

# 2022

## EIA Gasoducto Presidente N. Kirchner Traza Neuquén



**Lic. Analía V. Gatica**

Universidad Nacional de Buenos Aires

Abril 2022

## INDICE

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1. DATOS GENERALES.....                                | 6  |
| 1.1. DATOS DEL PROPONENTE .....                        | 6  |
| 1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL PROPONENTE .....          | 6  |
| 1.3 RESPONSABLE DEL INFORME .....                      | 6  |
| 1.4 PROFESIONALES DEL EQUIPO AMBIENTAL.....            | 6  |
| 2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA .....                       | 8  |
| 2.1. OBJETIVO AMBIENTAL.....                           | 8  |
| 2.2. OBJETIVO DE DESARROLLO .....                      | 8  |
| 2.3 METODOLOGIA.....                                   | 8  |
| 3. RESUMEN EJECUTIVO .....                             | 13 |
| 4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....           | 23 |
| 4.1. UBICACIÓN .....                                   | 23 |
| 4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....                     | 24 |
| 4.2.1. Obras complementarias .....                     | 24 |
| 4.2.2. Conexión a instalaciones existentes.....        | 26 |
| 4.2.3. Tapadas .....                                   | 26 |
| 4.2.4. Descripción del tendido.....                    | 27 |
| 4.3. MAQUINARIA NECESARIA .....                        | 33 |
| 4.4. MATERIALES NECESARIOS .....                       | 34 |
| 4.4.1. Materiales específicos .....                    | 34 |
| 4.4.2. Agua.....                                       | 35 |
| 4.4.3. Áridos .....                                    | 36 |
| 4.4.4. Combustibles .....                              | 36 |
| 4.4.5. Energía eléctrica .....                         | 36 |
| 4.5 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....                  | 36 |
| 4.5.1. GENERACIÓN Y VOLUMEN DE RESIDUOS POR TIPO ..... | 36 |
| 4.6 MANO DE OBRA.....                                  | 37 |
| 4.7 CRONOGRAMA DE OBRA.....                            | 37 |
| 5. DESCRIPCION GENERAL DEL AMBIENTE .....              | 38 |
| 5.1. COMPONENTE BIOFÍSICO .....                        | 38 |
| 5.1.1. Topografía .....                                | 38 |
| 5.1.2. Geología .....                                  | 38 |
| 5.1.3 Sismicidad.....                                  | 45 |
| 5.1.4. Hidrología .....                                | 46 |
| 5.1.5. Suelos y relieve.....                           | 48 |

|                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.1.6. Clima.....                                                                                                                                                                         | 50 |
| 5.1.7. Precipitaciones .....                                                                                                                                                              | 50 |
| 5.1.8 Ecosistema y paisaje.....                                                                                                                                                           | 50 |
| 5.1.9 Flora y fauna .....                                                                                                                                                                 | 51 |
| 5.1.10 Patrimonio paleontológico .....                                                                                                                                                    | 56 |
| 5.1.11 Arqueología .....                                                                                                                                                                  | 61 |
| 5.2 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO .....                                                                                                                                                       | 61 |
| 5.2.1 Introducción .....                                                                                                                                                                  | 61 |
| 5.2.2 Marco normativo internacional y nacional relativo a gasoductos .....                                                                                                                | 62 |
| 5.2.3 Marco legal nacional, internacional y provincial relacionado con pueblos originarios .....                                                                                          | 62 |
| 5.2.4 Antecedentes de impactos socioculturales relevados .....                                                                                                                            | 63 |
| 6. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA y SENSIBILIDAD AMBIENTAL .....                                                                                                | 68 |
| 6.1 Área Operativa .....                                                                                                                                                                  | 68 |
| 6.2 Área de Influencia Directa (AID).....                                                                                                                                                 | 68 |
| 6.3 Área de Influencia Indirecta (AI).....                                                                                                                                                | 69 |
| 6.4 Áreas de Influencia de la Planta Compresora Cabecera Tratayén, la Estación de Separación y Medición Fiscal y la Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II ..... | 71 |
| 6.4.1 Área Operativa .....                                                                                                                                                                | 71 |
| 6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....                                                                                                                                               | 72 |
| 6.5.1 Metodología .....                                                                                                                                                                   | 72 |
| 7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES .....                                                                                                                                 | 79 |
| 7.1 METODOLOGÍA.....                                                                                                                                                                      | 79 |
| 7.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES                                                                                                               | 80 |
| 7.2.1 Acciones identificadas obras complementarias: .....                                                                                                                                 | 82 |
| 7.3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES POTENCIALMENTE IMPACTADOS..                                                                                                              | 83 |
| 7.4 EVALUACIÓN MATRICIAL.....                                                                                                                                                             | 84 |
| 7.4.1 Traza Gasoducto Néstor Kirchner.....                                                                                                                                                | 84 |
| 7.4.2 Planta Compresora Cabecera Tratayén, Estación de Separación y Medición Fiscal y Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II.....                                | 87 |
| 7.5 Conclusiones medio natural .....                                                                                                                                                      | 90 |
| 7.5.1 Aire .....                                                                                                                                                                          | 90 |
| 7.5.2 Agua.....                                                                                                                                                                           | 90 |
| 7.5.3 Suelo.....                                                                                                                                                                          | 90 |
| 7.5.4 Geomorfología .....                                                                                                                                                                 | 91 |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.5.5 Fauna .....                                                                          | 91  |
| 7.5.6 Flora.....                                                                           | 92  |
| 7.5.7 Paisaje .....                                                                        | 92  |
| 7.6 Efectos sobre los aspectos humanos (medio socioeconómico y cultural) .....             | 92  |
| 7.6.1 Infraestructura y Servicios.....                                                     | 92  |
| 7.6.2 Socioeconómico y cultural .....                                                      | 92  |
| 7.6.3 Generación de residuos.....                                                          | 93  |
| 8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL .....                                                         | 94  |
| 8.1 OBJETIVOS DEL PGA.....                                                                 | 94  |
| 8.2 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LAS OBRAS A CONSTRUIR .....                                   | 95  |
| 8.2.1 Componentes del Proyecto.....                                                        | 95  |
| 8.3 MARCO LEGAL VIGENTE .....                                                              | 95  |
| 8.4 PREMISAS Y CRITERIOS TÉCNICO-AMBIENTALES GENERALES.....                                | 96  |
| 8.4.1 Responsabilidad Del Contratista .....                                                | 96  |
| 8.4.2 Responsable Ambiental de la Obra .....                                               | 96  |
| 8.4.3 Instalación de Obradores Temporales .....                                            | 96  |
| 8.4.4 Ejecución del Movimiento de Suelos .....                                             | 97  |
| 8.4.5 Instalación de Obradores y Plantas de Materiales .....                               | 97  |
| 8.4.6 Desocupación del Sitio .....                                                         | 97  |
| 8.4.7 Especificaciones Generales para Casos Fortuitos Aleatorios o Imprevistos .....       | 98  |
| 8.4.8 Hallazgos Arqueológicos, Paleontológicos, de Minerales y de Interés Científico ..... | 98  |
| 8.5 LA SALUD OCUPACIONAL .....                                                             | 99  |
| 8.6 CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DEL PGA .....                                                 | 99  |
| 8.7 MEDIDAS DE MITIGACIÓN - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....                                    | 99  |
| 8.7.1 Medidas Mitigatorias – Sub etapas y acciones de obra .....                           | 99  |
| 8.7.2 Programas .....                                                                      | 100 |
| 8.8 MEDIDAS DE MITIGACIÓN - ETAPA DE ABANDONO O RETIRO.....                                | 102 |
| 8.9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ESPECÍFICAS .....                                      | 103 |
| 8.10 RECOMENDACIONES .....                                                                 | 106 |
| 9. MARCO NORMATIVO .....                                                                   | 108 |
| 9.1 INTRODUCCION .....                                                                     | 108 |
| 9.2 MARCO LEGAL NACIONAL .....                                                             | 108 |
| 9.2.1 Legislación Nacional .....                                                           | 110 |
| 9.3 MARCO LEGAL PROVINCIA DE NEUQUEN .....                                                 | 119 |
| 9.3.1 Legislación de la Provincia de Neuquén .....                                         | 119 |
| 10. BIBLIOGRAFÍA.....                                                                      | 139 |

