### 5.11.6. PALEONTOLOGÍA

El informe se realizó teniendo en cuenta los requerimientos de la Ley Nacional 25.743/03 de Protección del Patrimonio, la cual tiene como objeto regular la preservación, protección y tutela del patrimonio paleontológico como parte del patrimonio cultural de la Nación Argentina y distribuye competencias entre esta y las provincias. En la provincia de La Pampa rige la Ley 3104/18, que preservar, valorar, rescatar, conservar el Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de la provincia de La Pampa, conforme los derechos y principios establecidos en la Constitución Nacional, los Tratados Internacionales incorporados a ella, la Constitución Provincial, y la legislación vigente en la materia. La autoridad de aplicación de la norma es la Secretaría de



Cultura de la provincia de La Pampa. Esta Secretaría establece las pautas para la conservación y preservación de los sitios arqueológicos y/o paleontológicos, la solicitud de permisos de investigación de acuerdo con los requerimientos de la Ley Nacional 25.743/03. Esta ley provincial establece que las empresas que realicen obras y trabajos que impliquen movimientos de tierra susceptibles de producir grandes transformaciones en el suelo o el subsuelo de los terrenos, deberán incluir desde el comienzo de su planificación una evaluación técnica del impacto que puedan producir sobre los recursos arqueológicos y/o paleontológicos eventualmente existentes en el lugar de las mismas, un plan de actividades tendientes a su rescate, la preservación y la previsión de su costo en el presupuesto general de la obra.

La traza del gasoducto Néstor Kirchner en toda su extensión se encuentra ubicado en la región extra andina de la parte central de Argentina, la cual comprende, el este de Neuquén, el norte de la provincia de Río Negro, la provincia de La Pampa y el suroeste y sudeste de la provincia de Buenos Aires. El área prospectada en este informe cubrió la provincia de La Pampa. Se utilizaron diferentes vías de acceso al área de estudio, entre ellas, Las vías de acceso al área de estudios son a través de las rutas provinciales 18 y 20 y ruta nacional 143 y numerosos caminos vecinales.

El objetivo del presente informe es evaluar, desde una perspectiva paleontológica, el área de emplazamiento del proyecto y sus inmediaciones, con el fin de detectar potenciales unidades fosilíferas y su evaluación de acuerdo al Patrimonio Cultural de la provincia de La Pampa. Se recorrió en la medida de lo posible el trazado del futuro gasoducto. En este sentido se hizo hincapié en aquellas zonas de lagunas y ríos con barrancas, así como en cortes de caminos en los que pudieran verse expuestos los sedimentos reconocidos en los relevamientos geológicos utilizando las cartas geológicas digitales del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).

A continuación, se expone una síntesis de los resultados del Análisis Paleontológico realizado sobre los sitios donde se emplazará el proyecto. Para su elaboración se relevaron los antecedentes bibliográficos conducentes a evaluar la potencialidad de hallazgos paleontológicos en la zona y se estudiaron los mapas geológicos e imágenes satelitales del área.

La información recopilada incluye datos sobre la geología y geomorfología de la zona de emplazamiento del proyecto y alrededores, entendiendo que este análisis permite acotar con mayor certeza el contenido fosilífero reportado hasta la fecha en las unidades estratigráficas aflorantes. Una vez recopilados los datos necesarios se elaboró una matriz cuali-cuantitativa de impacto paleontológico. De esta manera, los contenidos del presente Informe pueden ser comprendidos de manera independiente y sin la necesidad de haber leído el Informe Ambiental del Proyecto correspondiente.

La traza del gasoducto fue prospectada y se examinaron los perfiles estratigráficos a partir de los cortes artificiales y naturales del terreno existente a lo largo de la misma y en áreas adyacentes. De este estudio surge un punto (identificado como LP007) donde se encuentra el Cerro La Bota, que es un área de interés paleontológico y geológico. El interés geológico está justificado ya que el área incluye un cerro relicto de alrededor de 300 msnm, ubicado en el Bloque de la Pampa

Central. En sus laderas y como producto de erosión retrocedente afloran niveles de la Formación Cerro Azul que aportaron fósiles del Mioceno tardío. Estos niveles se extienden hacia el Este del cerro donde aflora otro yacimiento. El interés paleontológico radica en la originalidad de la asociación faunística recuperada hasta el momento, que incluye la más antigua asociación fosilífera de la Formación Cerro Azul en la región Pampeana.



Imagen N°42: Área del Cerro La Bota que se sugiere preservar intacta. Los dos puntos rojos señalan zonas fosilíferas.

Por los motivos expuestos, la gerencia decidió preservar el yacimiento hallado por lo que la traza se desvía hacia el Este evitando comprometer sitios de valores paleontológicos.

A modo de conclusión, se considera al proyecto como “admisible desde el punto de vista del impacto paleontológico”.

Vale la pena recordar que el objetivo principal no es solo la protección de los archivos del pasado, sino también la gestión y manejo sustentable de este pasado, en el presente y para el futuro. Por lo tanto, el desafío no es cómo dejar el paisaje sin modificar, sino cómo mantenerlo y recrearlo para el interés de la ciencia y para el disfrute del público. Esto no podría lograrse a menos que diferentes niveles de gobierno, empresas privadas, profesionales y la comunidad en general se unan para planificar las áreas rurales y urbanas desarrolladas de tal manera que la evidencia física del pasado permanezca visible y legible. Esta estrategia también es el punto de partida para

planificar e implementar medidas prácticas de conservación y protección, incluido el monitoreo y la mejora del paisaje.

## 6. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

### 6.1. Descripción general

A continuación se describe la obra completa, abarcando los 560 km recorriendo las Provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires.

Esta obra viene a ampliar la demanda del recurso aumentando la capacidad de transferencia desde la cuenca neuquina hasta la Provincia de Buenos Aires y zonas de influencia.

En la localidad de Tratayén hay en existencia una planta propiedad de TGS, desde esa planta comenzará la distribución del gas hasta la Provincia de Buenos Aires.

Desde la planta se soterrará un ducto que se extenderá entre la localidad de Tratayén y la de Salliqueló. Este ducto tendrá un diámetro de treinta y seis pulgadas (36") y una extensión de aproximadamente 560 kilómetros.

El tendido del gasoducto será acompañado por una Fibra Óptica, incluida en el presente alcance, la cual será instalada en forma conjunta con la cañería.

La calidad del gas a transportar se considera de 9400 Kcal/stm<sup>3</sup>, similar al gas residual de una planta de procesamiento de gas natural.

#### 6.1.1. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El sistema contará en su expresión final, con cinco (5) instalaciones de Compresión que permitirán alcanzar un transporte de 39 MM sm<sup>3</sup>/día.

- La Planta Compresora Cabecera Tratayén, en la cabecera del gasoducto, se encuentra a un nivel de 450 msnm. Progresiva Pk 0 Km.
- La Planta Compresora N°1, prevista en la progresiva Km 140 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 340 msnm.-
- La Planta Compresora N°2 Chacharramendi prevista en la progresiva Km 281,600 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 240 msnm.
- La Planta Compresora N°3 prevista a instalar en la progresiva Km 421,200 aproximadamente se encuentra a un nivel de 140 msnm.-
- La Planta Compresora N°4 (en las proximidades de la localidad de Salliqueló) prevista en la progresiva Km 560 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 340 msnm

Además, la obra se completa con las instalaciones siguientes instalaciones de superficie:

- Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner.

Allí se contabilizará el gas proveniente de la Planta Tratayén.

- Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner, donde se contabilizará el gas proveniente del Gasoducto NEUBA II.
- Estación de Separación y Medición Fiscal en la llegada a la localidad de Salliqueló en la progresiva Km 560 aproximadamente. Esta instalación medirá los caudales a entregar al Gasoducto NEUBA II en la Planta Compresora Saturno.
- Trampa de Scraper Impulsora en la Progresiva Km 0 del Gasoducto Néstor Kirchner.
- Trampas de Scraper Receptoras e Impulsoras intermedias en las Progresivas aproximadas Km 140; Km 281,600 y Km 421,200.
- Trampa de Scraper Receptora en la Progresiva Km 560.

Se tendrá muy en cuenta que las cañerías a instalar serán tendidas en zonas donde pueden existir otras líneas en operación, dispuestas tanto en forma transversal como paralela a las líneas a construir, de manera que deberán extremarse los cuidados a fin de evitar deterioros a las mismas y/o accidentes.

Idéntico criterio se seguirá para el montaje de las interconexiones, válvulas de bloqueo de línea y otras instalaciones complementarias.

La traza prevista del ducto se prevé en su totalidad a campo traviesa cruzando campos parcelados en las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires, finalizando en una estación de entrega en la localidad de Salliqueló.

El tendido se desarrolla en clase de trazado 1 y sobre un terreno con nivel decreciente, no presentando diferencias altimétricas abruptas importantes, hasta finalizar a niveles cercanos al nivel del mar.

El gasoducto, las plantas compresoras y sus instalaciones se diseñarán en base a los criterios definidos en la Norma Argentina del Gas 100 (NAG 100).

Válvulas de Bloqueo de Línea: el gasoducto contará con válvulas de bloqueo de línea espaciadas aproximadamente 28 Km. Las mismas serán diseñadas con by-pass, venteos y sistema automático de cierre por rotura de línea (line-break). Contarán con señalización de la posición y toma de presión para su transmisión al centro de control.

Trampas de Scrapper: se incluirá un juego de trampas de scrapper impulsora y receptora cada 140 km aproximadamente, coincidiendo con cada una de las plantas compresoras, siendo instaladas en el predio de cada una de ellas.

#### 6.1.2. CONEXIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES

La vinculación del Gasoducto Néstor Kirchner en la Progresiva Km 0,000 se realizará a través de dos (2) puntos.

El primero será a la Planta de Tratamiento Tratayén mediante una perforaciones bajo presión (hot-tap) con válvula de 610 mm (24")Øn. A continuación se instalará una Estación de Medición de ingreso de gas al Gasoducto Néstor Kirchner (GNK). La estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

La segunda será al Gasoducto Neuba II mediante una perforaciones bajo presión (hot-tap) con válvula de 457 mm (18")Øn. Seguidamente se instalará una Estación de Medición de Fiscal que medirá los volúmenes de gas que ingresarán al GNK. La estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

La vinculación del GNK en Salliqueló se realizará en las adyacencias de la Progresiva Km 560, la misma será efectuada mediante perforaciones bajo presión (hot-tap) con válvulas de 508 mm (20")Øn sobre el Gasoducto Neuba II aguas abajo y aguas arriba de la Planta Compresora Saturno, estos serán los primeros puntos de transferencia del sistema. Entre el Gasoducto Néstor Kirchner y el Gasoducto Neuba II se instalará una Estación de Medición de egreso de gas del Sistema. Dicha estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

Se tendrá muy en cuenta que las conexiones necesarias para vincular los nuevos tramos de cañerías a líneas existentes y/o en operación, requerirán maniobras operativas de disminución de presión y/o venteo de estas.

#### TAPADAS

En cuanto al soterramiento, analizadas las características del ducto y del terreno donde se soterrará, se dará cumplimiento a la tabla 327i de la NAG 100, por lo que corresponde un Trazado Clase 1, estableciendo una tapada de 0,60 m de profundidad.

Para las obras complementarias se hará movimiento de suelo para la construcción de plantas compresoras, Estación de Separación y Medición Fiscal y Trampas de Scraper. La ubicación aproximada en terreno de estas obras complementarias está descrita en el punto OBRAS COMPLEMENTARIAS.

#### DESCRIPCIÓN DEL TENDIDO

Para realizar el tendido del ducto será necesario la apertura de pistas de servicio, contemplando el desmonte del área afectada. Luego de la apertura de la pista de servicio se llevará a cabo la excavación y zanjeo para la instalación de la cañería, una vez concluidas estas tareas se procederá

al desfile y ensamblado de los caños que componen el trazado. Además, se realizarán obras para la protección catódica y pruebas de resistencia y hermeticidad de la cañería.

Cabe aclarar que en esta provincia aproximadamente la mitad del recorrido será en campos cultivados, por lo que el área legal de la empresa adjudicataria de la obra será la responsable de la gestión de dichos permisos para llevar adelante el trazado del ducto.

## CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO

Para el desarrollo del tendido se realizarán las siguientes actividades:

### A. TOPOGRAFIA Y TRAZADO DEFINITIVO DE LA TRAZA

Se utilizaran GPS y Estación Total para la demarcación definitiva de la pista.

Será indispensable el criterio para la conservación de la flora nativa eligiendo caminos y picadas ya existentes con el propósito de disminuir la erradicación de ejemplares nativos.

### B. APERTURA DE PISTA

Una vez determinada la pista, se acondicionarán los accesos para facilitar el tránsito de maquinaria y trabajadores dentro de la zona de obra, se determinará un lugar para depositar la vegetación producto del desmalezado.

Una vez demarcada la pista, se limpiará la zona para dar paso al frente de trabajadores y maquinaria para el correspondiente zanjeo.

### C. EXCAVACIÓN

Para la excavación de zanjas se utilizarán excavadoras, retropalas o zanjadoras de acuerdo a las exigencias de la zona.

En todo momento para el trabajo de zanjeo será obligatorio retirar la capa vegetal y acopiarla en forma separada del resto de la tierra a extraer con el propósito de mantener el banco de semillas, luego para el tapado de la zanja, se tapaná con la tierra extraída en segunda instancia, finalizando el tapado con la capa vegetal. De este modo se garantiza la germinación de las semillas en estado de latencia.

### D. DESFILE DE CAÑERIAS

Este proceso se realiza una vez zanjado el terreno, y consiste en la colocación de los caños en hilera a lo largo de la traza para luego ser soldados y posteriormente enterrados. Cada un kilómetro se deja una apertura para dejar paso a animales. También no se desfilarán los caños en cruces de caminos, cursos de agua, cruces de ferrocarriles o cualquier interferencia que requiera el libre tránsito peatonal, vehicular o por agua.



#### E. CURVATURA DE CAÑERÍAS

Se dará cumplimiento a la sección 313 de la Norma NAG 100 respecto del curvado de cañerías de acero.

#### F. SOLDADURA

Esta tarea debe ser realizada por personal calificado conforme a normas y procedimientos específicos según estándares internacionales.

El preparado de materiales consiste en una limpieza correcta de los extremos de los caños, limpiando el bisel de los mismos. Luego se precalientan las piezas a unir.

La soldadura se realizará cuando los caños estén en un acoplador que hará coincidir los biseles de los dos caños, con la separación deseada de los mismos.

#### G. GAMMAGRAFIADO

Una vez concluida la soldadura de las piezas, y con temperaturas no elevadas se procederá a tomar una placa gammográfica con el propósito de controlar la calidad de la soldadura. En todos los casos se dará cumplimiento a las normas API 1104. En caso de no cumplir con la norma se reparará y se procederá a inspeccionar el trabajo nuevamente hasta dar cumplimiento a la norma citada.

#### H. ACONDICIONAMIENTO Y DETECCIÓN DE FALLAS

Posteriormente de las tareas de soldadura y gammagrafiado de las cañerías se procede a limpiar las costuras exteriores de la soldadura, luego se pintará la zona de unión de piezas y se revestirán esas juntas con una membrana termocontraíble.

Concluidas estas tareas, cuando la cañería esté pronto a bajarla al fondo de la zanja, se pasará por el tramo a enterrar un detector de fallas para verificar el estado del mismo. En caso de encontrar algún tramo dañado se procederá al parcheo del mismo, y se repetirá la acción de detección de fallas hasta que no se encuentren más daños.

A la vez se acondicionará el fondo de la zanja donde asentará la cañería. El fondo de la zanja deberá estar con material suave sin compactar, sin superficies rígidas que puedan deformar la cañería cuando se realice la tapada.

#### I. BAJADA Y TAPADA DE LOS TRAMOS

Mediante grúas tiendetubos se procederá a la bajada de los tramos al fondo de la zanja. Los tubos serán amarrados a la grúa con fajas con el propósito de no dañar la superficie.

Una vez bajada la tubería se procede a tapar el tramo.

El material usado será el mismo extraído y será movido con topadoras o cualquier maquinaria que crea conveniente. Deberá respetar la composición edáfica terminando la tapada con la capa vegetal manteniendo así el poder germinativo del suelo.

## J. PRUEBA DE LAS INSTALACIONES

### Pruebas Hidrostáticas de Tramos de Cañerías

#### Aspectos Generales

Como paso previo a la realización de las mismas, cada sección de las líneas será soplada y luego limpiadas mediante el pasaje de tantos "scrapers" como sea necesario, para eliminar toda la tierra, agua, óxidos u otras sustancias extrañas del interior de la cañería.

Las pruebas hidrostáticas y el secado de las secciones ensayadas se llevarán a cabo de acuerdo a la Norma NAG-124.

Al respecto, se deberá tener en cuenta que los tramos de cañerías serán sometidos a los ensayos hidrostáticos sin las válvulas de bloqueo de línea instaladas, de manera de no generar perjuicios a las mismas.

Como parte del Proyecto constructivo se elaborará la especificación del procedimiento de ensayo y lo presentará al Comitente para su aprobación, debiendo contemplar muy especialmente la metodología a implementar para lograr, con posterioridad a la realización de las pruebas hidráulicas, la perfecta limpieza y el correcto secado de la tubería.