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11. ANEXOS .....                                                          | 143 |
| 11.1 CERTIFICADO INSCRIPCIÓN DEL CONSULTOR AMBIENTAL .....                | 143 |
| 11.2 TASAS DE PRESENTACIÓN .....                                          | 143 |
| 11.3 PLANIALTIMETRÍA DE LA TRAZA DEL DUCTO .....                          | 143 |
| 11.4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL FLORA Y FAUNA .....                          | 143 |
| 11. 5 COMPONENTE PALEONTOLÓGICO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS..... | 143 |
| 11.6 ARQUEOLOGÍA .....                                                    | 143 |
| 11.7 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO .....                                      | 143 |
| 11.8 MATRICES DE IMPORTANCIA SEGÚN ACCIONES.....                          | 143 |
| 11.9 DECNU 76/2022.....                                                   | 143 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLA 1: CALIFICACIÓN DEL IMPACTO.....                                                  | 10  |
| TABLA 2: SIGNO Y VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO .....                                 | 12  |
| TABLA 3: TRAMOS DE CAÑERÍA A CONSTRUIR.....                                             | 13  |
| TABLA 4: CRUCES DE CAÑERÍAS .....                                                       | 15  |
| TABLA 5: INTERFERENCIAS Y PROGRESIVAS .....                                             | 15  |
| TABLA 6: UBICACIÓN APROXIMADA DE LAS UPCCI .....                                        | 17  |
| TABLA 7: LINEAMIENTOS PARA ANCHOS DE TRABAJO .....                                      | 27  |
| TABLA 8: CONSUMO DE AGUA.....                                                           | 35  |
| TABLA 9: CONSUMO DE COMBUSTIBLE .....                                                   | 36  |
| TABLA 10: CONSUMO DE LUBRICANTES .....                                                  | 36  |
| TABLA 11: RECORRIDO EN KM, Y RUTAS RECORRIDAS .....                                     | 52  |
| TABLA 12: PUNTOS DE MUESTREO .....                                                      | 53  |
| TABLA 13: CÁLCULO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....                                  | 68  |
| TABLA 14: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL .....                                         | 74  |
| TABLA 15: CUANTIFICACIÓN DE PARÁMETROS .....                                            | 75  |
| TABLA 16: FACTORES QUE PUEDEN SER AFECTADOS POR EL PROYECTO .....                       | 84  |
| TABLA 17: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....                                    | 85  |
| TABLA 18: MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....                        | 86  |
| TABLA 19: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PLANTA COMPRESORA CABECERA .....         | 88  |
| TABLA 20: MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PLANTA COMPRESORA CABECERA ..... | 89  |
| TABLA 21: MEDIDAS GENERALES DE MITIGACIÓN AMBIENTAL .....                               | 102 |
| TABLA 22: CONVENIOS INTERNACIONALES .....                                               | 110 |
| TABLA 23: RESUMEN DE LEGISLACIÓN NACIONAL .....                                         | 119 |
| TABLA 24: RESUMEN LEGISLACIÓN PROVINCIA DE NEUQUÉN .....                                | 138 |

## ÍNDICE DE FIGURAS:

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1: UBICACIÓN DE LA TRAZA DEL GNK .....                                   | 23 |
| FIGURA 2: UBICACIÓN DE LA TRAZA DEL GNK DENTRO DE LA PROVINCIA DE NEUQUÉN ..... | 24 |
| FIGURA 3: SEPARACIÓN DE SUELOS EN ETAPA DE ZANJE .....                          | 28 |

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 4: MAPA SEGÚN ZONAS DE SISMICIDAD.....                                              | 46 |
| FIGURA 5: RECORRIDO DE RELEVAMIENTO EN LÍNEA ROJA .....                                    | 52 |
| FIGURA 6: USO DE DRONES PARA FOTOGRAFÍAS AÉREAS.....                                       | 53 |
| FIGURA 7: COMUNIDAD DE BACCHARIS SALICIFOLIA Y TAMARINDOS EN BORDES .....                  | 54 |
| FIGURA 8: COMUNIDAD DE SUAEDA DIVARICATA.....                                              | 54 |
| FIGURA 9. ÁREAS DE IMPORTANCIA PALEONTOLÓGICA Y SU VALOR DE IPA.....                       | 59 |
| FIGURA 10: MAPA DE RIESGO PALEONTOLÓGICO .....                                             | 60 |
| FIGURA 11: AID Y AII EN PROGRESIVA INICIAL.....                                            | 69 |
| FIGURA 12: AID Y AII EN PROGRESIVA 10-20 .....                                             | 70 |
| FIGURA 13: AID Y AII EN PROGRESIVA 20-30 .....                                             | 70 |
| FIGURA 14: AID Y AII EN PROGRESIVA 30, LÍMITE CON PROV. RÍO NEGRO .....                    | 71 |
| FIGURA 15: AO, AID Y AII - INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PERMANENTES..... | 72 |
| FIGURA 16: SENSIBILIDAD AMBIENTAL PROGRESIVA 0 A 10.....                                   | 76 |
| FIGURA 17: SENSIBILIDAD AMBIENTAL PROGRESIVA 10 A 20 .....                                 | 76 |
| FIGURA 18: SENSIBILIDAD AMBIENTAL PROGRESIVA 20 A 30.....                                  | 77 |
| FIGURA 19: SENSIBILIDAD AMBIENTAL PROGRESIVA 30 A LÍMITE PROV. RÍO NEGRO .....             | 77 |

## 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 m³/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 GENERALES

### 1.1. DATOS DEL PROPONENTE

Razón Social: Integración Energética Argentina S.A.

Nombre de fantasía: IEASA - CUIT: 30-70909972-4

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](mailto:dcarniglia@ieasa.com.ar)

### 1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL PROPONENTE

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").

### 1.3 RESPONSABLE DEL INFORME

Nombre: Analía Verónica Gatica, Licenciada en Saneamiento y Protección Ambiental, Tec. Univ. en Saneamiento Ambiental.

Domicilio: Darwin 1889. Neuquén Capital.

Teléfono: (0299) 155115959

Correo electrónico: [avgatica@yahoo.com.ar](mailto:avgatica@yahoo.com.ar)

REPPSA N°384/20, prov. Neuquén). Matrícula CPAN (Colegio de Profesionales del Ambiente del Neuquén G58.



Lic. Analía V. Gatica

DNI: 22586537

#### **1.4 PROFESIONALES DEL EQUIPO AMBIENTAL:**

- Lic. en Saneamiento y Protección Ambiental Gatica Analía – firmante -
- Lic. Gestión Ambiental Martín Agüero –Coordinador Ambiental -

## **2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA**

### **2.1. 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 1875, cuyo objeto es “establecer dentro de la política de desarrollo integral de la provincia, los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en todo el territorio de la Provincia de Neuquén, para lograr y mantener una óptima calidad de vida de sus habitantes”. 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.

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.

### **2.2. OBJETIVO DE DESARROLLO**

El objetivo de ésta obra es promover el desarrollo, crecimiento de la producción y abastecimiento de gas natural en el país, contribuir a asegurar el suministro de energía y garantizar el abastecimiento interno.

Como se mencionó en el objeto del estudio, existe un Decreto de Necesidad y Urgencia, denominado Decreto 76/2022, DECNU-2022-76-APN-PTE, Res N° 67 con fecha 7 de febrero de 2022 (ver Anexo 11.9), en el que se considera que resulta de interés general y constituye un mandato legal promover las inversiones en infraestructura de gas natural necesarias para satisfacer el crecimiento de la demanda interna industrial, mejorar la calidad de vida de la población y permitir, de esa manera, el acceso de más usuarios y usuarias al servicio público. Además, se declaró de Interés Público Nacional la construcción del “GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER” como proyecto estratégico en la REPÚBLICA ARGENTINA.

### **2.3 METODOLOGIA**

El Impacto Ambiental es considerado como la alteración que se produce sobre un medio natural, cuyas causas pueden ser de origen natural o antrópica. Los estudios de impacto ambiental son una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que determinados proyectos pueden producir en nuestro entorno.

Los efectos ambientales son identificados de manera cuantitativa por medio de una matriz donde se confrontan los factores ambientales susceptibles de recibir un impacto y las acciones de la actividad que producen dicho impacto.

La identificación y caracterización de los impactos ambientales se realiza fundamentalmente en base a sus efectos de intensidad, persistencia temporal, magnitud, reversibilidad en relación al factor ambiental susceptible a afectar. Para ello se utilizará Matrices de identificación de impactos ambientales para las distintas etapas que se evalúen.

El método de matriz tiene la ventaja de identificar los potenciales impactos por la interacción causa efecto en forma directa y sistemática.

Para la elaboración de las matrices de IA se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vitora, Guía Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental, donde se clasifican según su Importancia (I), la cual se calcula a través de la Matriz de Importancia en la cual se aplica una Ecuación de Importancia que se expone a continuación:

$$I = \pm (3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Dónde:

I = Importancia del impacto

Signo ( $\pm$  ó n): Define si el impacto de las acciones es positivo (+) negativo (-) o neutro para los componentes ambientales que sean evaluados.

Intensidad o grado probable de degradación (i): es el grado de incidencia de la acción sobre el factor.