#### Pruebas de Resistencia

La duración mínima de las pruebas hidrostáticas de resistencia será de 8 horas y se efectuará a una presión máxima tal, que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 100% de la tensión nominal de fluencia en el punto de menor cota altimétrica.

En el punto de mayor cota altimétrica, la presión de prueba no podrá ser inferior a la presión que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 90% de la tensión nominal de fluencia.

Conforme las altimetrías de los tramos de cañería a instalar lo permitan, las pruebas serán efectuadas en una única etapa, vale decir, en la extensión completa de los mismos o, en su defecto, en la menor cantidad de secciones posible.

#### Pruebas de Hermeticidad

La duración será no menor a 24 horas y se realizará, como mínimo, a un valor de presión 10% inferior al establecido para las Pruebas de Resistencia.

#### Pruebas Hidrostáticas de Resistencia de Instalaciones Complementarias

Los elementos prefabricados destinados a la construcción conjuntos de válvulas de bloqueo de línea y trampas de scraper, en forma individual o vinculada con otros prefabricados asociados, serán sometidos a una prueba hidrostática de resistencia a una presión de 1,5 veces la Presión de Diseño durante 4 horas como mínimo.

#### Pruebas de Estanqueidad de Válvulas de Bloqueo

Se requerirá la ejecución de pruebas hidrostáticas de estanqueidad de las válvulas de bloqueo de las instalaciones complementarias, a fin de verificar el grado de hermeticidad de las mismas en posición cerrada.

Esos ensayos serán efectuados con las válvulas en la posición señalada, sometiéndolas a la Presión de Diseño establecida para el nuevo sistema de transporte.

La presión hidrostática será ejercida alternativamente desde un extremo y el otro de la válvula, a los efectos de comprobar, individualmente, el correcto cierre de los sellos.

Si la o las válvulas se encuentran instaladas en conjuntos prefabricados, las pruebas de estanqueidad podrán ser realizadas una vez concluidas las pruebas de resistencia de los mismos, aprovechando así la disponibilidad de agua, equipos e instrumental.

El extremo no sometido a ensayo podrá estar cargado, completamente, con agua a presión atmosférica.

En caso de verificación de fugas en el bloqueo de alguna válvula, la Inspección podrá solicitar a la Contratista que intente corregir el defecto mediante el ajuste de los topes del actuador. En tal caso, se repetirá el ensayo a fin de comprobar si el ajuste resultó efectivo.

En caso negativo, el Comitente decidirá el curso de acción a seguir con la válvula defectuosa, ya sea procediendo a su reemplazo o reparación sin que ello implique perjuicios para la Contratista.

Una vez concluidas las pruebas hidrostáticas de las válvulas, deberá asegurarse el total purgado del agua remanente en el cuerpo de la válvula y en sus circuitos internos de engrase. A tal efecto deberá renovarse completamente la grasa alojada en estos circuitos mediante la inyección de lubricante nuevo por sus puertos de engrase.

### Prueba Neumática de Conjuntos Bridados con JD

En el caso particular de las uniones bridadas con JD a montar durante el operativo final de conexonado y habilitación de las instalaciones, o aquellas que en caso de presentar fugas pudieran ocasionar (por su ubicación) el venteo de grandes longitudes de cañería, y que las mismas no puedan ser incluidas en los circuitos de pruebas hidráulicas, se podrá requerir la realización de una prueba neumática previa de la unión bridada para verificar su hermeticidad antes de la puesta en gas.

### Agua para Pruebas Hidrostáticas

El agua a utilizar en todos los ensayos hidrostáticos deberá ser provista por la Contratista, quién deberá indicar su procedencia. En caso de corresponder, presentará la aprobación para su uso por parte de la autoridad de aplicación local.

Sus características serán las siguientes:

- p.H.: 6 a 9
- Cloruros máx.: 200 p.p.m. (200 mgr/litro)
- Sulfatos máx.: 250 p.p.m. (250 mgr/litro)
- Sólidos concentración máx.: 50 p.p.m. (50 mgr/litro)

## SECADO DE LAS INSTALACIONES

### Secado de Tramos de Cañerías

Concluidas las pruebas hidrostáticas de resistencia y hermeticidad se procederá a evacuar toda el agua contenida en el conducto, sin generar deterioros o anegamientos en campos, caminos, propiedades, etc., debiéndose utilizar los escurrimientos naturales y/o cursos de agua más próximos a los cabezales de prueba.

En caso de corresponder, se obtendrá la aprobación de la autoridad de aplicación local (Hidráulica, Municipios, etc.) previamente a la disposición del agua utilizada, para lo cual será necesario el análisis del agua residual.

Una vez evacuada por gravedad toda el agua posible, se iniciará la limpieza y barrido de la línea, a fin de eliminar el agua remanente mediante el pasaje de tantos trenes de scrapers como resulte necesario.

Se deberán utilizar scrapers de espuma de poliuretano (tipo Polly Pig) combinados con scrapers de copas y/o de discos, de manera que al menos uno de estos últimos corra detrás del tren.

Se repetirán tantos pasos de limpieza como sea necesario hasta que los últimos scrapers de espuma de poliuretano de la serie, al ser cortados transversalmente en la sección media, demuestren no haber absorbido agua / suciedad más allá de los 10 a 15 mm medidos en forma radial desde la superficie externa.

Luego de obtenida la condición especificada en el párrafo anterior, se procederá a eliminar la fina película de agua adherida a la superficie interna de la cañería y la humedad interior remanente. A tal fin, se aplicará exclusivamente el método de secado por circulación de aire deshidratado, conforme los requerimientos de la Norma NAG-124.

No se aceptará el uso de metanol.

#### Secado de Conjuntos Prefabricados de Instalaciones Complementarias

Concluidas las pruebas, las instalaciones complementarias deberán ser perfectamente secadas interiormente mediante el pasaje de aire comprimido, limpio y seco, durante el tiempo que resulte necesario.

Durante la realización de estas tareas, se deberán abrir las purgas de cuerpos de válvulas de bloqueo (purgas de fondo) a fin de asegurar el completo escurrimiento del agua acumulada durante los ensayos hidrostáticos.

#### K. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

El gasoducto y las instalaciones de separación, medición y control de presión a instalar serán protegidos catódicamente mediante sistemas independientes conformados con material galvánico.

La provisión de materiales e instalación de los sistemas de protección catódica será efectuada siguiendo el Proyecto aprobado por el Comitente y/o Gerente de Proyecto.

#### L. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Una vez finalizadas las tareas de supervisión de daños, pruebas hidráulicas, instalación de protecciones a la cañería, acondicionará el terreno intervenido con el propósito de dejarlo lo más parecido a las condiciones encontradas previo al comienzo de obra.

Se buscará el perfil topográfico original, manteniendo los canales de desagües de la zona afectada.

## OPERACIÓN

El ducto estará operativo y apto para el transporte del recurso desde Tratayén hasta Salliquelo.

## MANTENIMIENTO

Durante toda la recorrida del ducto se dispondrá de una servidumbre de 16 metros de ancho aproximadamente que corra paralela a la traza. El propósito de este camino es tener acceso a las estaciones de bombeo, estaciones de venteo, trampas de scrapper, verificación de juntas dieléctricas, registros de corrosión, mediciones de potencial de baterías de ánodos, monitoreo de temperatura de bombeo y plantas compresoras que se construirán a lo largo de la obra. Además se supervisará toda la cartelería de la traza con el fin que las mismas estén en perfecto estado de legibilidad.

Las etapas de Operación y Monitoreo se realizarán en conformidad con la Norma NAG 100, a la vez se dará cumplimiento a la Resolución Nº 347/10 y la Disposición Nº 36/2012 de la Provincia de Neuquén.

## ABANDONO

Los materiales utilizados para este ducto cuentan con una vida útil que se determinará por la calidad del gas transportado, condiciones climáticas y meteorológicas, etc. Llegado a esa instancia se aplicará la Norma NAG 153 punto 4.6 donde se establecen las pautas y medidas a desarrollar para el Plan de Abandono o Retiro de las Instalaciones.

## MAQUINARIA NECESARIA

- Bomba alta presión para Prueba hidrostática
- Bombas de desagote
- Camión con hidrogrúa y barquilla
- Camión mixer para hormigón
- Camión Regador
- Camión semiremolque con hidrogrúa
- Camión Volcador
- Camiones volquete o batea
- Camionetas pick up (doble cabina)
- Compactadora
- Equipos de oxicorte
- Equipos de radiografiado y ultrasonido y ensayos de tinta penetrante



- Equipos para zanjeo y apisonado manual
- Estación Total
- Geo-radar para interferencias
- Grúa de 120 toneladas
- Grúa de 25 toneladas
- Grúa de 40 toneladas
- Horno de calentamiento y almacenado de Electrodo
- Hoyadora hidráulica acoplada a retroexcavadora
- Martillo neumático
- Moto Compresor
- Moto curvadora de caños
- Moto Generadores
- Moto- soldadoras biseladoras
- Motoniveladora
- Pala Cargadora
- Retroexcavadora con pala volcadora
- Retroexcavadora Trencor
- Rodillo apisonador
- Tiendetubos
- Topadora
- Vehículo de Transporte de personal
- Vibrocompactador

#### MATERIALES NECESARIOS

#### MATERIALES ESPECÍFICOS

- Mantas termocontraíbles Covalence modelo HTLP-60 ó Canusa modelo GTS-65, incluyendo el respectivo primer epoxi de acuerdo con la Norma NAG-108, Grupo H "Revestimientos a Base de Poliolefinas Termocontraíbles", Subgrupo H1 "Mantas y Tubos de Alta y Baja Relación de Contracción".

- Bridas Welding Neck, Serie ANSI 600, según Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, biseladas para soldar a las cañerías que se utilizarán en la obra y de espesor apto para la presión de diseño del sistema.
- Bridas Ciegas, Series ANSI 600, conforme a Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, para acoplar a válvulas de venteo.
- Válvulas esféricas de paso total, Series ANSI 600, de acuerdo norma API 6D.
- Accesorios de cañería para soldar (codos, tes, casquetes, monturas de refuerzo, etc.), según Norma ANSI B 16.9 ó MSS SP-75.
- Accesorios roscados (codos, tes, uniones dobles, cuplas, entreroscas, tapones, etc.), de acuerdo a la Norma ANSI B 16.11. Estos accesorios serán Serie 3000, como mínimo, en correspondencia con la Serie ANSI 600. En particular, las cuplas o medias cuplas serán Serie 6000.
- Accesorios y cañerías de acero inoxidable  $\varnothing 1/2"$  Serie #3000 tipo Hoke doble virola para la conexión desde las tomas de gas de potencia hasta el panel de comando de válvulas actuadas. La conexión deberá incluir el correspondiente fitting dieléctrico.
- Válvulas esféricas ( $\varnothing 1/2"$  ó  $1"$ ), extremos roscados NPT, tipo Valbol HP 44, Serie 3000 ó 4500 psi.
- Manifolds para manómetros, tipo ABAC VA3, modelo VA 350 M, extremos roscados NPT, con válvula de corte y purga, material AISI 316, Serie 3000.
- Manómetros tipo Bourdon, conexión  $\varnothing 1/2"$ , rosca macho NPT, cuadrante no menor de 100 mm, Clase 1, en baño de glicerina.
- Juntas para bridas Serie ANSI 600, tipo KLINGER SLS ó PSM.
- Juntas dieléctricas para bridas Serie ANSI 600.
- Espárragos totalmente roscados con dos tuercas hexagonales cada uno, rosca UN ó UNC según corresponda al diámetro del espárrago, de acuerdo a las Normas ASTM A-193-B7 y A-194-2H respectivamente.
- Cañerías en general, según Normas ASTM A 53 G° B ó API 5L G° B, Schedule 40, en particular las cañerías de  $\varnothing 2"$  y menores serán Sch 80.
- Materiales para revestimiento de cañerías, accesorios y válvulas a instalar enterradas o aéreas (pintura anticorrosiva, esmalte sintético, laminados plásticos, etc.) según Norma NAG-108.
- Arena o tierra fina seleccionada para preparación de fondo de zanja y pretapada de cañerías enterradas.

- Ánodos y baterías de ánodos, mojones con CMP, otros materiales de protección catódica.
- Materiales para la construcción de carteles de indicación y advertencia.
- Materiales para obras civiles (cemento, arena, hierros, ladrillos, tablas, encofrados, clavos, alambres, aditivos, etc.).
- Alambrados, postes de sujeción, portones de acceso, tranqueras, candados, etc.
- Materiales consumibles varios (electrodos, piedras de amolar, energía eléctrica, agua combustibles, lubricantes, etc.).
- Tanques de Choque de acuerdo al plano típico de TGS I-GIO-TIP-TM-G-013.
- Indicadores de pasaje de scraper omnidireccionales “tipo” TDW PIG-SIG V.

## 7. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El punto de Naturaleza del Proyecto está desarrollada en el punto anterior.

## 8. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

### 8.1. OBJETIVO AMBIENTAL

La protección del medio ambiente constituye una necesidad social y un derecho colectivo de los ciudadanos. Es por ello que se precisan instrumentos legales y operativos que contribuyan a la mejora de la calidad de vida y al mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Es por ese motivo por el que se establece en la Ley 1914, cuyo objeto es “la protección, conservación defensa y mejoramiento de los recursos naturales y del ambiente en el ámbito provincial, a través de la definición de políticas y acciones, la compatibilización de la aplicación de las normas sectoriales de naturaleza ambiental y la coordinación de las áreas de gobierno intervinientes en la gestión ambiental, promoviendo la participación ciudadana.” A partir de ésta norma se persigue evitar o, cuando esto no sea posible, reducir en origen las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo y otras incidencias ambientales de determinadas actuaciones, mediante el estudio de impacto ambiental.

### 8.2. OBJETIVO DE DESARROLLO

Contexto nacional:

El gas natural es un recurso estratégico para cualquier país en el mundo, basta con recordar el conflicto Ucrania – Rusia y sus consecuencias que produjo a nivel mundial con la distribución de hidrocarburos y gas y consecuentemente con su precio internacional, ocasionando problemas financieros a todos los países del mundo.

Argentina no escapó a esta realidad y sufre las consecuencias que azotan al mundo. A la vez, y como es de público conocimiento, la producción de gas en nuestro país ha decrecido

constantemente desde hacen 15 años aproximadamente, mientras que la demanda ha aumentado considerablemente. Esta situación ha hecho que el gobierno deba importar gas de otros países a un costo mayor que si ese volumen se produjera en nuestro país. Esto trae aparejado un desequilibrio importante en la economía nacional ya que son muy costosas las operaciones de importar el recurso tan estratégico.

La obra por realizar tiene por objeto ampliar la capacidad de transferencia de gas desde la cuenca Neuquina a nuevas demandas a través de un gasoducto de alta presión, e instalaciones anexas, que se extenderá desde la localidad de Tratayen Provincia del Neuquén hasta la Localidad Salliqueló en la Provincia de Buenos Aires.

El solicitante debe dejar en claro las causas que motivaron la realización de la obra o actividad y los beneficios económicos, sociales y de otro tipo que éste contemple. Debe incluir el análisis de proyectos alternativos u opcionales y fundamentación de su rechazo.

## 9. PROGRAMA DE TRABAJO.

El desarrollo de este punto está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 10. PROYECTOS ASOCIADOS.

No se prevé otros proyectos asociados.

## 11. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El proyecto se extiende por 560 km aproximadamente desde la Provincia de Neuquén hasta la Provincia de Buenos Aires, pasando por Río Negro y La Pampa.

Puntualmente en la Provincia de La Pampa, que es destino del presente estudio, la traza recorrerá aproximadamente 405 kilómetros, partiendo del punto 05°02.14"S 67°43'51.76" O, en el límite con la Provincia de Río Negro, y finaliza en el punto 37°03'10.11"S 63°23'07.62"O, límite geográfico con la Provincia Buenos Aires.

En la siguiente imagen se muestra en negro la trayectoria de la traza dentro de la provincia.



Imagen N°42: Imagen satelital del recorrido de la traza}

#### 11.1. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL PREDIO.

Las personas que habitan y/o usufructúan (sea por alquiler, posesión o aparcería precaria) los campos que serán atravesados por el gasoducto. Se asume que la situación de la ruralidad actual en el sector es heterogénea por lo que planteamos entrevistar a diferentes actores sociales que permitan visualizar diversos impactos por la construcción del gasoducto. Por ejemplo: pequeños/as productores/as, familias crianceras, pymes, cotos de caza, empresas de la agroindustria.

#### 11.2. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO. COMPRA, VENTA, CONCESIÓN, EXPROPIACIÓN, OTRO. PRESENTAR DOCUMENTACIÓN RESPALDATORIA.

El desarrollo de este punto está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

#### 11.3. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD

Algunas vías de acceso al área donde se desarrollará la obra son de libre acceso, como por ejemplo, rutas, caminos, picadas, etc. En el caso de que la traza recorra propiedad privada se realizarán las correspondientes gestiones para obtener la autorización de ingreso.

## 12. INFORMACIÓN RELACIONADA CON LAS ACTIVIDADES DEL SITIO PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA O EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Durante la traza, el gasoducto atravesará zonas de terrenos fiscales con flora nativa, estos terrenos no tienen actividad productiva. Mientras que hacia Este de la provincia se observan propiedades privadas con desarrollo de la agricultura.

## 13. PROGRAMA DE TRABAJO. FECHAS DE INICIO Y FINALIZACIÓN DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, INDICANDO ADEMÁS LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARÁN EN ESTAS ETAPAS CON SU RESPECTIVO CRONOGRAMA

El desarrollo de este punto está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 14. PREPARACIÓN DEL TERRENO. INDICAR SI PARA LA PREPARACIÓN DEL TERRENO SE REQUERIRÁ DE ALGÚN TIPO DE OBRA CIVIL (DESMONTE, NIVELACIÓN, RELLENO, DESPIEDRE, DESECACIÓN DE LAGUNAS, OTROS). EN CASO QUE ASÍ SEA ESPECIFICAR

Este punto está desarrollado en el punto 3 y en el 6.1

### 14.1. RECURSOS QUE SERÁN ALTERADOS.

Los recursos que pueden verse afectados en la etapa de construcción son el suelo, el aire y el agua. Se establecerán programas de gestión ambiental con el propósito de minimizar estos posibles alteraciones.

### 14.2. ÁREA QUE SERÁ AFECTADA. LOCALIZACIÓN. ANEXAR IMAGEN SATELITAL Y COORDENADAS DE REFERENCIA.

Punto desarrollado en el correspondiente 3.1

## 15. EQUIPO UTILIZADO. SEÑALAR EL TIPO DE MAQUINARIA QUE SE UTILIZARÁ DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, ESPECIFICANDO LA CANTIDAD Y OPERACIÓN POR UNIDAD DE TIEMPO.

En etapa de construcción la maquinaria a utilizar son los siguientes:

### 15.1. MAQUINARIA NECESARIA

- Bomba alta presión para Prueba hidrostática

- Bombas de desagote
- Camión con hidrogrúa y barquilla
- Camión mixer para hormigón
- Camión Regador
- Camión semiremolque con hidrogrúa
- Camión Volcador
- Camiones volquete o batea
- Camionetas pick up (doble cabina)
- Compactadora
- Equipos de oxicorte
- Equipos de radiografiado y ultrasonido y ensayos de tinta penetrante
- Equipos para zanjeo y apisonado manual
- Estación Total
- Geo-radar para interferencias
- Grúa de 120 toneladas
- Grúa de 25 toneladas
- Grúa de 40 toneladas
- Horno de calentamiento y almacenado de Electrodo
- Hoyadora hidráulica acoplada a retroexcavadora
- Martillo neumático
- Moto Compresor
- Moto curvadora de caños
- Moto Generadores
- Moto- soldadoras biseladoras
- Motoniveladora
- Pala Cargadora
- Retroexcavadora con pala volcadora



- Retroexcavadora Trencor
- Rodillo apisonador
- Tiendetubos
- Topadora
- Vehículo de Transporte de personal
- Vibrocompactador

#### 15.2. MATERIALES NECESARIOS

- Mantas termocontraíbles Covalence modelo HTLP-60 ó Canusa modelo GTS-65, incluyendo el respectivo primer epoxi de acuerdo con la Norma NAG-108, Grupo H "Revestimientos a Base de Poliolefinas Termocontraibles", Subgrupo H1 "Mantas y Tubos de Alta y Baja Relación de Contracción".
- Bridas Welding Neck, Serie ANSI 600, según Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, biseladas para soldar a las cañerías que se utilizarán en la obra y de espesor apto para la presión de diseño del sistema.
- Bridas Ciegas, Series ANSI 600, conforme a Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, para acoplar a válvulas de venteo.
- Válvulas esféricas de paso total, Series ANSI 600, de acuerdo norma API 6D.
- Accesorios de cañería para soldar (codos, tes, casquetes, monturas de refuerzo, etc.), según Norma ANSI B 16.9 ó MSS SP-75.
- Accesorios roscados (codos, tes, uniones dobles, cuplas, entreroscas, tapones, etc.), de acuerdo a la Norma ANSI B 16.11. Estos accesorios serán Serie 3000, como mínimo, en correspondencia con la Serie ANSI 600. En particular, las cuplas o medias cuplas serán Serie 6000.
- Accesorios y cañerías de acero inoxidable Ø1/2" Serie #3000 tipo Hoke doble virola para la conexión desde las tomas de gas de potencia hasta el panel de comando de válvulas actuadas. La conexión deberá incluir el correspondiente fitting dieléctrico.
- Válvulas esféricas (½" 1/2" ó 1"), extremos roscados NPT, tipo Valbol HP 44, Serie 3000 ó 4500 psi.
- Manifolds para manómetros, tipo ABAC VA3, modelo VA 350 M, extremos roscados NPT, con válvula de corte y purga, material AISI 316, Serie 3000.
- Manómetros tipo Bourdon, conexión ½" 1/2", rosca macho NPT, cuadrante no menor de 100 mm, Clase 1, en baño de glicerina.

- Juntas para bridas Serie ANSI 600, tipo KLINGER SLS ó PSM.
- Juntas dieléctricas para bridas Serie ANSI 600.
- Espárragos totalmente roscados con dos tuercas hexagonales cada uno, rosca UN ó UNC según corresponda al diámetro del espárrago, de acuerdo a las Normas ASTM A-193-B7 y A-194-2H respectivamente.
- Cañerías en general, según Normas ASTM A 53 G° B ó API 5L G° B, Schedule 40, en particular las cañerías de Ø2" y menores serán Sch 80.
- Materiales para revestimiento de cañerías, accesorios y válvulas a instalar enterradas o aéreas (pintura anticorrosiva, esmalte sintético, laminados plásticos, etc.) según Norma NAG-108.
- Arena o tierra fina seleccionada para preparación de fondo de zanja y pretapada de cañerías enterradas.
- Ánodos y baterías de ánodos, mojones con CMP, otros materiales de protección catódica.
- Materiales para la construcción de carteles de indicación y advertencia.
- Materiales para obras civiles (cemento, arena, hierros, ladrillos, tablas, encofrados, clavos, alambres, aditivos, etc.).
- Alambrados, postes de sujeción, portones de acceso, tranqueras, candados, etc.
- Materiales consumibles varios (electrodos, piedras de amolar, energía eléctrica, agua combustibles, lubricantes, etc.).
- Tanques de Choque de acuerdo al plano típico de TGS I-GIO-TIP-TM-G-013.
- Indicadores de pasaje de scraper omnidireccionales "tipo" TDW PIG-SIG V.

## 16. OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO. INDICAR LAS OBRAS PROVISIONALES Y LOS SERVICIOS NECESARIOS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TERRENO Y PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO, PUENTES PROVISORIOS, CAMPAMENTOS, OBRADORES, OTROS).

El desarrollo de este punto está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 17. PERSONAL REQUERIDO. ESPECIFICAR EL NÚMERO DE TRABAJADORES QUE SERÁN EMPLEADOS, Y SU TIEMPO DE OCUPACIÓN.

El desarrollo de este punto está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 18. REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA

La energía a utilizar será a través de grupos electrógenos, los mismos utilizan combustible para su funcionamiento.

En relación a la cantidad que será almacenada y la forma de almacenamiento estarán sujetos a pliego de bases y condiciones y ETP y ETG.

## 19. COMBUSTIBLE. INDICAR ORIGEN, FUENTE DE SUMINISTRO, CANTIDAD QUE SERÁ ALMACENADA Y FORMA DE ALMACENAMIENTO

Se abastecerá combustibles y lubricantes a la maquinaria afectada a la obra para movimiento de suelo y camionetas utilizadas para la supervisión de la obra. A la vez se utilizará para grupos electrógenos y torres de iluminación para turnos de trabajos.

Para este equipamiento mencionado se estima 500 l/km de combustible diésel y 250l/km de lubricantes.

## 20. REQUERIMIENTOS DE AGUA. ESPECIFICAR SI SE TRATA DE AGUA CRUDA O POTABLE, INDICANDO EL ORIGEN, VOLUMEN, TRASLADO Y FORMA DE ALMACENAMIENTO.

Se consumirá agua potable para consumo humano y sanitario.

Los requerimientos de agua, especificaciones, volumen, traslados y formas de almacenamiento será indicados en el Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 21. RESIDUOS GENERADOS. INDICAR EL TIPO O TIPOS DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y LA CONSTRUCCIÓN.

Los residuos generados serán asimilables a urbano, verdes y peligrosos.

Los mismos se deberán describir por etapa del proyecto, determinando los volúmenes una vez adjudicada la obra y conocido cantidad de personas afectadas a la obra.

La gestión deberá acotarse a la normativa legal vigente de residuos peligrosos, Ley Provincial N° 1.466, mediante la cual adhiere a la Ley Nacional N° 24.051.

Esta norma describe la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, cuando se trate de residuos generados o ubicados en sitios sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o al ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubieren generado, o cuando las medidas higiénicas o de seguridad que a su respecto fuere conveniente disponer, tuvieren una repercusión económica sensible tal, que tomare aconsejable uniformarlas en todo el territorio de la Nación, a fin de garantizar la efectiva competencia de las empresas que debieran soportar la carga de dichas medidas.

Se considera residuo peligroso a los efectos de esta Ley, a todo residuo que “pueda causar daño, directa o indirectamente a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general”. En particular serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enunciadas en el Anexo II de la misma. Las disposiciones de la presente serán también de aplicación de aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales.

## 22. EMISIONES A LA ATMÓSFERA: INDICAR SI SON GASEOSAS, HUMOS O PARTÍCULAS

Las emisiones que se generarán serán las propias de la combustión de motores impulsados por combustibles líquidos.

Se atenderá a lo establecido por la Ley 1.713, que adhiere a la Ley Nacional de Tránsito 24.449 que regula la emisión de contaminantes a la atmósfera y su Decreto reglamentario 179/95. La Ley 1.693 determina su adhesión a la Ley Nacional 20.284, "Plan Nacional de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica"

## 23. DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES: INDICAR ASPECTOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS.

Agua para Pruebas Hidrostáticas

El agua a utilizar en todos los ensayos hidrostáticos deberá ser provista por la Contratista, quién deberá indicar su procedencia. En caso de corresponder, presentará la aprobación para su uso por parte de la autoridad de aplicación local.

Sus características serán las siguientes:

- p.H.: 6 a 9
- Cloruros máx.: 200 p.p.m. (200 mgr/litro)
- Sulfatos máx.: 250 p.p.m. (250 mgr/litro)
- Sólidos concentración máx.: 50 p.p.m. (50 mgr/litro)

## 24. RESIDUOS

### 24.1. FACTIBILIDAD DEL RECICLAJE. INDICAR SI ES FACTIBLE EL RECICLAJE DE LOS RESIDUOS QUE REPORTA

Se indicará a la empresa contratista que gestione la logística para que los R.S.U. generados en los frentes de obra sean tratados en centros de reciclajes y no en vertederos a cielo abierto.

### 24.2. GESTIÓN DEL RESIDUO. ESPECIFICAR LA FORMA DE MANEJO, Y CARACTERÍSTICAS DEL CUERPO RECEPTOR

En obra se generarán el mayor volumen de residuos, por lo que en campo se dispondrán de recipientes diferenciados con el propósito de realizar la separación in situ. La segregación será Residuos Orgánicos, Residuos Inorgánicos y Residuos Peligrosos. Los recipientes deberán estar correctamente identificados, fijados y con tapa para evitar la dispersión de los mismos por acción del viento.

En el caso de los residuos peligrosos, deberán diferenciarse por corrientes, de acuerdo lo establece la Ley 24.051 y su decreto reglamentario N° 831/93.

## 25. PROGRAMA DE OPERACIÓN. ANEXAR UN DIAGRAMA DE FLUJO. PARA LAS INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN Y EXTRACTIVAS AGREGAR UNA DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS PROCESOS.

El desarrollo de este punto está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 26. RECURSOS NATURALES QUE SERÁN APROVECHADOS. INDICAR TIPO, CANTIDAD Y SU PROCEDENCIA

De acuerdo a la Norma Argentina NAG 153, la vegetación removida deberá ser trozada y dispuesta en la misma traza, a efectos de minimizar los procesos de erosión, y se deberán tomar todas las precauciones necesarias para que la acumulación de la biomasa no constituya riesgo de incendios, no impida el acceso para las tareas de mantenimiento, y no presente riesgos a la seguridad de las personas durante la construcción y operación.

## 27. REQUERIMIENTO DE PERSONAL. INDICAR LA CANTIDAD TOTAL DE PERSONAL QUE SERÁ NECESARIO PARA LA OPERACIÓN, ESPECIFICANDO TURNOS.

El desarrollo de este punto está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 28. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS POR FASE DE PROCESO, INDICAR TIPO Y CANTIDAD DE LOS MISMOS CONSIDERANDO LAS SUSTANCIAS QUE SERÁN UTILIZADAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA.

Se utilizarán camionetas para el mantenimiento y limpieza del Gasoducto. Las cantidades estarán sujetas sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 29. FORMA Y CARACTERÍSTICA DE TRANSPORTE DE:

Considerando que la obra es un ducto de transporte de gas, algunos ítems de abajo no corresponden.

### 29.1. MATERIAS PRIMAS

No corresponde

### 29.2. PRODUCTOS FINALES

No corresponde

### 29.3) SUBPRODUCTOS

No corresponde

### 29.4) RESIDUOS

El transporte de residuos está sujeto según Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares.

## 30. MEDIDAS DE SEGURIDAD. INDICAR LAS QUE SERÁN ADOPTADAS

De acuerdo a la Norma Argentina NAG 154, se deben tomar todas las medidas de seguridad que permitan el manipuleo de la solución metanol-agua sin riesgo; se deberá cumplir, como mínimo, con las recomendaciones del plan de seguridad (que contenga pautas de trabajo, peligros y riesgos asociados a la tarea) aprobado por el operador

## 31. REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA

Con respecto a los requerimientos de electricidad, combustibles, agua, residuos generados y emisiones a la atmósfera, en esta etapa de funcionamiento estarán sujetos a la periodicidad y lo que establezca el pliego de condiciones respecto del mantenimiento y limpieza de la cañería.

## 32. POSIBLES ACCIDENTES Y PLANES DE EMERGENCIA

Se dará cumplimiento a la Norma Argentina NAG 153 referida a accidentes de transporte de cañerías. El departamento de Higiene y Seguridad de la empresa contratista deberá establecer los lineamientos para las etapas de construcción, operación y abandono de la obra a ejecutar.

### 33. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

De acuerdo a lo establecido en la NAG 153, hacia el final de la etapa de operación, la empresa deberá contar con un Plan de Abandono o Retiro, cuyo objetivo es mitigar los efectos ambientales negativos que se pudieran generar, como consecuencia de la implementación del abandono o retiro de un sistema, o de parte de él, e identificar, además, la opción técnica más conveniente desde el punto de vista ambiental, para el abandono o retiro de la cañería o sistema.

### 34. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

#### 34.1. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

##### Introducción

El ambiente es el conjunto de factores físicos, naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos, los cuales interactúan con los individuos y por ende con la comunidad en que estos viven. Este constituye la fuente de recursos para el hombre, abasteciendo al mismo de materias primas y energía. No obstante, sólo una parte de los recursos son renovables, lo que determina la necesidad de manejar adecuadamente su uso.

En este sentido, las acciones humanas inciden sobre el ambiente, tal es el caso del proyecto bajo estudio. Por tal motivo, el presente apartado tiene como objetivo fundamental identificar los aspectos del proyecto que representan un impacto negativo para el ambiente, permitiendo de esta manera diseñar las medidas de protección ambiental necesarias para prevenir, reducir, manejar e incluso compensar estos efectos negativos.

Los impactos que el proyecto podría generar dependen de las características particulares del diseño y de las estrategias que se utilicen durante la realización del mismo. Esto, a su vez, está influenciado por los atributos naturales de las zonas donde se implantará el mismo, ya que la magnitud de los impactos es un reflejo directo de la sensibilidad ambiental del área a ocuparse y del nivel de intervención ambiental que causará la obra.

Así, se presenta aquí la evaluación de las interacciones que podrían llegar a producirse entre las acciones con incidencia ambiental derivadas de la preparación del terreno, construcción, puesta en marcha, funcionamiento y eventual abandono del gasoducto Néstor Kirchner en el tramo correspondiente a la provincia de La Pampa e instalaciones complementarias, y los factores del entorno susceptibles de ser influidos por tales acciones. De este modo, el análisis incluye las interacciones sobre el medio natural (físico y biótico) y el antrópico.

El esquema del presente apartado está dividido en tres fases. La primera involucra la identificación de las actividades o acciones del proyecto que pueden generar impactos sobre el ambiente. La segunda fase implica la predicción de cómo estas acciones pueden afectar los componentes ambientales (físicos, biológicos o sociales), en base a experiencias previas, relevamientos realizados en el marco del presente estudio y juicio profesional. En esta fase se realiza la evaluación de la magnitud o intensidad de cada impacto, siendo posible, de esta



manera, identificar las acciones que deberán emplearse durante el desarrollo del proyecto para evitar, minimizar y/o controlar los efectos negativos y potenciar los positivos, tanto de la fase constructiva como de la operativa. En base al desarrollo de esta sección, se presenta la matriz de impacto ambiental en donde se evalúan las interacciones. Finalmente se presenta una matriz resumen con la intensidad del impacto para cada una de las interacciones identificadas.