- Baja =1(afección mínima)
- Media =2
- Alta =4
- Muy alta =8
- Total =12

Extensión o área de influencia del impacto (Ex): es la superficie o área de influencia del proyecto que puede ser afectada directa y o indirectamente por el impacto:

- Impacto puntual, muy localizado = 1
- Impacto parcial intermedio = 2
- Impacto parcial muy extenso = 4
- Impacto total sin ubicación precisa dentro del entorno = 8

Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto (Mo): es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre un factor del medio:

- Momento inmediato (cuando el tiempo transcurrido sea nulo.) = 8
- Corto plazo si es inferior a un año = 4
- Medio plazo de 1 a 5 años = 2
- Largo plazo más de 5 años = 1

Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto (P): es el tiempo que persiste el efecto desde que aparece y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones originales previas, ya sea por acción de medios naturales o por medidas correctivas:

- Efecto fugaz, permanencia del efecto menor a un año = 1
- Efecto temporal, permanencia del efecto entre 1 y 10 años = 2
- Efecto permanente, permanencia del efecto superior a 10 años =10

Reversibilidad (Rv): es la posibilidad de reconstrucción del recurso afectado por la acción del proyecto, permitiendo el retorno a las condiciones iniciales, previas al desarrollo del proyecto;

las cuales pueden ser por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio:

Corto plazo = 1

- Medio plazo = 2
- Largo plazo o irreversible = 4

Sinergia (Si): se considera el acoplamiento de dos o más efectos sobre un mismo recurso o ecosistema:

- No hay sinergia entre acciones sobre un mismo factor = 1
- Hay sinergismo moderado = 2
- Altamente sinérgico = 4

Acumulación o efecto de incremento progresivo (Ac): es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, el mismo persiste en forma continua o se repite la acción:

- no se producen efectos acumulativos = 1
- si se producen efectos acumulativos = 4

Efecto (Ef): es la manifestación del efecto sobre un factor por causa de una acción:

- efecto indirecto o secundario = 1
- efecto directo o primario = 4

Periodicidad (Pr): es la frecuencia de la manifestación del efecto ya sea de manera recurrente, impredecible o constante en el tiempo:

- efecto continuo = 4
- efecto periódico = 2
- efecto de aparición y discontinuo = 1

Recuperabilidad o grado posible de construcción por medios humanos (Mc): es la posibilidad de recomposición total o parcial del factor afectado con la intervención humana:

- cuando el efecto es totalmente recuperable en un plazo inmediato = 1
- cuando el efecto es totalmente recuperable en un plazo medio = 2
- cuando el efecto es mitigable e irrecuperable pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias = 4
- cuando el efecto es irrecuperable = 8

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    |

Tabla 1: CALIFICACIÓN DEL IMPACTO

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"                                                                               | Sin sinergismo (simple)                          | 1  |

|                             |                                                                                                                                                                                                                           |                                                |   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---|
|                             | la valoración del 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 |

Tabla 2: Signo y valor de importancia del impacto

### 3. RESUMEN EJECUTIVO

La obra a 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 Tratayén, provincia del Neuquén hasta la Localidad Salliqueló en la provincia de Buenos Aires.

El tendido del gasoducto será acompañado por una Fibra Óptica, 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.

El ducto que se extenderá entre las localidades de Tratayén y la de Salliqueló tendrá un diámetro de treinta y seis pulgadas (36") y una extensión de aproximadamente 560 kilómetros.

| TRAMOS DE CAÑERÍA A CONSTRUIR                                                      | PROG.<br>INICIO<br>Km | PROG.<br>FINAL<br>Km | DIÁMETRO<br>mm – (pulg.) | LONGITUD<br>APROX.<br>Km |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Gasoducto de 914,4 m(36")Øn -<br>Espesor 12,7 mm (1/2"), según Norma<br>API 5L X70 | 0,000                 | 560                  | 914,4 (36")              | 560                      |

Tabla 3: Tramos de cañería a construir

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 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.

1. La Planta Compresora Cabecera Tratayén, en la cabecera del gasoducto, se encuentra a un nivel de 450 msnm. Progresiva Pk 0 Km.
2. La Planta Compresora N°1, prevista en la progresiva Km 140 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 340 msnm.

3. La Planta Compresora N°2 Chacharramendi, prevista en la progresiva Km 281,600 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 240 msnm.
4. La Planta Compresora N°3 prevista a instalar en la progresiva Km 421,200 aproximadamente se encuentra a un nivel de 140 msnm.
5. 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 34 msnm

Además, la obra se completa con las 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.

#### *PRESIONES MÁXIMAS DE OPERACIÓN*

La presión máxima admisible de operación (MAPO) del gasoducto será de 97 Kg/cm<sup>2</sup> M. El punto de partida del ducto estará ubicado en la salida de la Planta de Acondicionamiento de Gas Tratayén en la Provincia del Neuquén. La presión mínima de entrega será de 50 kg/cm<sup>2</sup> M.

#### *INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS*

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 Scraper: se incluirá un juego de trampas de scraper 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.



A continuación, se listan las interferencias más relevantes del trazado:

A. GASODUCTO NPS 24 VINCULACIÓN A PTA. ACONDICIONAMIENTO TRATAYÉN.

Cruces de cañerías

| DESCRIPCIÓN                     | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD |
|---------------------------------|-----------------|----------|
| Oleoducto YPF                   | 0,80            |          |
| Poliducto MEGA Ø12"             | 0,112           |          |
| Gasoducto NEUBA II Troncal Ø36" | 0,128           |          |
| Gasoducto NEUBA II Loop Ø30"    | 0.144           |          |

Tabla 4: Cruces de cañerías

B. GASODUCTO NPS 36 TRATAYÉN - SALLIQUELÓ

Particularidades Del Trazado.

| DESCRIPCIÓN                              | PROGRESIVA GTO. | LONGITUD (m) |
|------------------------------------------|-----------------|--------------|
| RP N° 8                                  | 15,000          | 60           |
| RN N° 151                                | 52,860          | 100          |
| Cruce de pendiente abrupta (Barda)       | 62,000          | 1500         |
| Río Colorado                             | 85,000          | 1300         |
| RP N° 34                                 | 97,360          | 60           |
| Canal                                    | 99,310          | --           |
| RP N° 26                                 | 142,200         | 60           |
| RP N° 23                                 | 146,670         | 60           |
| RP N° 19                                 | 190,000         | 60           |
| RP N° 107                                | 228,435         | 60           |
| Río Salado                               | 229,395         | --           |
| RP N° 15                                 | 273,000         | 60           |
| RN N°143                                 | 306,000         | 100          |
| RP N° 13 (Km 154,500)                    | 314,775         | 60           |
| Coto de Caza                             | 345,000         | --           |
| RP N° 105                                | 345,360         | 60           |
| RP N° 11                                 | 358,000         | 60           |
| RP N° 9                                  | 382,665         | 60           |
| RP N° 35 (Km 268,000)                    | 408,100         | 60           |
| RP N° 18 (Km 70,000)                     | 421,740         | 60           |
| RP N° 3                                  | 450,390         | 60           |
| RP N° 1 (Km 260,000)                     | 466,970         | 60           |
| Camino Público - Límite Provincial       | 491,285         | 60           |
| LAT 500 KV                               | 493,400         | --           |
| LAT 500 KV - Cruce FFCC y Camino Público | 501,400         | --           |
| Camino Salliqueló - Carhué               | 540,850         | 60           |
| RP N° 85                                 | 559,570         | 80           |

Tabla 5: Interferencias y progresivas

En el gasoducto se deberán instalar válvulas de bloqueo de línea esféricas 914.4 mm (36") $\varnothing$ n, extremos para soldar, de paso total, completas con by-pass de  $\Phi$ n 203 mm (8") integrado por válvulas Tapón Lubricado del tipo Balanceado de extremos bridados y mecanismo reductor a sin fin y corona. Las válvulas incluirán el extensor (de 90" de longitud mínima), el actuador neumático, el panel de comando y control "line break" (corte por rotura de la cañería y reposición manual), los tanques de potencia y presión diferencial y las respectivas conexiones. Las bases de soporte para las válvulas de bloqueo de línea deberán diseñarse teniendo en cuenta las características del terreno en el que se montarán las mismas.

#### Unidades de Protección Catódica - Sistemas de Protección Catódica

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 la empresa y/o Gerente de Proyecto.

#### **Protección Catódica (PC)**

Se deberá incluir un sistema integral de protección catódica para el GNK. En términos generales el mismo deberá incluir la instalación de seis (6) Unidades de Protección Catódica por Corriente Impresa (UPCCI). En principio se estiman tres (3) equipos rectificadores y tres (3) termogeneradores.

La ubicación aproximada de las UPCCI será determinada en la elaboración de la Ingeniería de Detalle en función de la disponibilidad de fuentes externas de energía eléctrica. No obstante, en forma preliminar, se estiman las siguientes ubicaciones tentativas:

| UPCCI                                                    | PROG.<br>Km                                                    | OBSERVACIONES                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 1 | En Prog. 0,000 dentro de la PC Tratayén                        | Un (1) equipo rectificador (CA-CC), 30 Volt – 30 Amper con ánodo dispersor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición vinculado al SCADA de la empresa. |
| Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 2 | En Prog. 140,000 dentro del predio de la futura Casa de Piedra | Un (1) equipo termogenerador 550 watts con ánodo dispersor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición vinculado al SCADA de la empresa.                 |
| Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 3 | En Prog. 280,000 dentro del predio de la futura Chacharramendi | Un (1) equipo termogenerador 550 watts con ánodo dispersor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y                                                                           |

|                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                                                                                 | sistema de telemedición vinculado al SCADA de la empresa.                                                                                                                                                                    |
| Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 4 | En Prog. 420,000 dentro del predio de la futura Doblas                          | Un (1) equipo termogenerador 550 watts con ánodo dispersor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición vinculado al SCADA de la empresa.                                            |
| Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 5 | En Prog. 560,000 dentro del predio de la futura Saliqueló                       | Un (1) equipo rectificador (CA-CC), 50 Volt – 50 Amper con ánodo dispersor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición (VHF) vinculado al sistema de telemedición de UPCCIs de TGS. |
| Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 6 | En Prog. a determinar conforme Memoria de Cálculo a elaborar por la Contratista | Un (1) equipo rectificador (CA-CC), 50 Volt – 50 Amper con ánodo dispersor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición (VHF) vinculado al sistema de telemedición de UPCCIs de TGS. |

#### Amojonamiento

Se ubicarán mojones indicadores aproximadamente cada 1.000 m, siendo uno de cada cinco del tipo aéreo. Preferentemente, se emplazarán en coincidencia con alambrados a fin de no entorpecer tareas agrícolas o de otro tipo, y llevarán una Caja de Medición de Potencial (CMP) de un (1) punto ó de cuatro (4) puntos de acuerdo, según se trate de mojones normales o aéreos respectivamente.