### 34.2. METODOLOGÍA

Para llevar adelante la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó una adaptación de la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental).

Dicha metodología propone que, durante la ejecución de un proyecto, las acciones del mismo interactúan con uno o varios factores ambientales. De estas interacciones pueden derivarse o no modificaciones de dichos factores. En el caso que no ocurra ninguna interacción, la metodología utilizada considera que el impacto es nulo.

Se considera que un impacto es negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental en diversas magnitudes, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores, por lo general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas. A fin de eliminar tal efecto o disminuirlo, se plantearán más adelante las medidas de mitigación particulares.

Del mismo modo, un impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En términos generales, se identificarán este tipo de efectos producto de la interacción de las acciones con el medio antrópico. Algunos ejemplos de ello son el incremento temporal del empleo durante las tareas de construcción, aumento del intercambio comercial, mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

La metodología propuesta para identificar y evaluar los impactos se basa en la utilización de una matriz de doble entrada. En ella se identifican interacciones de causa y efecto entre los factores y las acciones del proyecto.

Se identifican solamente los efectos significativos, considerados como impactos ambientales de la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre aspecto ambiental y acción del Proyecto). Aplicando la metodología se debe asignar un valor a cada uno de los términos de la ecuación a fin de obtener el Índice de valoración de Impactos.

Los términos considerados según la metodología son los siguientes:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción

- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

La matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su Importancia (I). A tal efecto, se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde I simboliza la importancia del impacto y es un valor numérico que indica el grado de afectación de uno o varios factores ambientales, como consecuencia de una o varias acciones que surgen del desarrollo de alguna de las etapas del proyecto.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. De acuerdo al valor y al signo, los impactos han sido categorizados en:

| Impacto Positivo |            | Impacto Negativo |            |
|------------------|------------|------------------|------------|
| Significación    | Valoración | Significación    | Valoración |
| Menor a 25       | Bajo       | Menor a 25       | Bajo       |
| Entre 26 y 50    | Moderado   | Entre 26 y 50    | Moderado   |
| Mayor a 51       | Crítico    | Mayor a 51       | Crítico    |

El signo y el valor de la Importancia del impacto surgen del análisis de los siguientes atributos:

| Criterio                                     | Descripción                                                                                       | Rango de Calificación                            |    |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|
| <b>Signo o naturaleza (<math>\pm</math>)</b> | Carácter beneficioso o perjudicial de las acciones.                                               | Impacto Beneficioso                              | +  |
|                                              |                                                                                                   | Impacto Perjudicial                              | -  |
| <b>Intensidad (IN)</b>                       | Grado de destrucción o mejora (en caso de ser un impacto positivo) que tiene la acción.           | Baja                                             | 1  |
|                                              |                                                                                                   | Media                                            | 2  |
|                                              |                                                                                                   | Alta                                             | 4  |
|                                              |                                                                                                   | Muy Alta                                         | 8  |
|                                              |                                                                                                   | Total                                            | 12 |
| <b>Extensión (EX)</b>                        | Se refiere al área de influencia teórica del impacto (% del área en que se manifiesta el efecto). | Puntual (efecto muy localizado)                  | 1  |
|                                              |                                                                                                   | Parcial (menos del 50% de la totalidad del área) | 2  |
|                                              |                                                                                                   | Extenso (más del 50% de la totalidad del área)   | 4  |
|                                              |                                                                                                   | Total (todo el proyecto)                         | 8  |
|                                              |                                                                                                   | Crítico                                          | +4 |

|                            |                                                                                                                                                        |                              |   |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
| <b>Momento (MO)</b>        | Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.                                                               | Largo plazo (más de 5 años)  | 1 |
|                            |                                                                                                                                                        | Medio Plazo (de 1 a 5 años)  | 2 |
|                            |                                                                                                                                                        | Corto plazo (menos de 1 año) | 3 |
|                            |                                                                                                                                                        | Inmediato (tiempo nulo)      | 4 |
|                            |                                                                                                                                                        | Crítico                      | 8 |
| <b>Persistencia (PE)</b>   | Tiempo en que permanece el efecto desde su aparición hasta que el factor retorne a las condiciones iniciales previas (por acción natural o antrópica). | Fugaz (menos de 1 año)       | 1 |
|                            |                                                                                                                                                        | Temporal (entre 1 y 10 años) | 2 |
|                            |                                                                                                                                                        | Permanente (más de 10 años)  | 4 |
| <b>Reversibilidad (RV)</b> | Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales.                                                                                | Corto plazo (menos de 1 año) | 1 |
|                            |                                                                                                                                                        | Medio plazo (1 a 5 años)     | 2 |
|                            |                                                                                                                                                        | Irreversible                 | 8 |
| <b>Sinergia (SI)</b>       | Reforzamiento" de dos o más efectos simples. En caso de "debilitamiento" la valoración del                                                             | Sin sinergismo (simple)      | 1 |

|                             |                                                                                                                                                                                                                           |                        |   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|
|                             | efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.                                                                                                                  | Sinérgico              | 2 |
|                             |                                                                                                                                                                                                                           | Muy sinérgico          | 4 |
| <b>Acumulación (AC)</b>     | Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.                                                                   | Simple                 | 1 |
|                             |                                                                                                                                                                                                                           | Acumulativo            | 4 |
| <b>Efecto (EF):</b>         | Relación causa-efecto.                                                                                                                                                                                                    | Indirecto              | 1 |
|                             |                                                                                                                                                                                                                           | Directo                | 4 |
| <b>Periodicidad (PR)</b>    | Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). | Irregular o aperiódico | 1 |
|                             |                                                                                                                                                                                                                           | Periódico              | 2 |
|                             |                                                                                                                                                                                                                           | Continuo               | 4 |
| <b>Recuperabilidad (MC)</b> | Posibilidad de reconstrucción del factor ambiental, total o parcial, por medio de la intervención humana (medidas correctoras).                                                                                           | Recuperable inmediato  | 1 |
|                             |                                                                                                                                                                                                                           | Recuperable            | 2 |
|                             |                                                                                                                                                                                                                           | Mitigable              | 4 |

|  |  |                                                |   |
|--|--|------------------------------------------------|---|
|  |  | Irrecuperable (tanto natural como humanamente) | 8 |
|--|--|------------------------------------------------|---|

### 34.3. ACCIONES DEL PROYECTO CAUSANTES DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación, se presentan las acciones identificadas causantes de impactos ambientales correspondientes a las distintas etapas del proyecto, junto con las tareas asociadas a las mismas, estas acciones son las que se valorarán con la metodología de la matriz de doble entrada.

Se han considerado separadamente la traza del gasoducto Néstor Kirchner y las instalaciones complementarias que se situarán en la provincia de La Pampa.

#### 34.3.1. ACCIONES IDENTIFICADAS PARA LA TRAZA DEL GASODUCTO NÉSTOR KIRCHNER EN EL TRAMO LA PAMPA

##### A1: Instalación de Obradores, Campamentos y frentes de obra

Se prevé la instalación de obradores de acuerdo a las necesidades y accesibilidad al AO, donde se almacenarán los materiales, insumos, herramientas, comedor, baños, oficina técnica y administrativa, entre otros. Los campamentos de construcción proporcionarán alojamiento y comida para más de 200 personas y minimizará el tiempo de viaje durante los esfuerzos de construcción, mejorando así la productividad.

##### A2: Replanteo y señalización

Corresponde al replanteo de la traza previo a su ejecución, y señalización mediante estaqueado, colocando estacas de madera.

##### A3: Excavación

Se procede a la apertura de la zanja, de la profundidad exigible por el ENARGAS y se tomarán los anchos máximos conforme la Norma NAG 153.

##### A4: Montaje

La tubería se coloca a lo largo de la zanja excavada, al costado de la misma y en una sola línea continua, accesible al personal de la obra. Los tubos serán colocados sobre asientos (tacos de madera, almohadillas de suelo, etc) para evitar que los mismos se dañen.

##### A5: Soldadura

Previo a la soldadura, se lleva a cabo una limpieza interna de los caños para eliminar cualquier material extraño. Posteriormente, se va soldando el gasoducto por tramos de caño, bajo estrictos criterios de calidad y control de soldaduras.

Si bien la cañería viene de fábrica con revestimiento anticorrosivo, cada soldadura realizada será revestida para su protección contra la corrosión, y además se realizará la correspondiente protección catódica.

#### A6: Cama de arena

Previo a instalar el gasoducto, el piso de la zanja debe ser acondicionado formando una cama pareja que permite recibir el caño y alojarlo sin inconvenientes de desniveles, ni dificultades para su tendido.

#### A7: Cruce con interferencias (Calles, rutas, líneas eléctricas, cursos de agua, etc.)

En el caso de cruces con cualquiera sea su interferencia, se deberá evaluar como impactará al ambiente, al territorio y la población durante la etapa correspondiente. En el caso particular evaluado, se identificaron oleoductos, líneas de media y alta tensión, gasoductos, locaciones petroleras, antena de telecomunicaciones y la Ruta Provincial N° 8, la cual deberá cruzarse con la traza del gasoducto.

#### A8: Bajada de cañería. Tapada y compactación

Una vez lista la soldadura y la cama de arena, se procede a bajar la cañería hasta dejarlo en su lugar previsto. Una vez colocada, se coloca la malla de advertencia, con el correspondiente compactado, posteriormente se vuelve a tapar la zanja.

#### A9: Prueba de hermeticidad

Cuando el gasoducto se encuentre instalado, será sometido a pruebas para garantizar la integridad del sistema cuando éste se encuentre en operaciones, evitando así roturas y, en consecuencia, salidas de servicio del mismo. Además de las características de resistencia de los materiales debe destacarse la hermeticidad del sistema mientras opera, así las pruebas garantizarán la ausencia de pérdidas preservando la vida de las personas y al ambiente. Una vez obtenidos resultados satisfactorios, se procederá al secado de la cañería y posterior recubrimiento.

#### A10: Limpieza y orden de la obra

Una vez concluidas las tareas, se limpiará el sector y se restituirá el mismo, a las condiciones anteriores a la obra.

#### A 11: Tareas de operación y mantenimiento

Involucran tareas tales como reparaciones de cambio de algún tramo, controles periódicos y el mantenimiento de las instalaciones asociadas, como así también el propio funcionamiento del sistema.



#### A12: Abandono de las instalaciones

Corresponde a la desafectación y/o abandono del ducto, de sus instalaciones complementarias, una vez terminada su vida útil. Implica tareas de purgado y sellado, y de relleno de cámaras de válvulas con material compactado adecuado.

#### A13: Contingencias vinculadas a la etapa constructiva, operación y funcionamiento

Se consideran aquí aquellas situaciones que no forman parte del normal funcionamiento tanto del gasoducto como de las tareas y acciones necesarias para su construcción. Se contemplan como contingencias situaciones accidentales, no programadas, que puedan generar impactos ambientales como derrames de lubricantes, aceites, combustibles u otras sustancias de carácter especial o peligroso, roturas de válvulas o fallas operativas que puedan generar accidentes, incendios, entre otros.

#### 34.3.2. ACCIONES IDENTIFICADAS OBRAS COMPLEMENTARIAS: TRAMPAS DE SCRAPER Y PLANTAS COMPRESORAS INTERMEDIAS N° 1, 2 Y 3.

Las acciones de la obra que se tienen en cuenta para la presente evaluación son las siguientes:

##### A1: Instalación de Plantas Compresoras y trampas de scraper

Se prevé la instalación de la Planta Compresora que permitirá elevar la presión del fluido en el gasoducto, lo que suministra la energía necesaria para su transporte. La estación cuenta con una línea de succión, donde el flujo del gas inicia su recorrido, en la misma se toman datos de presión, temperatura y caudal. El gas continúa su recorrido hacia los compresores, pasando antes por equipos separadores, que protegen al compresor del ingreso de partículas dañinas al mismo (sólidas o líquidas). El compresor entrega energía al gas natural, reflejándose esto en un aumento de presión y temperatura. Luego, el gas es finalmente enfriado para salir por la línea de descarga hacia el gasoducto. Los compresores son accionados típicamente por turbinas y motores que usan gas como combustible; también se pueden utilizar motores eléctricos.

El control de los flujos se realiza desde instalaciones donde se reciben las medidas de presiones, temperaturas, caudales y capacidad calorífica.

##### A2: Tareas de operación y mantenimiento

Involucran tareas tales como reparaciones en planta, controles periódicos y el mantenimiento de las instalaciones asociadas.

##### A3: Abandono de las instalaciones

Corresponde a la desafectación y/o abandono de las instalaciones, una vez terminada su vida útil. Implica el desmantelamiento de la infraestructura de las plantas compresoras intermedias.

La siguiente descripción deberá realizarse tanto para la etapa de construcción del sitio como para la de operación y mantenimiento, la de abandono, cierres y desmantelamiento, y de corresponder de monitoreo de post-cierre. El listado no es taxativo, sino enumerativo. El responsable deberá informar y describir detalladamente el método o la combinación de métodos de evaluación de impacto ambiental utilizados. Se realizará un análisis témporo-espacial (duración y extensión de los efectos). Intensidad de los impactos. Análisis sinérgico.

#### 34.4. COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL CONSIDERADOS

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental, y teniendo en cuenta las actividades previamente enunciadas, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por el presente proyecto.

Medio natural (físico y biótico):

- Aire
  - Partículas en suspensión
  - Ruido y Vibraciones
  - Emisiones gaseosas
  - Olores
- Agua
  - Agua superficial
  - Agua subterránea
  - Escurrimiento natural
- Suelo
  - Calidad
  - Compactación
  - Estabilidad
- Geoforma
  - Alteración de la geoforma

- Fauna
  - Fauna Autóctona
  - Fauna exótica/doméstica/plaga
  -
- Flora
  - Flora autóctona
  - Flora exótica

Medio perceptual:

- Paisaje

Medio socioeconómico y cultural:

- Infraestructura y Servicios
  - Servicios
  - Red Vial
- Socio económico
  - Nivel de empleo
  - Comunidades locales
  - Valorización inmobiliaria
  - Patrimonio paleontológico
  - Patrimonio arqueológico y/o cultural
  - Actividades económicas
- Otros
  - Generación de residuos

| Factor |                          |
|--------|--------------------------|
| Aire   | Partículas en suspensión |

|                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
|                             | Ruido y Vibraciones            |
|                             | Emisiones gaseosas             |
|                             | Olores                         |
| Agua                        | Agua Superficial               |
|                             | Agua Subterránea               |
|                             | Escurrimiento natural          |
| Suelo                       | Calidad                        |
|                             | Compactación                   |
|                             | Estabilidad                    |
| Geoforma                    | Alteración de la geoforma      |
| Fauna                       | Fauna autóctona                |
|                             | Fauna exótica/doméstica/plagas |
| Flora                       | Flora autóctona                |
|                             | Flora exótica                  |
| Paisaje                     | Calidad paisajística           |
| Infraestructura y servicios | Servicios (agua, luz, otros)   |
|                             | Red Vial                       |
| Contexto socioeconómico     | Nivel de empleo                |

|       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
|       | Comunidades locales                  |
|       | Valorización inmobiliaria            |
|       | Patrimonio paleontológico            |
|       | Patrimonio arqueológico y/o cultural |
|       | Actividades económicas               |
| Otros | Generación de Residuos               |

A fin de ordenar el análisis, se han dividido las distintas acciones en tres etapas:

- Construcción
- Operación y Mantenimiento.
- Abandono

#### 34.5. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Se presentan en este apartado las matrices de identificación y valoración de los impactos, las cuales para una mejor interpretación se han dividido entre el trazado del gasoducto propiamente dicho y por otro lado, las instalaciones complementarias previstas en el territorio de la provincia de La Pampa.

##### 35.5.1. TRAZA GASODUCTO NÉSTOR KIRCHNER

Se han evaluado 25 factores para las 13 acciones principales del tendido del gasoducto, las cuales engloban asimismo acciones más pequeñas, con impactos similares, motivo por el cual pueden agruparse bajo una única acción. Éstas se han dividido en tres etapas, la etapa de construcción, que involucra también todas las acciones de preparación del terreno y obras preliminares, la etapa de operación, que considera la puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento, y la etapa de abandono que involucra el desmantelamiento y recomposición ambiental. Se considera también de manera adicional la posibilidad de ocurrencia de contingencias.

De la matriz de identificación surge que existen 144 potenciales impactos, de los cuales 33 son positivos y 111 son negativos (Tabla N° 10).

La matriz de valoración que se presenta a continuación permite cuantificar los impactos identificados en la anterior, atribuyéndole valores positivos o negativos, los cuales se resaltan en colores para una mejor interpretación (Tabla N° 11)

# Estudio de Impacto Ambiental Detallado Gasoducto Presidente Néstor Kirchner – La Pampa

| Matriz de Identificación - Instalación Gasoducto "Néstor Kirchner"<br>Provincia de La Pampa |                             |                                      |     | ETAPA DE CONSTRUCCIÓN                                   |                                            |            |          |           |               |                          |                                          |                        |                             | ETAPA DE OPERACIÓN                  | ETAPA DE ABANDONO                          | Contingencias vinculadas a la etapa constructiva, operación y funcionamiento |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|----------|-----------|---------------|--------------------------|------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                             |                                      |     | Instalación de Obradores, Campamentos y frentes de obra | Replanteo y señalización en la vía pública | Excavación | Montaje  | Soldadura | Cama de arena | Cruce con interferencias | Bajada de cañería, Tapada y compactación | Prueba de Hermeticidad | Limpieza y orden de la obra | Tareas de operación y mantenimiento | Desmontaje y abandono de las instalaciones |                                                                              |
|                                                                                             |                             |                                      |     | A1                                                      | A2                                         | A3         | A4       | A5        | A6            | A7                       | A8                                       | A9                     | A10                         | A11                                 | A12                                        | A13                                                                          |
| MEDIO FÍSICO                                                                                | AIRE                        | Partículas en suspensión             | B1  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | S/I      | NEGATIVO  | NEGATIVO      | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | NEGATIVO                    | NEGATIVO                            | S/I                                        | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | NEGATIVO | NEGATIVO  | NEGATIVO      | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | NEGATIVO               | NEGATIVO                    | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Emisiones                            | B3  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | S/I      | NEGATIVO  | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | NEGATIVO                            | S/I                                        | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Olores                               | B4  | S/I                                                     | S/I                                        | S/I        | S/I      | NEGATIVO  | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | NEGATIVO | NEGATIVO  | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Agua Subterránea                     | B6  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | NEGATIVO | S/I       | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | POSITIVO                                   | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Escurrimiento natural                | B7  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | S/I      | S/I       | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             | SUELO                       | Calidad                              | B8  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Compactación                         | B9  | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | NEGATIVO | S/I       | NEGATIVO      | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             |                             | Estabilidad                          | B10 | S/I                                                     | S/I                                        | NEGATIVO   | NEGATIVO | S/I       | POSITIVO      | NEGATIVO                 | POSITIVO                                 | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             | GEOMORFOLOGÍA               | Alteración de la geoforma            | B11 | S/I                                                     | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                             | FAUNA                       | Fauna Autóctona                      | B12 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | NEGATIVO | NEGATIVO  | NEGATIVO      | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | S/I                         | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | NEGATIVO | S/I       | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | NEGATIVO | S/I       | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                             |                             | Flora Exótica                        | B15 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
| MEDIO PERCEPTUAL                                                                            | PAISAJE                     | Calidad paisajística                 | B16 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | NEGATIVO | S/I       | S/I           | NEGATIVO                 | POSITIVO                                 | S/I                    | POSITIVO                    | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   | NEGATIVO                                                                     |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL                                                             | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | POSITIVO                                                | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | S/I           | NEGATIVO                 | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | POSITIVO                            | NEGATIVO                                   | S/I                                                                          |
|                                                                                             | SOCIO ECONÓMICO             | Red Vial                             | B18 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | NEGATIVO | NEGATIVO  | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | NEGATIVO               | S/I                         | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   | S/I                                                                          |
|                                                                                             |                             | Nivel de empleo                      | B19 | POSITIVO                                                | POSITIVO                                   | POSITIVO   | POSITIVO | POSITIVO  | POSITIVO      | POSITIVO                 | POSITIVO                                 | POSITIVO               | POSITIVO                    | POSITIVO                            | POSITIVO                                   | S/I                                                                          |
|                                                                                             |                             | Comunidades locales                  | B20 | NEGATIVO                                                | S/I                                        | NEGATIVO   | S/I      | NEGATIVO  | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | S/I                    | POSITIVO                    | POSITIVO                            | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | S/I                                                     | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             |                             | Patrimonio paleontológico            | B22 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             |                             | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | S/I                                                                          |
|                                                                                             |                             | Actividades económicas               | B24 | POSITIVO                                                | S/I                                        | POSITIVO   | POSITIVO | POSITIVO  | POSITIVO      | POSITIVO                 | POSITIVO                                 | POSITIVO               | POSITIVO                    | POSITIVO                            | POSITIVO                                   | S/I                                                                          |
|                                                                                             | OTROS                       | Generación de Residuos               | B25 | NEGATIVO                                                | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | NEGATIVO      | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | NEGATIVO               | NEGATIVO                    | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   | NEGATIVO                                                                     |

Tabla 10: Matriz de identificación de impactos ambientales trazado Gasoducto Néstor Kirchner. Provincia de La Pampa.



# Estudio de Impacto Ambiental Detallado Gasoducto Presidente Néstor Kirchner – La Pampa

| Matriz de Valoración - Instalación Gasoducto "Néstor Kirchner"<br>Provincia de La Pampa |                             |                                      |     | ETAPA DE CONSTRUCCIÓN                                   |                                            |            |         |           |               |                          |                                          |                        |                             | ETAPA DE OPERACIÓN                  | ETAPA DE ABANDONO                          | Contingencias vinculadas a la etapa constructiva, operación y funcionamiento |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|---------|-----------|---------------|--------------------------|------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         |                             |                                      |     | Instalación de Obradores, Campamentos y frentes de obra | Replanteo y señalización en la vía pública | Excavación | Montaje | Soldadura | Cama de arena | Cruce con interferencias | Bajada de cañería. Tapada y compactación | Prueba de Hermeticidad | Limpieza y orden de la obra | Tareas de operación y mantenimiento | Desmontaje y abandono de las instalaciones |                                                                              |
|                                                                                         |                             |                                      |     | A1                                                      | A2                                         | A3         | A4      | A5        | A6            | A7                       | A8                                       | A9                     | A10                         | A11                                 | A12                                        |                                                                              |
| MEDIO FISICO                                                                            | AIRE                        | Partículas en suspensión             | B1  | -24                                                     | 0                                          | -29        | 0       | -24       | -24           | -25                      | -19                                      | 0                      | -16                         | -20                                 | 0                                          | -21                                                                          |
|                                                                                         |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | -21                                                     | 0                                          | -23        | -19     | -21       | -19           | -20                      | -19                                      | -21                    | -16                         | -20                                 | -22                                        | -21                                                                          |
|                                                                                         |                             | Emisiones                            | B3  | -22                                                     | 0                                          | -22        | 0       | -21       | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | -20                                 | 0                                          | -21                                                                          |
|                                                                                         |                             | Olores                               | B4  | 0                                                       | 0                                          | 0          | 0       | -19       | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | -29                                                     | 0                                          | -29        | -29     | -26       | 0             | -45                      | -29                                      | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | -51                                                                          |
|                                                                                         |                             | Agua Subterránea                     | B6  | -29                                                     | 0                                          | -29        | -29     | 0         | 0             | -45                      | -29                                      | 0                      | 0                           | 0                                   | 31                                         | -50                                                                          |
|                                                                                         |                             | Escurrimiento natural                | B7  | -26                                                     | 0                                          | -27        | 0       | 0         | 0             | -26                      | -26                                      | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         | SUELO                       | Calidad                              | B8  | -20                                                     | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | -31                                                                          |
|                                                                                         |                             | Compactación                         | B9  | -29                                                     | 0                                          | -25        | -16     | 0         | -24           | -26                      | -37                                      | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         |                             | Estabilidad                          | B10 | 0                                                       | 0                                          | -26        | -16     | 0         | 23            | -24                      | 23                                       | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
| GEOMORFOLOGÍA                                                                           | Alteración de la geoforma   | B11                                  | 0   | 0                                                       | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          |                                                                              |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                         | FAUNA                       | Fauna Autóctona                      | B12 | -34                                                     | -20                                        | -32        | -22     | -19       | -17           | -30                      | -27                                      | 0                      | 0                           | -22                                 | 22                                         | -24                                                                          |
|                                                                                         |                             | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | -34                                                     | -20                                        | -32        | -22     | 0         | 0             | -30                      | -27                                      | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | -36                                                     | -19                                        | -31        | -21     | 0         | 0             | -31                      | -22                                      | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | -24                                                                          |
|                                                                                         |                             | Flora Exótica                        | B15 | -36                                                     | -19                                        | -19        | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
| MEDIO PERCEPTUAL                                                                        | PAISAJE                     | Calidad paisajística                 | B16 | -30                                                     | -19                                        | -24        | -20     | 0         | 0             | -23                      | 22                                       | 0                      | 23                          | -27                                 | -22                                        | -24                                                                          |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL                                                         | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | 26                                                      | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | -17                      | 0                                        | 0                      | 0                           | 43                                  | -34                                        | 0                                                                            |
|                                                                                         |                             | Red Vial                             | B18 | -19                                                     | -19                                        | -19        | -18     | -18       | 0             | -20                      | -19                                      | -16                    | 0                           | -22                                 | -21                                        | 0                                                                            |
|                                                                                         | SOCIO ECONÓMICO             | Nivel de empleo                      | B19 | 23                                                      | 25                                         | 28         | 24      | 19        | 19            | 21                       | 24                                       | 16                     | 21                          | 33                                  | 19                                         | 0                                                                            |
|                                                                                         |                             | Comunidades locales                  | B20 | -23                                                     | 0                                          | -23        | 0       | -23       | 0             | -23                      | -23                                      | 0                      | 23                          | 55                                  | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | 0                                                       | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         |                             | Patrimonio paleontológico            | B22 | -23                                                     | -23                                        | -32        | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         |                             | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | -23                                                     | -23                                        | -32        | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                         |                             | Actividades económicas               | B24 | 23                                                      | 0                                          | 29         | 16      | 18        | 18            | 18                       | 24                                       | 16                     | 23                          | 55                                  | 19                                         | 0                                                                            |
|                                                                                         | OTROS                       | Generación de Residuos               | B25 | -26                                                     | -23                                        | -35        | -16     | -22       | -24           | -25                      | -25                                      | -23                    | -28                         | -25                                 | -27                                        | -20                                                                          |

| Impacto Positivo |            | Impacto Negativo |            |
|------------------|------------|------------------|------------|
| Significación    | Valoración | Significación    | Valoración |
| Menor a 25       | Bajo       | Menor a 25       | Bajo       |
| Entre 26 y 50    | Moderado   | Entre 26 y 50    | Moderado   |
| Mayor a 51       | Crítico    | Mayor a 51       | Crítico    |

Tabla N°11: Matriz de valoración de impactos ambientales trazado Gasoducto Néstor Kirchner. Provincia de La Pampa.



La naturaleza e importancia de estos impactos es variable, detectándose impactos puntuales y de baja magnitud, como así también otros de mayor consideración que serán mitigados a través de las acciones correctoras planteadas para el proyecto. En el siguiente apartado se enumeran las principales conclusiones que surgen del análisis en cada factor ambiental.

Se observa que los principales factores naturales impactados negativamente serán sobre la fauna y flora, en algunos tramos por la intervención antrópica de un lugar mayormente natural y en otros por la existencia de actividades productivas agropecuarias; el aire, cuyos impactos serán mayormente temporales y controlables, el suelo, por la compactación del mismo, y la generación de residuos. También podrá impactarse de forma negativa la red vial, dada por la circulación de vehículos, cargas y maquinarias.

Dentro de los impactos positivos de la obra se destaca la generación de empleo por su demanda de mano de obra, la dotación de servicios y la activación de actividades económicas.

#### 34.5.2. TRAMPAS DE SCRAPER Y PLANTAS COMPRESORAS INTERMEDIAS N° 1, 2 Y 3.

En este caso, se han evaluado 25 factores para las 3 acciones principales vinculadas a la instalación, funcionamiento y abandono de la infraestructura complementaria al gasoducto Néstor Kirchner en el territorio pampeano, correspondiente a Trampas de Scraper y Plantas Compresoras Intermedias N° 1, 2 y 3. Estas tres grandes acciones engloban asimismo acciones más pequeñas, con impactos similares, motivo por el cual pueden agruparse bajo una única acción. Éstas se han dividido en tres etapas, la etapa de construcción, que involucra también todas las acciones de preparación del terreno y obras preliminares, la etapa de operación, que considera la puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento, y la etapa de abandono que involucra el desmantelamiento y recomposición ambiental.

De la matriz de identificación surge que existen 44 potenciales impactos, de los cuales 10 son positivos y 34 son negativos (Tabla N° 12).

La matriz de valoración que se presenta a continuación permite cuantificar los impactos identificados en la anterior, atribuyéndole valores positivos o negativos, los cuales se resaltan en colores para una mejor interpretación (Tabla N° 13).

Estudio de Impacto Ambiental Detallado Gasoducto Presidente Néstor Kirchner – La Pampa

| <b>Matriz de Identificación:</b><br><b>Plantas Compresoras y Trampas de Scraper Intermedias N° 1, 2 y 3</b><br><b>Provincia de: La Pampa</b> |                             |                                      |     | ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | ETAPA DE OPERACIÓN                  | ETAPA DE ABANDONO                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                              |                             |                                      |     | Instalación           | Tareas de operación y mantenimiento | Desmontaje y abandono de las instalaciones |
|                                                                                                                                              |                             |                                      |     | A1                    | A2                                  | A3                                         |
| MEDIO FÍSICO                                                                                                                                 | AIRE                        | Partículas en suspensión             | B1  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |
|                                                                                                                                              |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |
|                                                                                                                                              |                             | Emisiones                            | B3  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                                              |                             | Olores                               | B4  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                                              | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Agua Subterránea                     | B6  | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Escorrentamiento natural             | B7  | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              | SUELO                       | Calidad                              | B8  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                                              |                             | Compactación                         | B9  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                                              | GEOMORFOLOGÍA               | Estabilidad                          | B10 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                                                                              | FAUNA                       | Alteración de la geoforma            | B11 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Fauna Autóctona                      | B12 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |
|                                                                                                                                              | FLORA                       | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Flora Autóctona                      | B14 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |
| MEDIO PERCEPTUAL                                                                                                                             | PAISAJE                     | Flora Exótica                        | B15 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Calidad paisajística                 | B16 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL                                                                                                              | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                                              |                             | Red Vial                             | B18 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |
|                                                                                                                                              | SOCIO ECONÓMICO             | Nivel de empleo                      | B19 | POSITIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Comunidades locales                  | B20 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                                              |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                                              |                             | Patrimonio paleontológico            | B22 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              |                             | Actividades económicas               | B24 | POSITIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                                              | OTROS                       | Generación de Residuos               | B25 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |

Tabla N° 12: Matriz de identificación de impactos ambientales. Trampas de Scraper y Plantas Compresoras Intermedias N° 1, 2 y 3. Provincia de La Pampa.

Estudio de Impacto Ambiental Detallado Gasoducto Presidente Néstor Kirchner – La Pampa

| Matriz de Valoración - Plantas Compresoras y Trampas de Scraper Intermedias N° 1, 2 y 3<br>Provincia de La Pampa |                             |                                      |     | ETAPA DE CONSTRUCCIÓN            | ETAPA DE OPERACIÓN                  | ETAPA DE ABANDONO                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                  |                             |                                      |     | Instalación Planta Compresora A1 | Tareas de operación y mantenimiento | Desmontaje y abandono de las instalaciones |
|                                                                                                                  |                             |                                      |     | A1                               | A2                                  | A3                                         |
| MEDIO FÍSICO                                                                                                     | AIRE                        | Partículas en suspensión             | B1  | -26                              | -21                                 | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | -34                              | -21                                 | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Emisiones                            | B3  | -26                              | -19                                 | -22                                        |
|                                                                                                                  |                             | Olores                               | B4  | -23                              | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | 0                                | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Agua Subterránea                     | B6  | 0                                | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Escurrimiento natural                | B7  | 0                                | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  | SUELO                       | Calidad                              | B8  | -26                              | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Compactación                         | B9  | -26                              | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Estabilidad                          | B10 | 0                                | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  | GEO MORFOLOGÍA              | Alteración de la geoforma            | B11 | 0                                | 0                                   | 0                                          |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                                                  | FAUNA                       | Fauna Autóctona                      | B12 | -31                              | -19                                 | 25                                         |
|                                                                                                                  |                             | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | 0                                | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | -31                              | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Flora Exótica                        | B15 | 0                                | 0                                   | 0                                          |
| MEDIO PERCEPTUAL                                                                                                 | PAISAJE                     | Calidad paisajística                 | B16 | -34                              | 0                                   | -22                                        |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL                                                                                  | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | -25                              | 43                                  | -34                                        |
|                                                                                                                  |                             | Red Vial                             | B18 | -33                              | -22                                 | -21                                        |
|                                                                                                                  | SOCIO ECONÓMICO             | Nivel de empleo                      | B19 | 56                               | 28                                  | 19                                         |
|                                                                                                                  |                             | Comunidades locales                  | B20 | -26                              | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | -25                              | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Patrimonio paleontológico            | B22 | 0                                | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | 0                                | 0                                   | 0                                          |
|                                                                                                                  |                             | Actividades económicas               | B24 | 26                               | 37                                  | 19                                         |
|                                                                                                                  | OTROS                       | Generación de Residuos               | B25 | -26                              | -25                                 | -27                                        |

| Impacto Positivo |            | Impacto Negativo |            |
|------------------|------------|------------------|------------|
| Significación    | Valoración | Significación    | Valoración |
| Menor a 25       | Bajo       | Menor a 25       | Bajo       |
| Entre 26 y 50    | Moderado   | Entre 26 y 50    | Moderado   |
| Mayor a 51       | Crítico    | Mayor a 51       | Crítico    |

Tabla N°13: Matriz de valoración de impactos ambientales. Trampas de Scraper y Plantas Compresoras Intermedias N° 1, 2 y 3. Provincia de La Pampa.