#### Líneas de Alta Tensión

En todo punto en que la cañería se encuentre a una distancia menor de 10 m de las puestas a tierra de torres correspondientes a líneas de Media y Alta Tensión, dichas puestas a tierra se deberán interconectar a la cañería a través de descargadores de sobretensión para 2,5 KA, tensión nominal 500V o mayor capacidad, tipo autoválvula, aptos para instalación a la intemperie, y conforme a las reglamentaciones del Ente propietario o licenciario del electroducto.

#### Cruces de Cañerías

En todo lugar en que la cañería cruce a otras tuberías o cables existentes, se deberá instalar un separador y un mojón con CMP incorporada.

#### Cruces Especiales

Tabla 6: Ubicación aproximada de las UPCCI

En los cruces especiales en los cuales se instalen caños camisa (cruces de caminos, rutas y vías de ferrocarril), los mismos llevarán un sistema de protección catódica independiente, mediante la instalación de material galvánico conectado a través de una CMP.

Típicamente, el esquema de protección estará constituido por, al menos, dos (2) ánodos galvánicos de Mg de 4 Kg. No obstante, se deberá evaluar cada caso en particular y presentar el proyecto y la memoria de cálculo respectiva, para aprobación de la empresa, previo al montaje de los componentes.

El diseño del material galvánico será tal que permita obtener resistencias de puesta a tierra remota igual o menor a 3 Ohm, pudiendo lograrse dicha condición realizando un mejoramiento de suelo y/o mediante la instalación de mayor cantidad de ánodos.-

El diseño será efectuado sobre la base de considerar un período de vida útil del material galvánico no menor a 15 años.

#### **Aislación Eléctrica en Interconexiones e Instalaciones de Superficie**

En general, en todos los puntos de conexión con otras estructuras, se deberá instalar una junta dieléctrica y un mojón con caja de medición de potencial. El intersticio entre caras de bridas será rellenado con caucho sintético siliconado, debiéndose completar el esquema con la aplicación, sobre los bordes de las bridas, de cinta de polietileno Polyken 934-35.-

Por cada junta dieléctrica, la Constructora completará la instalación con el correspondiente mojón indicador y CMP (Caja de Medición Permanente) de 4 puntos. Dentro de la CMP deberá alojar y conectar un descargador de sobretensión (vía de chispas) para la protección de las juntas dieléctricas, constituido por el descargador propiamente dicho y por su zócalo de soporte, apto para una sobretensión de 230 V o mayor (a proveer por la Constructora).

El zócalo, de esteatita o cualquier otro material aislante de gran resistencia mecánica y a los agentes atmosféricos, dispondrá de agujeros para fijarlo a una placa de montaje. Tendrá incorporadas unas pinzas elásticas que garanticen la presión de contacto. El material de las pinzas será de cobre plateado.

Sus características técnicas y dimensiones serán las siguientes:

- Tensión continua nominal de cebado: 230 V.-
- Tolerancia de la tensión de cebado: 20%.-
- Tensión de choque de cebado (1 KV/ ms) : < 900 V.-
- Intensidad de choque nominal de descarga (onda choque 8/20 ms): 20 KA.-
- Intensidad alterna nominal de descarga (60 Hz, 1 ms) : 40 A.-
- Resistencia de aislamiento (100 Vcc.) : > 10 GOhm.-
- Temperatura de trabajo: 125 °C.-
- Longitud: 72 mm; Ancho: 20 mm; Alto: 40 mm

#### **Protección de las Instalaciones Contra Descargas Atmosféricas**

Las estaciones de separación, medición y control de presión a emplazar en el GNK deberán ser protegidas contra eventuales descargas atmosféricas.

A tal fin se deberá prever que dichas instalaciones serán conectadas a tierra por medio de jabalinas, siguiendo los lineamientos que se señalan a continuación:

- a) La puesta a tierra deberá ser localizada lo más aproximadamente posible del punto medio de la instalación y cercano a la misma. Las partes de la instalación aérea que se encuentren aisladas por juntas dieléctricas deberán conectarse a esa puesta a tierra por medio de cables.
- b) Los cables serán vinculados a las cañerías y partes aisladas por medios apropiados, utilizando terminales y tornillos para asegurar su correcta conexión.
- c) La jabalina no se deberá ubicar a menos de 2 metros de cañerías enterradas, a fin de evitar efectos galvánicos sobre las mismas.
- d) La resistencia eléctrica entre jabalina y tierra no deberá ser mayor de  $3 \Omega$ . En caso contrario, se instalará otra jabalina a una distancia de 1,8 metros de la primera.
- e) El cable de conexionado a tierra tendrá una sección de  $35 \text{ mm}^2$ , será de cobre electrolítico y estará aislado según Norma IRAM 2214-A, pudiendo ser del tipo "Sintenax".
- f) El tendido del cable hasta la jabalina será lo más directo posible, debiéndose evitar curvas agudas. La tapada mínima será de 0,30 metros y estará protegido mecánicamente mediante una hilada de ladrillos colocada sobre el mismo.

## Relevamientos y Evaluaciones

### Relevamiento Kilométrico de Potenciales Nativos

Se deberá realizar comenzando con la cañería **perfectamente despolarizada**, es decir, habiendo interrumpido previamente todos los sistemas de protección catódica - sin aplicación de corriente - (con todas las baterías de ánodos y otras vinculaciones desconectadas) y habiéndose verificado el correcto funcionamiento de las aislaciones dieléctricas.

### Prueba de Aislación Eléctrica

Se realizará esta prueba conforme a lo establecido en el Procedimiento Específico y sus anexos, debiendo resolver todas aquellas fallas o anomalías que hayan sido detectadas. Una vez detectadas y reparadas las mismas, se procederá a repetir la prueba de aislamiento eléctrica tantas veces como sea necesario, hasta comprobar la efectiva resolución del problema. De considerarse necesario, se podrá requerir un procedimiento adecuado a fin verificar nuevamente los potenciales nativos que, de este modo, pudieron verse influenciados.

### Relevamiento Kilométrico de Tensión de CA Inducida Respecto de un Electrodo de Referencia

Las condiciones de medición se lograrán cuando se hayan puesto en servicio los sistemas de protección catódica e instaladas todas las conexiones eléctricas entre las cañerías existentes y el gasoducto instalado y luego de transcurrido un período de estabilización del o los sistemas de al menos cinco (5) días.

Al momento de efectuarse esta medición se deberá encontrar en servicio la/s línea/s de alta tensión (L.A.T.) más próxima/s al gasoducto.

### Relevamiento Final del Revestimiento Aislante - Método DCVG

Una vez finalizada la obra - **dentro de un plazo no mayor de diez (10) días corridos** -, o bien por secciones parciales durante el transcurso de la misma, la Constructora deberá verificar, la condición del revestimiento aislante mediante estudios eléctricos (DCVG - Medición de Gradientes de Voltaje), a través de los cuales se determinarán fallas o daños provocados al mismo durante el tendido de las cañerías; por ejemplo: secciones con partes metálicas en

contacto con el terreno, roturas del revestimiento producidas durante la bajada y tapada de la tubería por la presencia de piedras, ramas u otros elementos cortantes, ó cualquier otro vicio oculto que afecte la integridad del revestimiento anticorrosivo.

Dichos estudios permiten determinar con total exactitud la ubicación y dimensión de fallas de cobertura para su corrección.

#### **Relevamiento Kilométrico de Potencial Eléctrico - Final de Obra**

Se deberá efectuar la medición del potencial caño-suelo (Relevamiento Kilométrico ON/OFF). A tal efecto, se incluirán todos los datos típicos adicionales tales como: condiciones de servicio del rectificador, drenaje de corriente de los electrodos, drenajes de baterías de ánodos, etc.- Previo a esta medición deberá haberse comprobado la efectividad de todas las bridas dieléctricas instaladas, cumplimentado previamente el estudio DCVG y reparadas todas las fallas de cobertura detectadas.

#### **Pruebas de las Instalaciones**

##### **Pruebas Hidrostáticas de Tramos de Cañerías**

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 a la empresa 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 vinculados 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, la empresa 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.

### **Tendido de Fibra Óptica y Telecomunicaciones**

En forma paralela al GNK y a lo largo de toda su extensión desde la PC Tratayén hasta EMED Salliqueló se realizará el tendido de fibra óptica.

*El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que se desarrollará a continuación corresponde únicamente al tramo que transcurre por la Provincia de Neuquén. En esta provincia el gasoducto estará presente en 30 kilómetros aproximadamente.*



## 4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.1. UBICACIÓN

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 Neuquén, que es destino del presente estudio, parte del punto cuyas coordenadas son 38°25'56.37" S 68°33'07.26" O, cerca de la localidad de Tratayén y finaliza en el punto 38°21'30.82" S, 68°14'59.98 O, límite geográfico con Río Negro.

En la siguiente imagen se muestra la trayectoria de la traza dentro de cada provincia que atraviesa.

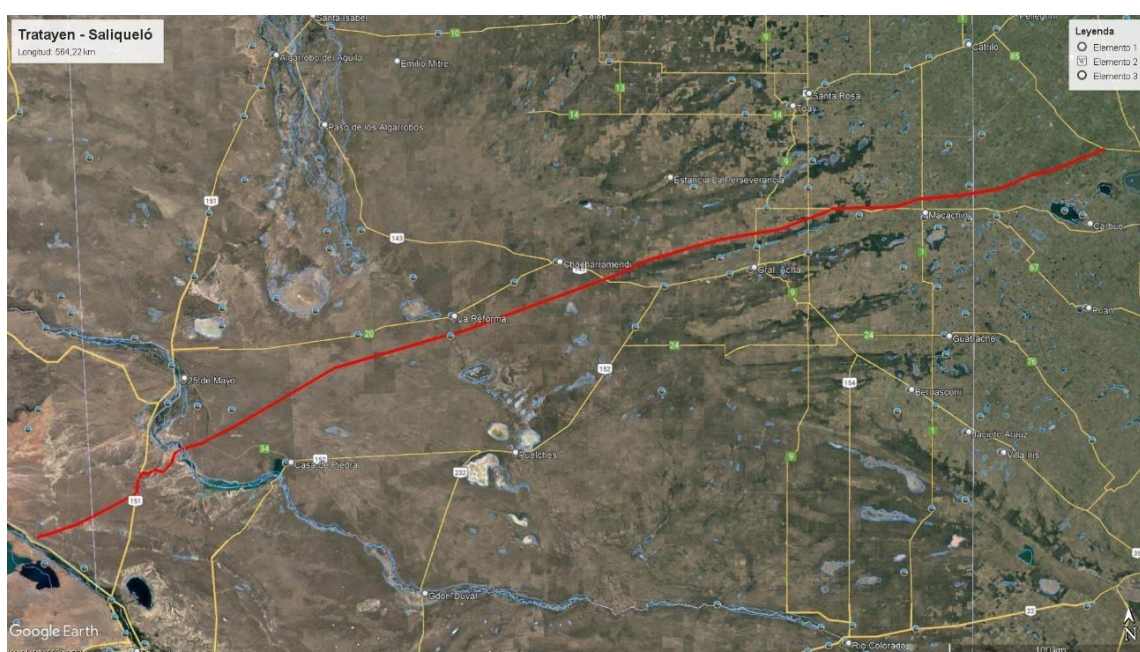


Figura 1: Ubicación de la traza del GNK

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

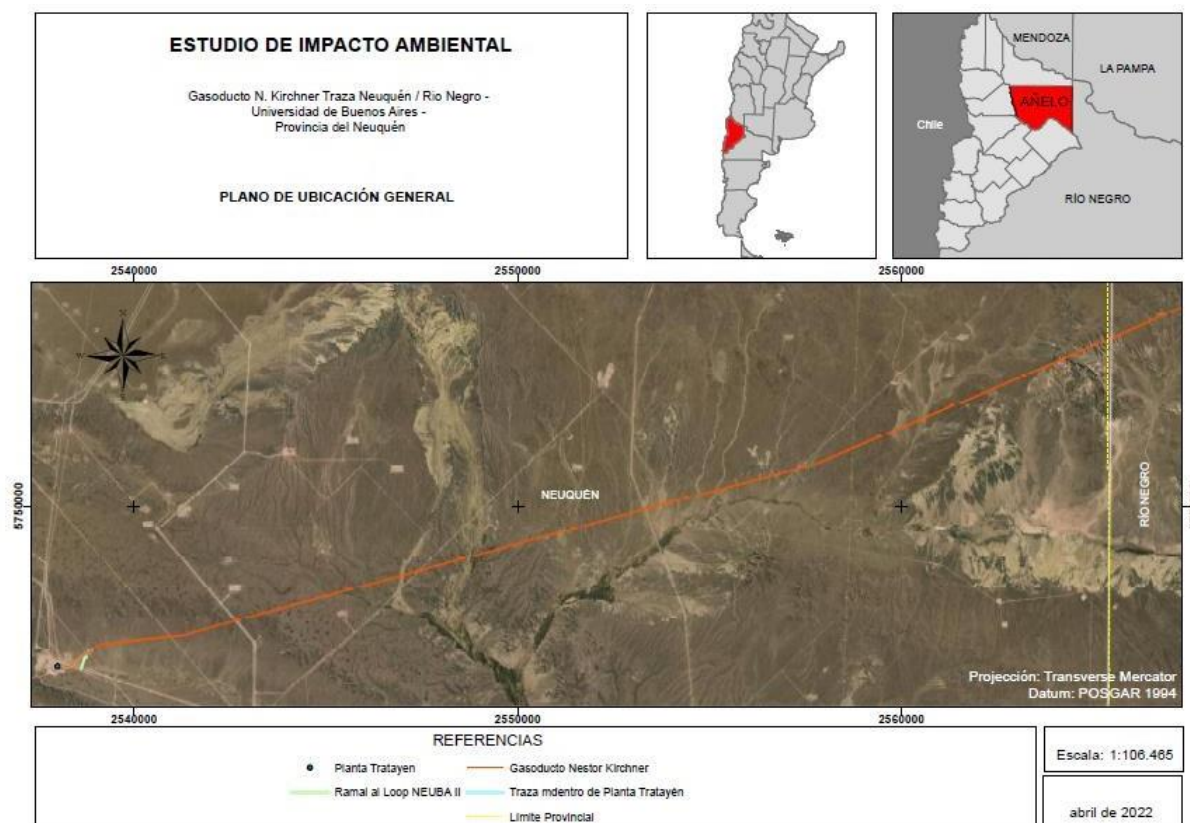


Figura 2: Ubicación de la traza del GNK dentro de la provincia de Neuquén

#### 4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como se desarrolló en el resumen ejecutivo, 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 las localidades 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.

##### 4.2.1. 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 34 msnm

Además, la obra se completa con las 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 Scraper: se incluirá un juego de trampas de scraper 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.

#### **4.2.2. 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 perforación 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 perforación bajo presión (hot-tap) con válvula de 457 mm (18") Øn. Seguidamente se instalará una Estación de Medición 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.

#### **4.2.3. 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.

#### 4.2.4. 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.

##### 4.2.4.1. 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.

Para determinar superficie de área de desecho, zanja y área de trabajo se seguirán los lineamientos establecidos en la Norma NAG 153 que a continuación se muestra.

| Diámetro de la cañería<br>a instalar<br>(en pulgadas) | Ancho<br>(en metros) |       |                 |                           |
|-------------------------------------------------------|----------------------|-------|-----------------|---------------------------|
|                                                       | Área de desechos     | Zanja | Área de trabajo | Máximo ancho<br>permitido |
| $\phi < 6"$                                           | 2                    | 0,50  | 7               | 9,50                      |
| $6" < \phi \leq 14"$                                  | 2,10                 | 0,70  | 8,20            | 11                        |
| $14" < \phi \leq 22"$                                 | 2,80                 | 0,90  | 9,30            | 13                        |
| $22 < \phi \leq 30"$                                  | 3,40                 | 1,10  | 10,50           | 15                        |
| $> 30"$                                               | 3,60                 | 1,40  | 11              | 16                        |

Tabla 7: Lineamientos para anchos de trabajo

#### 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.

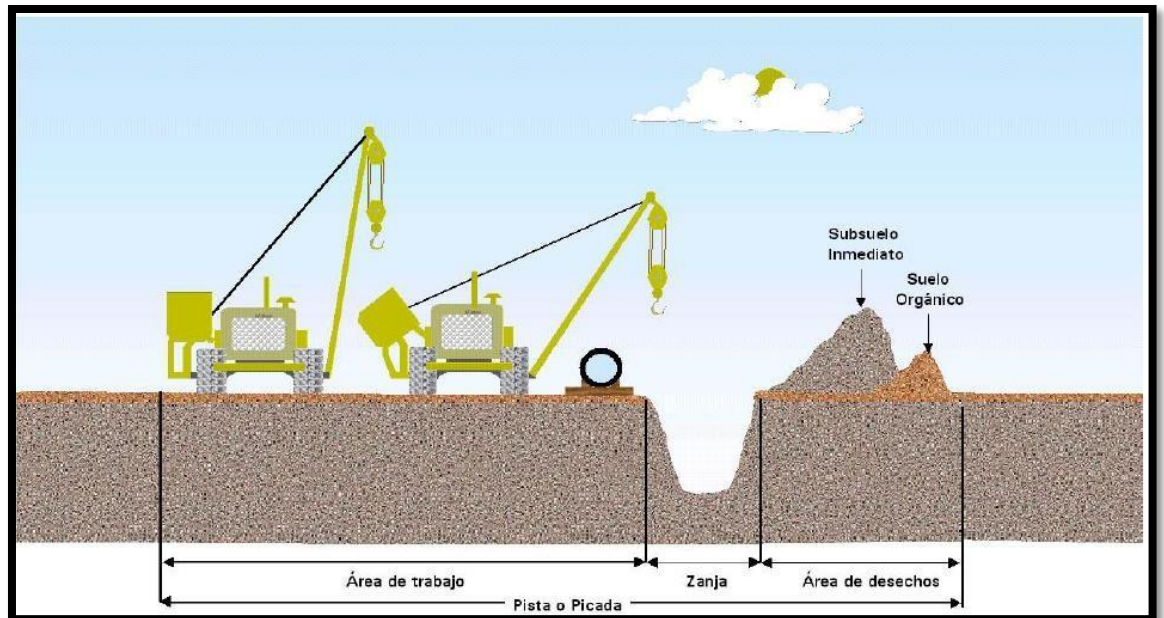


Figura 3: Separación de suelos en etapa de zanjeo

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 gammagráfica 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 tiende tubos 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 a la empresa 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, sometiénolas 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, la empresa 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 la empresa 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.