La naturaleza e importancia de estos impactos es variable, detectándose impactos puntuales y de baja magnitud, como así también otros de mayor consideración que serán mitigados a través de las acciones correctoras planteadas para el proyecto.

#### 34.5.3. CONCLUSIONES MEDIO NATURAL

Se describen a continuación los principales impactos identificados sobre los factores del medio natural, tanto físico como biológico.

##### 34.5.3.1. AIRE

Dentro del factor aire se han evaluado los impactos vinculados con material particulado, ruido y vibraciones, emisiones gaseosas y olores. Del análisis de matrices surge que se producirán efectos negativos sobre este factor durante todas las etapas del proyecto, los cuales serán en su mayoría de baja importancia. Los impactos se producirán dentro del área operativa, pudiendo afectarse levemente el AID. La magnitud y extensión de los mismos es mayoritariamente parcial, de media intensidad y no generan alteraciones de mayor consideración sobre el estado actual de este recurso en la zona.

La calidad de aire podrá verse modificada por las emisiones móviles de gases de combustión (proveniente de todos los equipos y vehículos involucrados en la obra), las emisiones fijas de gases de combustión (generadores), los humos de soldaduras y la suspensión de material particulado a raíz de los movimientos de suelo (excavaciones, nivelaciones, conformación de accesos, etc.)

Las emisiones de material particulado en la etapa de construcción se producen por la circulación de maquinarias, el movimiento de suelo, excavaciones, soldadura.

Las emisiones gaseosas se producen por la combustión de maquinarias utilizadas para las distintas tareas como así también para el transporte de materiales.

Durante la etapa de construcción podrán producirse ruidos y vibraciones asociados al uso de maquinarias y herramientas, generadores, circulación de maquinarias y camiones u otros vehículos de gran porte. Este impacto no resulta de gran consideración ya que no existen asentamientos humanos en la zona, aunque si reviste importancia por su impacto para la fauna como se mencionará más adelante.

Por último, podrán generarse algunos olores cuya importancia es baja, tal lo que ocurre con los ruidos y vibraciones, en función de la distancia a los núcleos urbanos.

##### 34.5.3.2. AGUA

Los impactos esperados sobre el factor agua pueden distinguirse entre agua superficial, subterránea y el escurrimiento natural de las aguas. No se identifican impactos de consideración sobre este factor, tanto dentro del AID como del AII.

En el análisis de las matrices presentadas puede observarse que sólo se espera un impacto moderado sobre el escurrimiento normal de las aguas pluviales como consecuencia de la excavación.

Por las características de las actividades a desarrollarse no se prevén impactos sobre las aguas superficiales ni subterráneas en condiciones normales de operación, aunque si podrán generarse éstos ante situaciones de contingencia como derrames de hidrocarburos y/o otros fluidos.

#### *34.5.3.3. SUELO*

Se han analizado tres variables dentro de este factor: calidad, compactación y estabilidad. La mayor parte de los impactos negativos sobre el mismo ocurrirán durante la etapa de construcción, vinculados a la instalación de las obras complementarias, instalación de obradores y campamentos, excavación, cama de arena, cruce con interferencias y bajada de cañería. La importancia de estos impactos es de valores bajos a moderados, resaltándose que su extensión estará limitada al área operativa del proyecto. Los mismos impactan mayoritariamente sobre la estructura (por compactación) y la estabilidad del suelo.

La compactación del suelo genera una reducción de la porosidad y un cambio en la geometría de los huecos, afectando a propiedades del suelo como ser la velocidad de infiltración del agua, la conductividad hidráulica y la permeabilidad al aire. Asimismo, si existe remoción de la cubierta vegetal, puede haber un efecto negativo en la comunidad de microorganismos, lo que influirá en la estructura del suelo ya que éstos producen compuestos húmicos, acelerando la descomposición de minerales primarios y secretando sustancias que son particularmente eficientes para estabilizar la estructura, unir granos minerales y homogeneizar partículas finas del suelo, como arcillas y humus que mantienen la porosidad.

Durante la etapa de funcionamiento, podrán generarse algunos impactos eventuales ante la necesidad de realizar algunas tareas de mantenimiento, como así también aquellos derivados de contingencias. La calidad del suelo podrá verse modificada por cualquier pérdida de combustible o lubricante de los equipos y vehículos a utilizarse en el proyecto. También se podrían producir pérdidas en las zonas de almacenamiento de dichas sustancias sumadas a las de otros productos necesarios para las tareas. El vertido accidental de efluentes líquidos ocasionaría la modificación de la calidad de suelo.

#### *34.5.3.4. GEOMORFOLOGÍA*

Por las características del proyecto y de este factor en su zona de implantación, no se espera que se generen impactos a considerar sobre el mismo.

#### *34.5.3.5. FAUNA*

Los impactos sobre la fauna, y el medio biológico en su conjunto, serán los vinculados a la antropización de un ambiente natural. Las actividades de intervención del terreno, la afluencia de personas, la presencia de maquinarias, equipos, ruidos, material particulado en suspensión, el desmonte y remoción de la vegetación existente, generan alteraciones en el hábitat de la fauna



autóctona que producen efectos negativos sobre su abundancia, como así también pueden afectar la diversidad de la misma.

Ante el movimiento de personal y de vehículos, el incremento del nivel sonoro, la resuspensión de material particulado, la disminución de la superficie de su hábitat, la remoción de la cobertura vegetal, la existencia de olores no reconocibles y la interrupción del paso, la fauna se alejará temporalmente de la zona de las tareas.

Ciertas condiciones implicarán riesgos para la fauna como ser la existencia de zanjas abiertas, el movimiento de vehículos, la existencia de sustancias tóxicas, residuos y efluentes, el funcionamiento de máquinas (calientes, de presión, atrapantes, prensantes, cortantes) y la presencia de residuos orgánicos ingeribles.

Surge del análisis de matrices que estos impactos serán de consideración, de carácter bajo a moderado dependiendo de la acción, con una extensión que no se circunscribe únicamente al área operativa del proyecto, sino que abarca toda el área de influencia directa (AID) y podría eventualmente impactar sobre el área de influencia indirecta (AII).

Estos impactos se reducirán durante la etapa de operación y serán mitigables y recuperables en la etapa de abandono del proyecto.

#### *34.5.3.6. FLORA*

Los impactos negativos a generarse sobre el recurso flora están estrechamente ligados al punto anterior, dada la introducción de la actividad humana en un espacio que hasta el momento cuenta con una baja intervención antrópica. Las tareas a realizar implicarán desmonte de la vegetación existente en la zona, si bien se procurará reducir al mínimo la extracción de la misma.

Además de la remoción de la vegetación, la misma podría verse afectada por sustancias accidentalmente volcadas (aceites, combustible, producto químico, etc.) o por aplastamiento a raíz de circulación de personal y de vehículos fuera de los caminos.

En una parte considerable de la traza del gasoducto e instalaciones complementarias sobre el territorio provincial se ubican actividades agropecuarias, las cuales podrán verse también afectadas de manera directa o indirecta por las obras.

Los impactos sobre la flora ocurrirán en mayor medida e intensidad dentro del área operativa del proyecto, pudiendo extenderse parte de ellos a toda el área de influencia directa. Éstos son mitigables y de importancia baja a moderada en su mayoría.

#### *34.5.3.7. PAISAJE*

La presencia de maquinarias, equipos, obradores, campamento, baños químicos, recipientes de residuos, cañerías y materiales, así como la instalación permanente de las válvulas, generarán una desvalorización escénica, ya que provocan un cambio notorio respecto al paisaje original.

El impacto general sobre el paisaje será de carácter negativo, pero de baja importancia. Dependiendo las acciones puntuales, algunas podrán generar mayor impacto sobre el mismo,

compensándose estos al momento de la bajada de cañería y tapado, con lo cual se identifican también algunos impactos positivos. Los impactos sobre el paisaje se generan en el área operativa y su influencia alcanza el AID.

#### *34.5.4. EFECTOS SOBRE LOS ASPECTOS HUMANOS (MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL)*

Se describen a continuación los principales impactos identificados sobre los factores del medio socioeconómico.

##### *34.5.4.1. Infraestructura y Servicios*

Dentro de este apartado se evaluaron los impactos esperados sobre las redes y la prestación de servicios (gas natural, agua, electricidad y otros) y la red vial.

Respecto a la dotación de servicios, se han identificado impactos negativos asociados a algunas acciones del proyecto, especialmente en los cruces con interferencias u otras situaciones en las que puedan ocasionarse interrupciones del servicio. Durante la etapa de operación se considera que el impacto será altamente positivo, ya que el gasoducto, junto a las instalaciones complementarias, permitirá aumentar la provisión de gas natural.

Los impactos negativos especialmente ocurrirán sobre la red vial, por la circulación de maquinarias, camiones y otros vehículos con carga o de gran porte. Estos impactos son de carácter temporal, y cesarán una vez culminadas las tareas.

Los impactos sobre este factor no se circunscriben al área operativa del proyecto, sino que alcanzan toda el AID y AII.

##### *34.5.4.2. SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL*

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto generará impactos positivos vinculados al desarrollo económico, a la generación de empleo y la mejora de la calidad de vida de la población en general. Para todas ellas se han identificado impactos de carácter positivo, si bien muchos de ellos revisten de una alta temporalidad, especialmente lo referente a la demanda de mano de obra.

Se analiza también dentro de este ítem el impacto potencial sobre el patrimonio paleontológico, arqueológico y cultural, los cuales podrán recibir impactos negativos, en cuyos casos será relevante la toma de medidas de prevención a efectos de evitar la ocurrencia de los mismos. Para ambos factores se identifican impactos de bajo a moderados, mitigables pero de alto impacto y baja reversibilidad, motivo por el cual la implementación de acciones preventivas reviste de gran relevancia.

A efectos de garantizar una buena recepción del proyecto serán clave las estrategias de comunicación y de vinculación con las comunidades locales.

##### *34.5.4.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS*

Uno de los principales problemas asociados a la actividad humana en todos sus ámbitos es la generación de residuos. Este impacto se presenta en todas las etapas del proyecto, alcanzando

valores de bajos a moderados. La característica del impacto está dada mayormente por la generación de residuos propios de tareas constructivas como: restos de materiales, caños, pinturas, restos de áridos, entre otros, como así también por restos vegetales derivados de las tareas de desmonte. También podrán generarse residuos asimilables a domiciliarios, por el consumo de los trabajadores de la obra, pero en menor medida.

Todos estos impactos están circunscriptos al área operativa del proyecto, y, a pesar de su importancia, son temporales y mitigables aplicando un correcto manejo de los mismos.

Podrán aparecer otro tipo de residuos vinculados a situaciones de contingencias, por ejemplo, en caso de ocurrir algún derrame de aceites, lubricantes u otro residuo peligroso. Estos impactos son puntuales y eventuales, no esperándose que ocurran en condiciones normales de operación, pero sí están previstos dentro del plan de gestión ambiental.

| Instalación Plantas<br>Compresoras y Trampas de<br>Scraper Intermedias<br>A1 | Factor                     |                                      |     | NATURAL/ | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBIL | SINERGIA | ACUMULACION | EFFECTO | PERIODICIDAD | RECUPERACION | IMPORTANCIA |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----|----------|------------|-----------|---------|--------------|------------|----------|-------------|---------|--------------|--------------|-------------|
|                                                                              |                            |                                      |     |          |            |           |         |              |            |          |             |         |              |              |             |
|                                                                              | AIRE                       | Partículas en suspensión             | B1  | -1       | 2          | 2         | 2       | 1            | 1          | 2        | 4           | 4       | 1            | 1            | -26         |
|                                                                              |                            | Ruido y Vibraciones                  | B2  | -1       | 2          | 2         | 2       | 4            | 2          | 2        | 4           | 4       | 2            | 4            | -34         |
|                                                                              |                            | Emisiones                            | B3  | -1       | 2          | 1         | 2       | 2            | 2          | 2        | 4           | 4       | 1            | 1            | -26         |
|                                                                              |                            | Olores                               | B4  | -1       | 2          | 1         | 2       | 2            | 2          | 2        | 1           | 4       | 1            | 1            | -23         |
|                                                                              | AGUA                       | Agua Superficial                     | B5  | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              |                            | Agua Subterránea                     | B6  | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              |                            | Escurrimiento natural                | B7  | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              | SUELO                      | Calidad                              | B8  | -1       | 2          | 1         | 1       | 4            | 2          | 1        | 1           | 1       | 4            | 4            | -26         |
|                                                                              |                            | Compactación                         | B9  | -1       | 2          | 1         | 1       | 4            | 2          | 1        | 1           | 1       | 4            | 4            | -26         |
|                                                                              |                            | Estabilidad                          | B10 | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              | GEOMORFOLOGIA              | Alteración de la geoforma            | B11 | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              | FAUNA                      | Fauna Autóctona                      | B12 | -1       | 3          | 2         | 2       | 2            | 2          | 2        | 1           | 1       | 4            | 4            | -31         |
|                                                                              |                            | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              | FLORA                      | Flora Autóctona                      | B14 | -1       | 3          | 2         | 2       | 2            | 2          | 2        | 1           | 1       | 4            | 4            | -31         |
|                                                                              |                            | Flora Exótica                        | B15 | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              | PAISAJE                    | Calidad paisajística                 | B16 | -1       | 3          | 1         | 2       | 4            | 2          | 2        | 1           | 4       | 4            | 4            | -34         |
|                                                                              | INFRAESTRUTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | -1       | 3          | 1         | 1       | 4            | 2          | 1        | 1           | 1       | 2            | 2            | -25         |
|                                                                              |                            | Red Vial                             | B18 | -1       | 3          | 2         | 2       | 2            | 1          | 1        | 4           | 4       | 2            | 4            | -33         |
|                                                                              | OCIO ECONÓMICO             | Nivel de empleo                      | B19 | 1        | 8          | 4         | 1       | 4            | 2          | 1        | 4           | 4       | 4            | 4            | 56          |
|                                                                              |                            | Comunidades locales                  | B20 | -1       | 2          | 1         | 1       | 4            | 1          | 2        | 1           | 1       | 4            | 4            | -26         |
|                                                                              |                            | Valorización inmobiliaria            | B21 | -1       | 2          | 1         | 1       | 4            | 1          | 1        | 1           | 1       | 4            | 4            | -25         |
|                                                                              |                            | Patrimonio paleontológico            | B22 | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
|                                                                              |                            | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | 0        | 0          | 0         | 0       | 0            | 0          | 0        | 0           | 0       | 0            | 0            | 0           |
| OTROS                                                                        | Actividades económicas     | B24                                  | 1   | 3        | 2          | 1         | 4       | 1            | 1          | 1        | 1           | 2       | 2            | 26           |             |
|                                                                              | Generación de Residuos     | B25                                  | -1  | 2        | 2          | 1         | 4       | 1            | 1          | 1        | 4           | 2       | 2            | -26          |             |

Tabla N° 14: Análisis de las matrices

# Estudio de Impacto Ambiental Detallado Gasoducto Presidente Néstor Kirchner – La Pampa

|                                           |                             | factor                               |     | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFFECTO | PERIODICIDAD | RECUPERABILIDAD | IMPORTANCIA |
|-------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|---------|--------------|-----------------|-------------|
| Tareas de operación y mantenimiento<br>A2 | AIRE                        | Partículas en suspensión             | B1  | -1         | 1          | 1         | 4       | 1            | 1              | 2        | 1           | 4       | 2            | 1               | -21         |
|                                           |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | -1         | 1          | 1         | 2       | 2            | 2              | 2        | 1           | 4       | 2            | 1               | -21         |
|                                           |                             | Emisiones                            | B3  | -1         | 1          | 1         | 2       | 2            | 1              | 1        | 1           | 4       | 2            | 1               | -19         |
|                                           |                             | Olores                               | B4  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Agua Subterránea                     | B6  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Escurrecimiento natural              | B7  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | SUELO                       | Calidad                              | B8  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Compactación                         | B9  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Estabilidad                          | B10 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | GEOMORFOLOGIA               | Alteración de la geoforma            | B11 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | FAUNA                       | Fauna Autóctona                      | B12 | -1         | 1          | 1         | 1       | 2            | 2              | 1        | 1           | 4       | 2            | 1               | -19         |
|                                           |                             | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Flora Exótica                        | B15 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | PAISAJE                     | Calidad paisajística                 | B16 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | 1          | 4          | 4         | 3       | 4            | 4              | 2        | 1           | 4       | 4            | 1               | 43          |
|                                           |                             | Red Vial                             | B18 | -1         | 1          | 1         | 4       | 2            | 2              | 1        | 1           | 4       | 2            | 1               | -22         |
|                                           | OCIO ECONÓMICO              | Nivel de empleo                      | B19 | 1          | 2          | 2         | 1       | 3            | 2              | 2        | 1           | 4       | 4            | 1               | 28          |
|                                           |                             | Comunidades locales                  | B20 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Patrimonio paleontológico            | B22 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           |                             | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                           | OTROS                       | Actividades económicas               | B24 | 1          | 1          | 8         | 1       | 4            | 1              | 2        | 1           | 4       | 4            | 1               | 37          |
|                                           |                             | Generación de Residuos               | B25 | -1         | 1          | 1         | 4       | 1            | 1              | 1        | 1           | 4       | 4            | 4               | -25         |

Tabla N°15: Análisis de las matrices

|                                                  |                             | factor                               |     | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFFECTO | PERIODICIDAD | RECUPERABILIDAD | IMPORTANCIA |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|---------|--------------|-----------------|-------------|
| Desmontaje y abandono de las instalaciones<br>A3 | AIRE                        | Partículas en suspensión             | B1  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Emisiones                            | B3  | -1         | 2          | 1         | 4       | 1            | 1              | 1        | 1           | 4       | 1            | 1               | -22         |
|                                                  |                             | Olores                               | B4  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Agua Subterránea                     | B6  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Escurrecimiento natural              | B7  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  | SUELO                       | Calidad                              | B8  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Compactación                         | B9  | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Estabilidad                          | B10 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  | GEOMORFOLOGIA               | Alteración de la geoforma            | B11 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  | FAUNA                       | Fauna Autóctona                      | B12 | 1          | 3          | 2         | 1       | 4            | 2              | 1        | 1           | 1       | 1            | 1               | 25          |
|                                                  |                             | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Flora Exótica                        | B15 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  | PAISAJE                     | Calidad paisajística                 | B16 | -1         | 1          | 2         | 3       | 2            | 2              | 1        | 1           | 4       | 1            | 1               | -22         |
|                                                  | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | -1         | 4          | 4         | 4       | 4            | 1              | 1        | 1           | 1       | 1            | 1               | -34         |
|                                                  |                             | Red Vial                             | B18 | -1         | 2          | 2         | 4       | 1            | 1              | 1        | 1           | 1       | 1            | 1               | -21         |
|                                                  | OCIO ECONÓMICO              | Nivel de empleo                      | B19 | 1          | 1          | 1         | 4       | 1            | 1              | 1        | 1           | 4       | 1            | 1               | 19          |
|                                                  |                             | Comunidades locales                  | B20 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Patrimonio paleontológico            | B22 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  |                             | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | 0          | 0          | 0         | 0       | 0            | 0              | 0        | 0           | 0       | 0            | 0               | 0           |
|                                                  | OTROS                       | Actividades económicas               | B24 | 1          | 1          | 1         | 4       | 1            | 1              | 1        | 1           | 4       | 1            | 1               | 19          |
|                                                  |                             | Generación de Residuos               | B25 | -1         | 2          | 2         | 4       | 1            | 1              | 1        | 1           | 4       | 4            | 1               | -27         |

Tabla N° 16: Análisis de las matrices

## 35. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

### Medidas de Control Ambiental

#### Plan de Gestión Ambiental

El objetivo del Plan de Gestión Ambiental es delinear acciones para prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos identificados en el apartado anterior, bajo la finalidad de reducir a su mínima expresión posible los efectos adversos sobre el ambiente, tanto social como natural.

El PGA es el conjunto de procedimientos técnicos que se deben implementar durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono o retiro de un sistema de transporte o distribución de gas, y de sus instalaciones complementarias, y debe estar conformado por los siguientes planes:

- Programa de Protección Ambiental (PPA).
- Programa de Auditoría Ambiental (PAA).
- Programa de Abandono o Retiro (PAR).

El Programa de Gestión Ambiental debe ser dinámico, es decir, se deben actualizar sus contenidos a fin de mejorar el desempeño ambiental. La revisión del Programa de Gestión Ambiental deberá efectuarse con una frecuencia no menor a una cada tres años. En esa revisión, se deberán evaluar los objetivos logrados y fijar las metas por alcanzar.

#### Programa de Protección Ambiental (PPA)

Contiene las medidas y recomendaciones técnicas que deben cumplirse para que el desarrollo del proyecto sea ambientalmente responsable.

#### Objetivos del PPA

El Plan de Protección Ambiental (PPA) es el conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- Salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- Preservar los vestigios arqueológicos o paleontológicos.
- Preservar los recursos sociales y culturales.
- Garantizar que la implementación y el desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.
- Ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados en el EslA y, si se produjeran, para mitigarlos.

#### Enfoque Técnico del PPA

El Programa de Protección Ambiental estará basado en el compromiso de minimizar las causas de los impactos ambientales, entendiendo que resulta menos costoso prevenir que tratar tales efectos.

Se entiende por Medidas de Mitigación aquellas que tienden atenuar o moderar la magnitud o intensidad del daño ambiental a fin de disminuir sus consecuencias negativas.

Durante la etapa constructiva se implementarán las siguientes acciones generales:

1. Se contará con un Responsable Ambiental de obra, profesional especializado con amplia experiencia en proyectos similares.
2. Las actividades de construcción serán programadas tomando en cuenta los factores climáticos y el uso de la tierra.
3. Los residuos asimilables a urbanos y los orgánicos deberán permanecer en el sitio el menor tiempo posible.
4. Los residuos se gestionarán según las leyes de la Provincia, con disposición final en lugares habilitados.
5. Se colocarán suficientes señales de advertencia, barricadas, vallados y otros métodos para proteger la seguridad pública y el ambiente.
6. Se hará mantenimiento específico sobre todos los componentes del proyecto.
7. Se minimizará la afectación de la vegetación nativa del lugar.
8. No se hostigará, entrapará o cazará animales nativos o exóticos del área de proyecto.
9. Se prevendrá el derrame de fluidos peligrosos.
10. Para aquellos alambrados o cercos que deban ser abiertos para la instalación de la obra, se realizarán aperturas provisionales que luego deberán restaurarse al estado anterior.
11. Se cumplirá con los aspectos sanitarios de todas las instalaciones, teniendo en cuenta la calidad del agua potable, la higiene de los sanitarios tanto fijos como químicos de obra, la correcta identificación de los residuos, desinfecciones periódicas, control de plagas.
12. Se dará estricto cumplimiento a toda la normativa ambiental de orden nacional, provincial y municipal.
13. Todo el personal afectado a la obra, sin excepción, será informado y capacitado en la temática ambiental del proyecto y en las medidas de protección ambiental asociadas a su actividad

14. Se asignarán responsabilidades específicas al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación ambiental.

15. Se contará con planes de contingencia para eventuales casos de emergencia como incendios, derrames, fugas, etc.

#### Medidas de protección ambiental específicas

Las medidas que se detallan a continuación están organizadas por factor ambiental y se deberá velar por la aplicación de las mismas por parte de todos los actores que se involucran en las distintas etapas del proyecto (contratistas, prestadores de servicios, particulares, etc).

#### AIRE

- Se realizarán mejoras en los caminos de acceso ya existentes.
- Controlar la velocidad de circulación en obra, la cual no deberá superar los 30km/h. Tanto las maquinarias viales como los camiones que se utilicen para la obra deberán estar en buen estado mecánico, con mantenimiento correspondiente, de forma de controlar las emisiones sonoras y gaseosas, así como derrames de aceites y combustibles.
- Identificar las fuentes de ruido para un correcto control según normativa vigente. Uso de silenciadores en maquinarias y escapes en buenas condiciones.
- Cubrir con lonas u otros materiales las cajas de los camiones en aquellos casos que se realice traslado de material de obra a granel (arena, ripio, cal, etc.) y/o escombros, como así también aquellos materiales que permanezcan acopiados en el predio, especialmente aquellos de baja granulometría.
- Implementar riego periódico en accesos, zonas de circulación y acopios de áridos, a fin de evitar la voladura de partículas.
- Evitar mantener encendidas las maquinarias en momentos de desuso y reducir las horas de trabajo a las estrictamente necesarias evitando las emisiones por gases de combustión.

#### AGUA

- Escoger el método de construcción más adecuado para cada tipo de cruce.
- Obtener la aprobación correspondiente para el cruce de río.
- Reducir Erosiones en lecho, en el margen, en el valle de inundación.



- Prevenir fuga del río por la pista de mantenimiento para evitar que se produzcan destapes en longitudes significativas ante situaciones de crecidas e inundación, con lo que el caño queda destapado y flotando.
- La extracción de agua para la construcción no podrá afectar las fuentes de consumo.
- Evitar la disposición del material de suelo desmontado, vegetación erradicada y materiales de trabajo en cauces de escorrentía superficial o en sitios con drenaje hacia los mismos.

## SUELO

- El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.
- Las instalaciones deberán proveer de sistemas adecuados de colección y transporte de aguas contaminadas con combustibles y aceites.
- Los depósitos de aceites y combustibles deberán ser lugares aislados del suelo, impermeabilizados y debidamente señalizados según normativa vigente.
- La carga de combustibles y cambios de aceites y lubricantes se realizarán en talleres habilitados para tal fin.
- Se deberá preservar el material orgánico de la superficie en áreas con suelos erosionables.
- Se prohíbe el lavado de maquinarias o vehículos en las instalaciones fijas o provisorias.

## GEOMORFOLOGÍA

- No deberá removerse la vegetación de las pendientes pronunciadas y de los suelos sensibles para evitar la erosión.
- Se deberá verificar la correcta compactación del suelo para evitar problemas en el drenaje.

## FAUNA

- Se prohíbe la caza de fauna en las instalaciones o a largo de toda la traza. Cualquier ejemplar encontrado deberá ser informarse mediante acta de accidente ambiental.
- Previo a realizar desmalezamiento, se deberá tener en cuenta la presencia de animales que pudieran ocasionar daños a las personas. Deberá preverse primeros auxilios y centros asistenciales cercanos.

- El personal se limitará a recorrer únicamente el AID y así evitar molestias en la fauna local.
- Se deberá vallar las zanjas abiertas para evitar la caída de animales.
- Capacitar al personal en obra respecto de la preservación de la fauna. Informar que se encuentra prohibida la caza, como así también cualquier otro tipo de agresión a la fauna local.
- Evitar la introducción de animales domesticados durante la etapa de obra.
- Realizar control de roedores y plagas en obra.
- Mantener la limpieza a efectos de evitar la proliferación de vectores.
- Prohibir el encendido de fogatas en áreas de trabajo.
- En caso de apertura de cercos, deberá avisarse con antelación al propietario a fin de evitar fuga de animales.

#### FLORA

- Se desmontará la menor superficie posible.
- El acopio de materiales deberá realizarse sobre tacos o enripiado sobre suelo natural.
- Proteger la vegetación especialmente en áreas sensibles.
- Se debe controlar cualquier fuente con riesgo de incendio, para evitar la afectación a la vegetación aledaña.
- Para la instalación de obradores provisorios se preferirán áreas ya intervenidas.
- Se deberá promover la revegetación natural.

#### PAISAJE

- El ancho de las excavaciones respetará lo estipulado por norma del ENARGAS, con el fin de perturbar lo mínimo posible el paisaje.

#### INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

- Para el caso de interrupciones temporales de los servicios, se recomienda dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no implique mayores inconvenientes.
- Se deberá señalizar adecuadamente los cortes temporarios en las rutas, ya sea por el traslado de la maquinaria, casillas o material de obra.

## SOCIO ECONÓMICO

- Previo al inicio de las actividades, se deberá dar a conocer a la comunidad que pudiera ser afectada el cronograma de tareas y evacuar dudas e inquietudes que esta manifestara.
- En zonas identificadas como de alta sensibilidad arqueológicas o paleontológicas, se deberá prever la alta probabilidad de hallazgos.
- En el caso de encontrarse con indicios de hallazgos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se cesarán momentáneamente los trabajos y se informará a las autoridades. Deberá contarse con personal capacitado en tareas de rescate, para evitar demoras en el cronograma de obras de realizarse un hallazgo fortuito.
- Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios que no entorpezca el normal tránsito vehicular del AID.
- Gestionar debidamente ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.
- Garantizar el cumplimiento a las disposiciones de la legislación provincial en materia de protección del patrimonio paleontológico

## OTROS

- Se deberá verificar la presencia de interferencias de distintos tipos de instalaciones que se encuentren enterradas a lo largo de la traza.
- Los residuos que se generen en obra, deberán ser dispuestos en contenedores identificados a fin de poder realizar la separación in situ.
- Se prohíbe la quema de residuos.
- Los residuos líquidos cloacales serán dispuestos mediante biodigestores y aquellos que sean producto del uso de baños químicos deberán ser gestionados por la empresa contratista autorizada.
- Ante el derrame de aceites, combustibles, fuga de productos, residuos peligrosos se deberá realizar un control y contención de derrames.

## Programa de Auditoría Ambiental

Se elaborará el Programa de Auditoría Ambiental de forma tal de estructurar y organizar el proceso de verificación sistemático, periódico y documentado, del grado de cumplimiento de la norma NAG 153, y de los estudios y procedimientos resultantes de su aplicación.

Representará un mecanismo para comunicar los resultados al responsable del emprendimiento y para corregir o adecuar los desvíos (o no conformidades) detectados a los documentos, prácticas o estándares estipulados.

| LISTA DE CHEQUEO PARA AUDITORIAS DE OBRAS                                       | Rev.   |  |    |  |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|--|----|--|----|
|                                                                                 | Fecha: |  |    |  |    |
|                                                                                 | HOJA   |  |    |  |    |
| <b>Datos de la Obra:</b>                                                        |        |  |    |  |    |
| <b>Empresa/s:</b>                                                               |        |  |    |  |    |
| <b>Inspector:</b>                                                               |        |  |    |  |    |
| <b>Fecha:</b>                                                                   |        |  |    |  |    |
| <b>Documentación Ambiental:</b>                                                 |        |  |    |  |    |
| Estudio de Impacto Ambiental                                                    | SI     |  | NO |  | NA |
| Plan de Gestión Ambiental                                                       | SI     |  | NO |  | NA |
| Aprobado por Org. Ambiental correspondiente                                     | SI     |  | NO |  | NA |
| Procedimientos Ambientales                                                      | SI     |  | NO |  | NA |
| Hay copia de la documentación en el obrador                                     | SI     |  | NO |  | NA |
| <b>Señalización de Medio Ambiente</b>                                           |        |  |    |  |    |
| Posee Cartelería de Medio Ambiente                                              | SI     |  | NO |  | NA |
| <b>Almacenamiento de Materiales y Obrador</b>                                   |        |  |    |  |    |
| El área del obrador/campamento es segura y apropiada                            | SI     |  | NO |  | NA |
| El área de acopio es segura y apropiada                                         | SI     |  | NO |  | NA |
| Las vías de circulación son seguras                                             | SI     |  | NO |  | NA |
| Elementos de extinción son suficiente y adecuados                               | SI     |  | NO |  | NA |
| Los líquidos inflamables se almacenan en forma separada                         | SI     |  | NO |  | NA |
| La señalización es adecuada. Zona delimitada y señalizada                       | SI     |  | NO |  | NA |
| Almacenamientos de combustibles con protección de derrames y Aislados del suelo | SI     |  | NO |  | NA |
| Los productos químicos se almacenan correctamente.                              | SI     |  | NO |  | NA |
| Rombo de Identif. de Riesgos.                                                   | SI     |  | NO |  | NA |
| <b>Apertura Pista o Picada y Despeje</b>                                        |        |  |    |  |    |
| Se abrió pista o picada                                                         | SI     |  | NO |  | NA |
| Destrucción de árboles/arbustos protegidos sin autorización                     | SI     |  | NO |  | NA |
| Generación de niveles de ruido mayores a los permitidos                         | SI     |  | NO |  | NA |
| Desmoronamiento de taludes/pendiente mayor al 10%                               | SI     |  | NO |  | NA |
| Alteración de las líneas de drenaje                                             | SI     |  | NO |  | NA |
| Se respetó el ancho máximo permitido de picada                                  | SI     |  | NO |  | NA |

| Diámetro de la cañería (") | Ancho máximo permitido de picada (m) |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 4" < $\phi$ < 6"           | 9.5                                  |
| 6" < $\phi$ < 14"          | 11                                   |
| 14" < $\phi$ < 22"         | 13                                   |
| $\phi$ > 22"               | 15                                   |