#### **4.2.4.2. OPERACIÓN**

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

#### **4.2.4.3. 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 scraper, 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.

#### **4.2.4.4. 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.

### **4.3. 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

#### 4.4. MATERIALES NECESARIOS

##### **4.4.1. Materiales específicos**

- Mantas termocontraíbles Covalence modelo HTLP-60 o 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, enterroscas, 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 (Ø 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  $\frac{1}{2}$ " NPT, 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.

#### 4.4.2. Agua

La mayoría del trazado del ducto es por campo traviesa, por lo que la disposición de agua es casi nula. 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.

| DESTINO        | VOLUMEN                               |
|----------------|---------------------------------------|
| CONSUMO HUMANO | 2 lts día / personas afectadas a obra |
| SANITARIO      | A determinar según pliego             |
| OBRA           | A determinar según pliego             |

Tabla 8: Consumo de agua

#### **4.4.3. Áridos**

El proyecto se encuentra en proceso de determinación de las canteras de extracción y volumen de áridos a utilizar para la construcción de las locaciones.

Se considerará la provisión de áridos, desde las canteras más cercanas y habilitadas adecuadamente.

#### **4.4.4. 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 250 l/km de lubricantes

| LONGITUD (KM) | VOLUMEN COMBUSTIBLE L/KM | TOTAL VOLUMEN COMBUSTIBLE (L) |
|---------------|--------------------------|-------------------------------|
| 28            | 500                      | 14.000                        |

Tabla 9: Consumo de combustible

| LONGITUD (KM) | VOLUMEN LUBRICANTE L/KM | TOTAL LUBRICANTE (L) |
|---------------|-------------------------|----------------------|
| 28            | 250                     | 7.000                |

Tabla 10: Consumo de lubricantes

#### **4.4.5. Energía eléctrica**

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

Se determinarán cuantos equipos se utilizarán por frente de trabajo, y sus características, según pliego.

### **4.5 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

#### **4.5.1. GENERACIÓN Y VOLÚMEN DE RESIDUOS POR TIPO**

##### **4.5.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS.**

El origen de este tipo de residuos proviene de viandas de alimentos, botellas plásticas, papeles de servilletas, vidrios, metales, maderas, bidones de plásticos, residuos de oficina como papeles, lapiceras, restos de alimentos, etc.

Para la gestión de este tipo de residuos se propondrá una diferenciación de secos y húmedos, contenidos en diferentes recipientes correctamente identificados. Esta discriminación se lleva a cabo para poder reciclar o reutilizar parte de los residuos secos como por ejemplo pallets de madera, bidones y envases de plástico, metales, vidrios, etc.

En tanto los residuos húmedos serán tratados por el servicio municipal que corresponda, dando una adecuada gestión hasta su disposición final.

#### *4.5.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS*

Este tipo de residuos provendrá puntualmente de los obradores al momento que le apliquen el mantenimiento a la maquinaria que así lo requiera, y eventualmente a alguna maquinaria que deba repararse en el frente de obra.

En oficinas se generarán también residuos peligrosos, como por ejemplo cartuchos de tinta de impresoras y plotters, pilas, tóner de impresoras, etc.

El tratamiento y disposición final se dará de acuerdo a la normativa vigente, determinando la empresa adjudicataria el operador y transportista de su conveniencia.

Los volúmenes tanto de Residuos asimilables a urbano como de peligrosos estarán sujetos a la cantidad de personal afectado a la obra, tanto para trabajos en los frentes como administrativos en obradores.

#### *4.5.2.3 EFLUENTES LÍQUIDOS*

Las aguas grises y negras serán generadas principalmente a raíz del uso de sanitarios. Estos efluentes se descargarán en sitios aprobados para descarga de baños químicos.

### **4.6 MANO DE OBRA**

Según condiciones de pliego.

### **4.7 CRONOGRAMA DE OBRA**

Según condiciones de pliego.



## 5. DESCRIPCION GENERAL DEL AMBIENTE

A continuación se describe brevemente el medio natural en el cual se emplaza el proyecto.

### COMPONENTE BIOFÍSICO

#### **5.1.1. Topografía**

El Norte del territorio neuquino se encuentra caracterizado topográficamente por la presencia de amplias superficies subhorizontales (pedimentos regionales y remanentes mesetiformes) y sectores deprimidos (bajos y barreales), asociados a elementos volcánicos aislados que sobresalen en el relieve.

Entre los sectores deprimidos se destaca el “Bajo de Añelo” ubicado al Noreste del área en estudio. El mismo constituye una extensa cuenca endorreica de 280 km<sup>2</sup>, que presenta una red radial convergente de cauces temporarios y que está aislada del Río Neuquén por la Planicie de Añelo.

Al Norte del Bajo se ubica el complejo volcánico Auca Mahuida en el cual se destaca el cono erogado del volcán homónimo que alcanza una altura de 2.353 m.s.n.m. El relieve volcánico está caracterizado por cerros ligados entre sí por crestas y angostos portezuelos, separados por profundo y angostos cañadones de laderas abruptas. La pendiente se suaviza resolviéndose en un relieve de mesetas y lomadas redondeadas entre las que se destacan conos volcánicos menores cuyas alturas relativas, respecto a la planicie no sobrepasan los 250 m.

Hacia el Oeste-Noroeste del Bajo se eleva la Sierra de los Chihuidos, alcanzando una altura de 1.550 m.s.n.m. en el sector septentrional, caracterizada por laderas suaves en la que se recortan cañadones, con pendientes suaves al Este (en direcciones al Bajo de Añelo), y algo más pronunciadas al Oeste. El relieve relativo es pobre y conforma un amplio y suave dorso elongado, de rumbo Nor-noroeste. La topografía refleja groseramente la estructura regional de primer orden, consistente en un extenso y amplio braquianticlinal, cuya traza axial tiene una orientación al Nor-noroeste.

#### **5.1.2. Geología**

##### *5.1.2.1 Antecedentes geológicos*

La traza de la obra atraviesa diferentes unidades geológicas que a escala regional pueden enmarcarse en la provincia geológica denominada Cuenca Neuquina. Las litologías aflorantes representan un período de tiempo comprendido entre el Cretácico Superior y el Holoceno.

La unidad más antigua identificada corresponde al Grupo Malargüe, representado por las Formaciones Allen y Jagüel. Esta unidad representa una cuenca de antepaís en la que se produjo una transgresión marina de origen atlántico. Los eventos orogénicos de la fase Incaica, ocurridos en el Eoceno, provocaron la deformación del Grupo Malargüe, dando lugar a la generación de un ambiente continental con desarrollo de redes de drenaje incipientes.

Simultáneamente a la dicha deformación, se produjo la deposición de las sedimentitas marinas de la Formación Vaca Mahuida, que se ubica subyaciendo en discordancia a las sedimentitas neógenas de las Formaciones Barranca de Los Loros y El Palo, vinculados a la fase orogénica Quéchuica.

Posteriormente, asociados a la fase orogénica Diaguitica, se produjo la depositación de las sedimentitas continentales de las Formaciones Bayo Mesa y El Sauzal.

A partir del Pleistoceno, se comienza a configurar la red de drenaje actual, dando lugar a la generación de superficies pedimentadas con diferentes niveles de base, sobre las que se acumulan sedimento en transición. A lo largo de la traza del gasoducto en las provincias del Neuquén, se identificaron Depósitos que cubren pedimentos con niveles de base locales y Depósitos que cubren pedimentos con pendiente al Río Colorado.

Los depósitos más modernos se encuentran vinculados a los diferentes niveles de terrazas de los ríos Neuquén y Colorado, depósitos coluviales y aluviales actuales. Entre éstos últimos es posible diferenciar el material asociado a los abanicos aluviales y los sedimentos correspondientes a la planicie aluvial del río Colorado.