| Excavación y Zanjeo                                                                                                                            |    |  |    |  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|----|
| Excavación con selección de suelos y acumulación diferenciada                                                                                  | SI |  | NO |  | NA |
| Remoción innecesaria de suelo                                                                                                                  | SI |  | NO |  | NA |
| Exposición de excavaciones en tiempos mayores a los previstos                                                                                  | SI |  | NO |  | NA |
| Acopio de material extraído en sectores inadecuados                                                                                            | SI |  | NO |  | NA |
| Generación de niveles de ruido mayores a los permitidos                                                                                        | SI |  | NO |  | NA |
| Desmoronamiento de taludes/pendiente mayor al 10%                                                                                              | SI |  | NO |  | NA |
| Tapada:                                                                                                                                        |    |  |    |  |    |
| Se realiza la Tapada respetando la secuencia edáfica                                                                                           | SI |  | NO |  | NA |
| Se realiza la compactación adecuada                                                                                                            | SI |  | NO |  | NA |
| Se realiza la escarificación del suelo (crecimiento de vegetación)                                                                             | SI |  | NO |  | NA |
| Se realizaron voladuras                                                                                                                        |    |  |    |  |    |
| Están otorgados por escrito los permisos correspondientes                                                                                      | SI |  | NO |  | NA |
| Se presentó el procedimiento de voladuras, declaración jurada firmada (Registro RSSA 32.02.03) y copia certificada del permiso que lo habilita | SI |  | NO |  | NA |
| Se realizó Gammagrafiado                                                                                                                       |    |  |    |  |    |
| Se presentó el procedimiento para realizar el ensayo                                                                                           | SI |  | NO |  | NA |
| Se presentó declaración jurada Firmada (Registro RSSA 32.02.02) y copia certificada del permiso individual que lo habilita.                    | SI |  | NO |  | NA |
| Prueba de la Cañería                                                                                                                           |    |  |    |  |    |
| ¿Requiere Prueba Hidráulica?                                                                                                                   | SI |  | NO |  | NA |
| Se utilizó agua de Red                                                                                                                         | SI |  | NO |  | NA |
| Si se utilizó agua de río, canal, laguna: ¿Se realizó el análisis previo?                                                                      | SI |  | NO |  | NA |
| Se solicitó la autorización correspondiente según la fuente (por escrito)                                                                      | SI |  | NO |  | NA |
| ¿Se especificó en el Legajo de la obra el Punto de Descarga?                                                                                   | SI |  | NO |  | NA |
| En caso de verterlo a cuerpo de agua ¿se realizó el análisis de agua?                                                                          | SI |  | NO |  | NA |
| ¿Se cuenta con la autorización del Organismo correspondiente según punto de descarga? (por escrito)                                            | SI |  | NO |  | NA |
| ¿Se utilizó Metanol para el secado?                                                                                                            | SI |  | NO |  | NA |

|                                                                                                   |    |    |    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|--|
| Se solicitó certificado de calidad del producto.                                                  | SI | NO | NA |  |
| Cuenta con la autorización correspondiente para su uso.                                           | SI | NO | NA |  |
| ¿Se rescató el metanol en su totalidad? (Certificado de ensayo)                                   | SI | NO | NA |  |
| ¿Se registró que el proveedor se llevó el producto utilizado y envases?                           | SI | NO | NA |  |
| Si el producto fue eliminado se solicitó certificado de disposición final                         | SI | NO | NA |  |
| <b>Restos Arqueológicos, paleontológicos e históricos</b>                                         |    |    |    |  |
| Se registró (Registro RSSA 32.02.01                                                               | SI | NO | NA |  |
| <b>Contingencias Ambientales:</b>                                                                 |    |    |    |  |
| Si se almacena o transporta combustible/aceite poseen material para contener potenciales derrames | SI | NO | NA |  |
| Presencia de pérdidas o derrames de combustible                                                   | SI | NO | NA |  |
| Pérdida o derrames de efluentes de baños químicos                                                 | SI | NO | NA |  |
| Ocurrieron Accidentes Ambientales:                                                                | SI | NO | NA |  |
| Se elaboraron las correspondientes Actas Ambientales (NAG 153)                                    | SI | NO | NA |  |
| Uso de maquinaria y equipos en mal estado de mantenimiento                                        | SI | NO | NA |  |
| <b>Permisos Ambientales</b>                                                                       |    |    |    |  |
| Se requirió la extracción de suelos de otros sectores                                             | SI | NO | NA |  |
| Están otorgados por escrito los permisos del Propietario o del Organismo correspondiente          | SI | NO | NA |  |
| Se requirió autorizaciones para cruce de río                                                      | SI | NO | NA |  |
| Fueron otorgadas por escrito:                                                                     | SI | NO | NA |  |
| Se requirió autorizaciones de propietarios del campo, terreno, etc                                | SI | NO | NA |  |
| Están otorgados por escrito los permisos correspondientes                                         | SI | NO | NA |  |
| Se requirió la tala/extracción de árboles                                                         | SI | NO | NA |  |
| Están otorgados por escrito los permisos correspondientes                                         | SI | NO | NA |  |
| Se generan residuos peligrosos (Ley 24051)                                                        | SI | NO | NA |  |
| ¿Cuenta con inscripción como Generador de Residuos Peligrosos?                                    | SI | NO | NA |  |
| <b>Cambios no Contemplados en el EIA y el PGA:</b>                                                |    |    |    |  |
| Cambios no contemplados que ameriten presentaciones extras                                        | SI | NO | NA |  |
| Están aprobados los cambios por los Organismos correspondientes (por escrito)                     | SI | NO | NA |  |
| <b>Protección de la Flora y de la Fauna</b>                                                       |    |    |    |  |
| Se aplicaron correctamente los medidas de protección de la Flora                                  | SI | NO | NA |  |
| Fuegos accidentales o intencionales no planificados                                               | SI | NO | NA |  |
| Se aplicaron correctamente los medidas de protección de la fauna                                  | SI | NO | NA |  |
| Se ha realizado caza no autorizada                                                                | SI | NO | NA |  |

|                                                                                                                                                                             |    |    |    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|--|
| Atropellamiento de animales silvestres y domésticos                                                                                                                         | SI | NO | NA |  |
| <b>Cruces de Cuerpo de Agua y Mallines</b>                                                                                                                                  |    |    |    |  |
| Se aplicaron correctamente las medidas de protección ambiental                                                                                                              | SI | NO | NA |  |
| Desmoronamiento de laderas                                                                                                                                                  | SI | NO | NA |  |
| Alteración de vegetación ribereña                                                                                                                                           | SI | NO | NA |  |
| <b>Manejo de Residuos</b>                                                                                                                                                   |    |    |    |  |
| Poseen Recipientes identificados por colores y leyendas                                                                                                                     | SI | NO | NA |  |
| Se realiza el mantenimiento de los baños químicos en forma periódica.                                                                                                       | SI | NO | NA |  |
| Se realiza el correcto tratamiento de los efluentes domésticos y cloacales (según corresponda).                                                                             | SI | NO | NA |  |
| Se Clasifican y Disponen los Residuos de acuerdo al PSSA 32.05 Anexo1                                                                                                       | SI | NO | NA |  |
| La zona está delimitada y señalizada                                                                                                                                        | SI | NO | NA |  |
| Almacenamiento: Residuos Especiales o Peligrosos: los recipientes están cerrados y guardados en lugar fresco/ventilado alejado de fuentes de ignición y asilados del suelo. | SI | NO | NA |  |
| Transporte: Se realiza el transporte con transportista habilitados                                                                                                          | SI | NO | NA |  |
| Se pose copia del certificado habilitante                                                                                                                                   | SI | NO | NA |  |
| Disposición final: Se realiza la disposición final en planta habilitada                                                                                                     | SI | NO | NA |  |
| Se posee copia del certificado habilitante                                                                                                                                  | SI | NO | NA |  |
| Se posee copia del manifiesto de disposición final                                                                                                                          | SI | NO | NA |  |
| <b>Propietarios de Campos</b>                                                                                                                                               |    |    |    |  |
| Se registraron conflictos o reclamos con propietarios de campos                                                                                                             | SI | NO | NA |  |
| <b>Limpieza y Restauración: Esta la nota de conformidad del propietario</b>                                                                                                 |    |    |    |  |
| <b>Observaciones</b>                                                                                                                                                        |    |    |    |  |
| <b>FIRMA, ACLARACIÓN Y MATRÍCULA PROFESIONAL</b>                                                                                                                            |    |    |    |  |

Programa de Abandono o Retiro

Se deberá llevar a cabo por la empresa adjudicataria de las obras de acuerdo a los términos establecidos en los pliegos licitatorios.

En este sentido, la norma NAG 153 establece que el Plan de Abandono o Retiro, cuyo objetivo es mitigar los efectos ambientales negativos que se pudieran generar, como consecuencia de la



implementación del abandono o retiro de un sistema, o de parte de él, e identificar, además, la opción técnica más conveniente desde el punto de vista ambiental

Para la elaboración del mismo es indispensable contar con el proyecto ejecutivo de las obras a realizar y con la ubicación exacta de los depósitos de materiales, los obradores fijos y los obradores móviles, ya que el proyecto no contempla el abandono o retiro de un sistema, o de parte de uno existente. Asimismo, a continuación, se detallan una serie de sugerencias y recomendaciones para este punto en particular:

- La nivelación se completará inmediatamente después del rellenado de la zanja, siempre que las condiciones climáticas lo permitan.
- Todos los desechos de construcción serán retirados del gasoducto y de los sistemas de drenaje e irrigación.
- Los suelos serán descompactados para proceder con la inducción a la revegetación natural en las áreas perturbadas.
- La nivelación se hará respetando los contornos originales, excepto en los casos en que estos contornos hayan sido irregulares y se puedan aceptar formas más uniformes.
- La descompactación del subsuelo se llevará a cabo utilizando un equipo con discos de arado. Esta actividad se llevará a cabo sólo durante períodos de humedad del suelo relativamente baja, para asegurar la mitigación deseada y evitar una mayor compactación. El subsuelo será descompactado antes de reponer la capa arable previamente segregada.
- La capa arable se repondrá al final. Se dejará una cresta de suelo a lo largo de la línea de zanja, para permitir asentamientos futuros. En la cresta se dejarán aberturas para permitir el drenaje superficial natural.
- El tamaño y la cantidad de piedras en los 30 cm superiores del relleno del suelo serán similares a los existentes en los suelos no perturbados que se encuentran en áreas adyacentes.
- Las actividades a ser desarrolladas durante la fase de abandono definitivo del proyecto seguirán los mismos lineamientos que las actividades previstas para la finalización de la construcción.
- Al final de la vida útil, se deberá elaborar y poner a consideración de las autoridades competentes un plan específico para el abandono y restauración, el cual tomará en cuenta el uso del suelo al momento del abandono.
- Las picadas serán abandonadas y restauradas de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Tratamiento y remediación de todos los suelos afectados por pérdidas de combustible o hidrocarburos.
- Limpieza de todos los residuos sólidos y desechos.
- Descompactación de suelos.
- Para el abandono de facilidades de operación se tomará en cuenta todo lo que sea aplicable del conjunto de medidas de restauración para la fase de construcción, así como lo que sea pertinente respecto del abandono del gasoducto de su fase operativa. Sumado a lo anterior será necesario, como mínimo, realizar lo siguiente:
  - Retirar equipos y enseres de las edificaciones. Los edificios modulares y el acero estructural serán transportados hasta el sitio de acopio para enviarlos fuera del área del proyecto.
  - Las estructuras de madera serán desmanteladas y utilizadas como relleno biodegradable in situ, o dejada para el uso de los habitantes locales.
  - Luego del retiro de equipos y edificaciones desmontables, se procurará reestablecer el perfil original del terreno y su drenaje original.
  - Al final de la vida útil de las instalaciones se elaborará y se pondrá a consideración de las autoridades competentes un plan específico de abandono y restauración de acuerdo al uso del suelo.

## 36. TECNOLOGÍA

### 36.1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA A IMPLEMENTARSE TENDIENTE A FOMENTAR EL MANEJO RACIONAL Y EFICIENTE DE LOS RECURSOS, QUE PERMITA CONTROLAR, REDUCIR O PREVENIR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, RESIDUOS E IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE.

Será requisito indispensable que la empresa contratista cuente con maquinaria en óptimas condiciones de funcionamiento y operación para evitar emisiones de gases contaminantes y disminuir el impacto sonoro.

### 36.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE UNA DETERMINADA TECNOLOGÍA EN FUNCIÓN DE LAS MÁS RACIONALES Y EFICIENTES PRÁCTICAS Y TÉCNICAS CONOCIDAS EN EL RUBRO O ACTIVIDAD.

Estará a cargo de la empresa contratista según pliego de bases y condiciones y las ETP y las ETG la tecnología utilizada, siendo la elegida la mas racional y eficiente para la actividad propuesta.

36.3. EXPLICACIÓN DE CÓMO CONTRIBUYE DICHA TECNOLOGÍA CON LA ESTRATEGIA AMBIENTAL DEL PROYECTO Y LOS PLANES, PROGRAMAS Y POLÍTICAS DEL GOBIERNO PAMPEANO. INTRODUCCIÓN PROGRESIVA DEL EMPLEO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS. Se priorizará aquella tecnología que cumpla con certificaciones internacionales y nacionales.

## 37. METODOLOGÍA

37.1. Aplicación del método de análisis costo-beneficio en los aspectos ambientales con las variables espacio temporal de corto, mediano y largo plazo.

Para llevar adelante la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó una adaptación de la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental).

37.2. ESPECIFICAR LOS CRITERIOS TÉCNICOS-CIENTÍFICOS UTILIZADOS.

La matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su Importancia (I). A tal efecto, se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde I simboliza la importancia del impacto y es un valor numérico que indica el grado de afectación de uno o varios factores ambientales, como consecuencia de una o varias acciones que surgen del desarrollo de alguna de las etapas del proyecto.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. De acuerdo al valor y al signo, los impactos han sido categorizados en:

| Impacto Positivo |            | Impacto Negativo |            |
|------------------|------------|------------------|------------|
| Significación    | Valoración | Significación    | Valoración |
| Menor a 25       | Bajo       | Menor a 25       | Bajo       |
| Entre 26 y 50    | Moderado   | Entre 26 y 50    | Moderado   |
| Mayor a 51       | Crítico    | Mayor a 51       | Crítico    |

37.3 EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA INTERPRETACIÓN DE LOS EFECTOS IDENTIFICADOS.

Esta metodología propone que, durante la ejecución de un proyecto, las acciones del mismo interactúan con uno o varios factores ambientales. De estas interacciones pueden derivarse o

no modificaciones de dichos factores. En el caso que no ocurra ninguna interacción, la metodología utilizada considera que el impacto es nulo.

## 38. NORMAS Y BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS.

38.1. DEBERÁ INFORMAR Y DESCRIBIR LA NORMATIVA Y/O CRITERIOS PROVINCIALES, NACIONALES E INTERNACIONALES OBSERVADOS Y CONSULTADOS PARA LA PREPARACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO COMO ASÍ TAMBIÉN EL ESTADO DE LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS EN TORNO A LAS CONSECUENCIAS ESPERADAS POR EL PROYECTO.

### **Constitución Nacional**

Artículo 41: Se establece que todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Asimismo, se determina que las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

### **LEY DE PRESUPUESTOS MINIMOS N° 25.675**

Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema federal ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de compensación ambiental.

### **LEY AMBIENTAL PROVINCIAL N° 1914**

La presente Ley, en el marco del artículo 18º de la Constitución de la Provincia de La Pampa, tiene como objeto la protección, conservación, defensa y mejoramiento de los recursos naturales y del ambiente en el ámbito provincial, a través de la definición de políticas y acciones, la compatibilización de la aplicación de las normas sectoriales de naturaleza ambiental y la coordinación de las áreas de gobierno intervinientes en la gestión ambiental, promoviendo la participación ciudadana.

### **DECRETO 2139/03, REGLAMENTARIO DE LA LEY 1914**

### **LEY N° 3195 PROVINCIAL DEL AMBIENTE**

La presente Ley, en el marco del artículo 41º de la Constitución Nacional y artículo 18º de la Constitución Provincial, determina la política ambiental provincial, complementando los

presupuestos mínimos establecidos en la Ley 25675 -General del Ambiente-, para la implementación del desarrollo sustentable y la preservación de la diversidad biológica en el territorio de la Provincia de La Pampa.

#### **DECRETO N° 674/22 REGLAMENTARIO DE LA LEY N° 3195**

#### **LEY PROVINCIAL DE RESIDUOS PELIGROSOS N°1466**

La provincia de La Pampa mediante la Ley Provincial N° 1466 adhirió a la Ley Nacional N° 24.051, referida al tratamiento de los residuos peligrosos. Luego, mediante el Decreto N° 2054/01 procedió a su reglamentación, y designó a la Subsecretaría de Ecología como Autoridad de Aplicación de la misma.

#### **DECRETO 2054 REGLAMENTARIO DE LA LEY PROVINCIAL 1466**

#### **Norma Argentina NAG 153**

#### **Norma Argentina NAG 154**

### **38.2. DEBE INDICAR CÓMO ESPERA Y PROYECTA CUMPLIR CON LA NORMATIVA AMBIENTAL PROVINCIAL Y LAS NORMATIVAS SECTORIALES Y TÉCNICAS APLICABLES AL PROYECTO**

Se darán cumplimiento a las normativas citadas a través de auditorías internas, el Plan de Gestión Ambiental y con personal de inspección en los frentes de trabajo que velarán por lo dicho y por las disposiciones en la Declaración de Impacto Ambiental a la que aspira la empresa con el presente Estudio de Impacto Ambiental Detallado.

### **38.3 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS EMPLEADAS.**

Las citas bibliográficas han sido incorporadas en el texto, entre paréntesis, a lo largo del desarrollo del presente estudio