A continuación, se presenta el cuadro estratigráfico para el área de estudio y se describen las características principales de las unidades aflorantes.

| ERA       | SISTEMA     | SERIE       | PISO           | UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA                                                                                        |                  | LITOLOGÍA                                                  |
|-----------|-------------|-------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------|
| Cenozoico | Cuaternario | Holoceno    |                | Dep. Coluviales / Dep. Aluviales y abanicos actuales / Dep. de las planicies aluviales actuales del río Colorado |                  | Gravas, bloques, arenas, limos                             |
|           |             |             |                | Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles VI)                                                            |                  | Gravas, arenas y pelitas                                   |
|           |             |             |                | Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles V)                                                             |                  | Gravas, arenas y pelitas                                   |
|           |             | Pleistoceno |                | Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles VI)                                                             |                  | Conglomerados, gravas, arenas                              |
|           |             |             |                | Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles IV) / Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles III)    |                  | Conglomerados, gravas, arenas, pelitas                     |
|           |             |             |                | Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles III)                                                            |                  | Conglomerados, gravas, arenas                              |
|           |             |             |                | Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles II)                                                             |                  | Conglomerados, gravas, arenas                              |
|           |             |             |                | Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles I) / Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles I)       |                  | Conglomerados, gravas, arenas, pelitas                     |
|           |             |             |                | Dep. que cubren pedimentos con niveles de base locales                                                           |                  | Areniscas, conglomerados                                   |
|           |             |             |                | Dep. que cubren pedimentos con pendiente al río Colorado                                                         |                  | Areniscas, conglomerados                                   |
|           |             |             |                | Formación El Sauzal                                                                                              |                  | Areniscas, limolitas, conglomerados, arcilitas             |
|           | Neógeno     | Plioceno    | Superior       | Formación Bayo Mesa                                                                                              |                  | Conglomerados, areniscas gruesas                           |
|           |             | Mioceno     | Superior       | Formación El Palo                                                                                                |                  | Areniscas, fangolitas, tufitas, calizas                    |
|           |             |             | Medio          | Formación Barranca de los Loros                                                                                  |                  | Fangolitas, tufitas, areniscas                             |
|           |             |             | Inferior       | Formación Vaca Mahuida                                                                                           |                  | Areniscas, pelitas, tufitas, conglomerados, calizas y yeso |
|           |             | Oligoceno   | Superior       |                                                                                                                  |                  |                                                            |
|           | Paleógeno   | Paleoceno   | Daniano        | Grupo Malargüe                                                                                                   | Formación Jagüel | Limolitas, arcilitas                                       |
| Mesozoico | Cretácico   | Superior    | Maastrichtiano |                                                                                                                  | Formación Allen  | Areniscas, arcilitas bentoníticas, yeso, calizas           |
|           |             |             | Campaniano     |                                                                                                                  |                  |                                                            |

### Formación Allen (Campaniano)

Esta unidad fue integrada al Grupo Malargüe por Uliana y Dellapé (1981). Se presenta generalmente por debajo de los niveles de terrazas de los ríos Neuquén y Colorado. En toda la sucesión pueden identificarse tres niveles. La sección basal está compuesta por areniscas amarillentas a ocre, mientras que el tramo medio corresponde arcilitas bentoníticas color verde oliva a ocre. La sección superior está conformada por un nivel de yeso.

Las areniscas muestran en algunos afloramientos una estratificación entrecruzada planar, artesas de escala media y laminación planar. Las arcilitas bentoníticas son fragmentosas, se

encuentran laminadas e intercaladas con delgadas capas de limolitas y arenas de colores claros. Pueden presentar una estratificación tabular difusa o lenticular. Estos niveles arcillosos pueden contener abundante yeso. La sección superior se compone de pelitas con niveles potentes de yeso y calizas macizas o con estratificación algal.

Esta unidad presenta un variado y rico contenido paleontológico. Se han identificado restos de gastrópodos de agua dulce, ostrácodos, huesos de cocodrilos, placas de tortugas, dientes de peces pulmonados (Wichmann (1924, 1927 a). Uliana (1979) y Uliana y Dellapé (1981) mencionan además concreciones calcáreas con bivalvos marinos, restos de troncos carbonizados y vegetales mal preservados. En la Hoja Geológica 3969-II Neuquén se indica, además, la presencia de restos de dinosaurios y contenido micropaleontológico como ostrácodos y foraminíferos. En algunas localidades se observaron niveles con bioturbación intraestratal.

A partir de la litología y el contenido fósil, es posible asignar a esta unidad un ambiente de formación bajo condiciones continentales que migró a marino marginal, poniendo en evidencia la primera ingresión marina procedente del Atlántico. La sección inferior corresponde a una planicie arenosa, con cursos de agua condicionados por la marea (Uliana, 1979; Uliana y Dellapé, 1981). La sección media corresponde a un ambiente intermareal, con mayor influencia marina, mientras que las evaporitas de la sección superior permiten inferir una génesis en un ambiente marginal más restrictivo, de tipo sabkha.

#### **Formación Jagüel (Maastrichtiano – Daniano)**

Esta unidad fue definida como tal por Wichmann (Wichmann, 1927 y 1927c). La Formación Jagüel se integra por sedimentitas pelíticas de ambiente marino. Esta unidad contiene el límite Cretácico – Paleógeno que fue definido por Náñez y Concheyro (Náñez y Concheyro, 1996), en la zona del bajo de Añelo, al oeste del área de estudio.

Litológicamente corresponde a un conjunto de arcilitas, limolitas y limoarcilitas calcáreas de colores verde oliva y amarillento, que se encuentran atravesadas por delgadas venas venillas de yeso fibroso. En algunas localidades se han verificado tonalidades más grisáceas y colores ocre. Las arcilitas pueden mostrar estructura laminar, son fragmentosas y en ocasiones muy friables. Si bien toda la sucesión contiene carbonatos, se han identificado algunos niveles muy delgados de calizas fosilíferas.

Se han identificado en esta unidad abundantes restos fósiles de pectínidos, braquiópodo, ostreidos y asociaciones microfaunísticas (Andreis et al, 1994) que permitieron determinar su carácter marino y definir la edad.

Las características sedimentológicas y paleontológicas permiten asociar a la Formación Jagüel a un ambiente marino de baja energía, con variaciones desde la plataforma interna a externa.

#### **Formación Vaca Mahuida (Oligoceno superior – Mioceno medio)**

Esta unidad, definida por Uliana y Camacho (Uliana y Camacho, 1975), sobreyace en discordancia sobre niveles del Grupo Malargüe y es cubierta, también en relación discordante, por las sedimentitas de la Formación Barranca de Los Loros o por depósitos que cubren pedimentos con pendiente al río Colorado.

En rasgos generales, la Formación Vaca Mahuida presenta litologías con estratificación subhorizontal y colores castaño blanquecino, amarillento y verdoso. Si bien se han identificado bancos resistentes, suelen ser muy friables. Uliana y Camacho (1975) han identificado, en el área tipo, tres secciones. Una sección inferior compuesta por un conglomerado polimíctico de color amarillento, sobre el que se depositaron arcilitas verdosas expansibles, seguidas por calizas fosilíferas con estratificación entrecruzada en artesa y geometría lenticular. La sección media, los autores identificaron paquetes gruesos de arcilitas de color verde pálido y castaño oscuro, con intercalaciones de areniscas tobáceas de colores gris o verde claro con bases erosivas y algunos niveles tabulares de calizas fosilíferas. La sección superior se compone de arcilitas verde oliva intercaladas con capas de areniscas grises de grano medio a grueso con estratificación cruzada. Esta sección presenta algunos niveles de conglomerados finos y un delgado nivel de calizas con restos de bivalvos y madera fosilizada. Algunos afloramientos presentan limolitas tobáceas resistentes de color blanco amarillento a verde claro en fractura fresca, que pasan a niveles más friables que presentan guías de yeso y se intercalan areniscas finas lajosas con estratificación entrecruzada. El tope de los niveles de areniscas presenta mayor proporción de yeso, llegando a constituir niveles delgados de este mineral.

Se han identificado restos de bivalvos, fragmentos triturados de conchillas, equinodermos y restos de moluscos marinos silicificados (Uliana y Camacho, 197). La Hoja Geológica 3969-II Neuquén refiere a la presencia de fragmentos de madera silicificada y restos de un ejemplar de *Diplodon* sp.

De acuerdo a las características litológicas y paleontológicas, se infiere que esta unidad corresponde a un ambiente marino somero submareal a intermareal, representado por las secciones inferiores, que migró a un ambiente continental con dominio fluvial a lacustre, como lo evidencia la presencia de tufitas y psamitas de la sección superior.

### **Formación Barranca de Los Loros**

La primera identificación de esta unidad corresponde a Uliana y Camacho (1975), quienes agruparon a un conjunto de sedimentitas rojizas con huesos de vertebrados, que yacen en discordancia sobre la Formación Vaca Mahuida.

Litológicamente se caracteriza por la presencia de sedimentos finos de coloración rojiza, aunque han identificado fangolitas de color rojo a castaño rojizo laminadas, que forman estratos gruesos con concreciones carbonáticas, que se intercalan con limolitas tobáceas de color castaño claro y macizas. En algunas localidades se han descripto areniscas finas de color gris rosado, con estratificación entrecruzada y base de corte y relleno, con huesos de invertebrados (Uliana, 1979) y fangolitas verdosas y bandeadas con abundante yeso.

Algunos niveles arenosos presentan estructuras sedimentarias de alto régimen de flujo que lateralmente pasan a areniscas con estratificación entrecruzada en artesa e intraclastos pelíticos.

Esta unidad se caracteriza por contener restos de anfibios, peces y mamíferos, que junto con las características litológicas permite asignarla a un ambiente continental predominantemente fluvial, de bajo gradiente, con extensas planicies de inundación y cuerpos de agua que favorecieron la precipitación de carbonatos (Uliana, 1979)

### **Formación El Palo**

Las sedimentitas de la Formación El Palo fueron asignadas previamente al Rionegresense. Fue Uliana (1979) quien la identificó como una unidad diferente, en base a la litología y a sus relaciones estratigráficas.

Está compuesta mayormente por areniscas gruesas a muy gruesas, con predominio de clastos líticos de basaltos, pobremente seleccionados. Presentan color gris azulado a verdoso y conforman estratos gruesos lenticulares con estratificación entrecruzada en artesa de gran escala. Se han reconocido también estructuras de corte y relleno en las bases. De forma intercalada se disponen fangolitas castañas a rojas, niveles de calizas impuras y horizontes edafizados y limolitas y areniscas limosas de color gris blanquecino con abundante participación de material piroclástico (Uliana, 1979).

Pascual et al. (1984) identificaron mamíferos fósiles de la Edad Mamífero Huayqueriense, correspondiente al Mioceno tardío, mientras que Hugo y Leanza (2001b) mencionan presencia de fauna fósil del Plioceno inferior.

En función de lo descripto, es posible inferir que la Formación El Palo se corresponde con un ambiente fluvial de energía variable, en el que se desarrolló un sistema fluvial de tipo anastomosado con planicies aluviales en las que se desarrollaron suelos.

### **Formación Bayo Mesa**

El rango de formación de esta unidad se debe a Uliana (1979). La Formación Bayo Mesa incluye a los sedimentos gravosos que, a modo de manto, cubren las mesetas de la Patagonia Extraandina. Pueden correlacionarse con las diferentes unidades como la Formación Tehuelche (Doering, 1882), Rodados Tehuelches (Windhausen, 1914), Rodados Patagónicos (Wichmann, 1928).

Los depósitos que conforman esta unidad coronan las mesetas y si bien su resistencia controla el paisaje, se encuentran muchas veces cubiertos por coluvio. Las características de la Formación Bayo Mesa son bien visibles en cortes del terreno como escarpas, cortes de ruta o frentes de explotación de canteras.

Está conformada por conglomerados de color gris claro, con clastos que alcanzan diámetros de entre 10 y 12 cm. Los clastos son redondeados con moderada a buena selección. Predominan los fragmentos de basaltos y en menor proporción contienen clastos de rocas volcánicas y de cuarzo. La estratificación es pobre, mientras que es frecuente observar clastos imbricados. Se han identificado niveles lenticulares de areniscas gruesas de color gris con estratificación entrecruzada en artesa. Los niveles superiores presentan cemento carbonático (caliche), de color blanco a castaño claro.

Si bien no existe acuerdo sobre el origen de estos mantos conglomerádicos que cubren la meseta extraandinas, Fildalgo y Riggi (1970) infieren que el origen de la Formación Bayo Mesa, para la zona de estudio, está asociado a repetidos cambios del nivel de base en conjunto con procesos de pedimentación, acción fluvial y remoción en masa.

### **Formación El Sauzal**

La Formación El Sauzal fue descripta por Wichmann (1928) y Sobral (1942), aunque fueron Linares et al. (1980) quienes la definieron formalmente.

Las sedimentitas que integran la Formación El Sauzal conforman superficies mesetiforme, con niveles inferiores compuestos por areniscas medianas y finas, con intercalaciones delgadas de limolitas y arcilitas rojizas, y niveles superiores representados por conglomerados clasto sostén cementado por carbonatos. Los niveles inferiores suelen aflorar en escarpas de erosión, por lo que se los encuentra mayormente cubiertos por depósitos coluviales. En estos niveles arenosos predominan los fragmentos líticos (Melchor et al. (2004) y pueden contener yeso y algunos nódulos y concreciones de carbonato de calcio. Los niveles conglomerádicos presentan, en algunas ocasiones, estratificación cruzada en artesa y pueden encontrarse como cuerpos de sección lenticular. De acuerdo a lo descrito en la Hoja Geológica 3969-II Neuquén, es posible identificar un importante nivel de diatomitas. La descripción de esta unidad en la Hoja Geológica Gobernador Duval incluye la presencia de cineritas en casi todos los perfiles relevados.

En los niveles basales de esta unidad se han hallado abundantes frústulos de diatomeas y una placa de gliptodonte.

De acuerdo con Mechcor et al (2004) y Espejo y Silva Nieto (2004) la Formación El Sauzal corresponde a un ambiente fluvial de régimen efímero, probablemente asociado a un extenso abanico aluvial. La presencia de diatomeas evidencia episodios lacustres someros de aguas frías y pH alcalino.

#### **Depósitos que cubren pedimentos con pendiente al río Colorado y Depósitos que cubren pedimentos con niveles de base locales (Pleistoceno)**

Estas unidades engloban a sedimentos de variados espesores cuyo origen se encuentra vinculado a superficies de pedimentación. Presentan espesores variables que pueden alcanzar hasta los 12 m (Uliana, 1979) y comprenden niveles de areniscas limosas de color rosa blanquecino, con intercalaciones de lentes de conglomerados polimícticos de color gris. Los conglomerados presentan clastos redondeados de 2 a 4 cm de diámetro, a veces cementados por carbonatos. En ocasiones muestran estratificación cruzada tangencial. La procedencia principal de los clastos corresponde a la Formación Bayo Mesa (Uliana, 1979), por lo que el aspecto de ambas unidades es similar. De forma aislada se han identificado, también, rodados de valvas de la Formación Roca, la cual no aflora en el área de estudio.

#### **Depósitos fluviales antiguos del río Neuquén (niveles I, II, III, IV y VI) (Pleistoceno - Holoceno)**

Estas sedimentitas corresponden a antiguos depósitos fluviales del río Neuquén, que en la actualidad se encuentran conformando terrazas fluviales en diferentes niveles topográficos. Se han identificado hasta ocho niveles de terrazas, dispuestos de forma aproximadamente paralela al actual valle del río Neuquén, de los cuales sólo 4 son afectados por la traza del gasoducto.

Litológicamente se componen de ortoconglomerados polimícticos, con estratificación grosera e intercalaciones arenosas. Los clastos corresponden mayormente a vulcanitas mesosilíceas y básicas de colores gris, castaño oscuro y negro (Ardolino et al., 1996; de Ferraris, 1966), son subredondeados y pueden alcanzar los 25 cm de diámetro. En algunos niveles se ha identificado cemento carbonático, lo que les confiere mayor resistencia.

### **Depósitos fluviales antiguos del río Colorado (niveles I, III, V y VI) (Pleistoceno - Holoceno)**

Al igual que la unidad anterior, estos depósitos corresponden a niveles de terrazas fluviales, pero asociados al río Colorado. Se han identificado seis niveles, cuatro de los cuales son afectados por el proyecto en evaluación. El nivel I, el más antiguo, se apoya en discordancia sobre las sedimentitas de las Formaciones Vaca Mahuida y Barranca de Los Loros. Estos depósitos se componen de niveles de gravas, en ocasiones cubiertos por depósitos aluviales y coluviales más jóvenes.

### **Depósitos coluviales (Holoceno)**

Corresponden a depósitos actuales generados por acción de la gravedad o por acción fluvial efímera y acumulados en flancos de pendientes. Presentan un arreglo poco definido y se componen de clastos mal seleccionados, cuyos diámetros pueden variar de tamaño bloque a arenas y limos, dependiendo del área de aporte.

### **Depósitos aluviales actuales y abanicos recientes (Holoceno)**

Bajo esta unidad se engloba los sedimentos transportados y depositados por acción fluvial, que conforman planicies de inundación, rellenos de canal y abanicos aluviales. Dado el carácter efímero de los ríos de la zona, la granulometría predominante corresponde a tamaños arena y pelita, con menor participación de grava fina.

### **Depósitos de planicies aluviales actuales del río Colorado (Holoceno)**

Corresponde a los sedimentos transportados y depositados por el río Colorado. Se componen mayormente de gravas con moderada participación de arena gruesa. Los sedimentos más finos, como limos y arcillas, se encuentran en los canales y meandros inactivos.

Sobre esta unidad se desarrollan los suelos más fértiles de la zona, evidenciado por la densa cubierta vegetal.

#### **5.1.3 Sismicidad**

Según el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), en el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina se identifican 5 zonas con diferentes niveles de riesgo sísmico, definiéndose al mismo como la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento de suelo en un intervalo de tiempo fijado.

El INPRES tiene a su cargo una Red Nacional de Acelerógrafos (RNA), disponiendo 4 de ellos en la Provincia del Neuquén repartidos de la siguiente forma: en la localidad de Buta Ranquil, en Piedra del Águila, en Zapala y en el barrio de Alta Barda de la ciudad de Neuquén.

El sector en donde se ubicará el proyecto se caracteriza por una baja actividad sísmica (Riesgo Sísmico Reducido). El reglamento 103 del CIRSOC caracteriza al Departamento Confluencia como parte de la Zona 1: peligrosidad sísmica reducida.



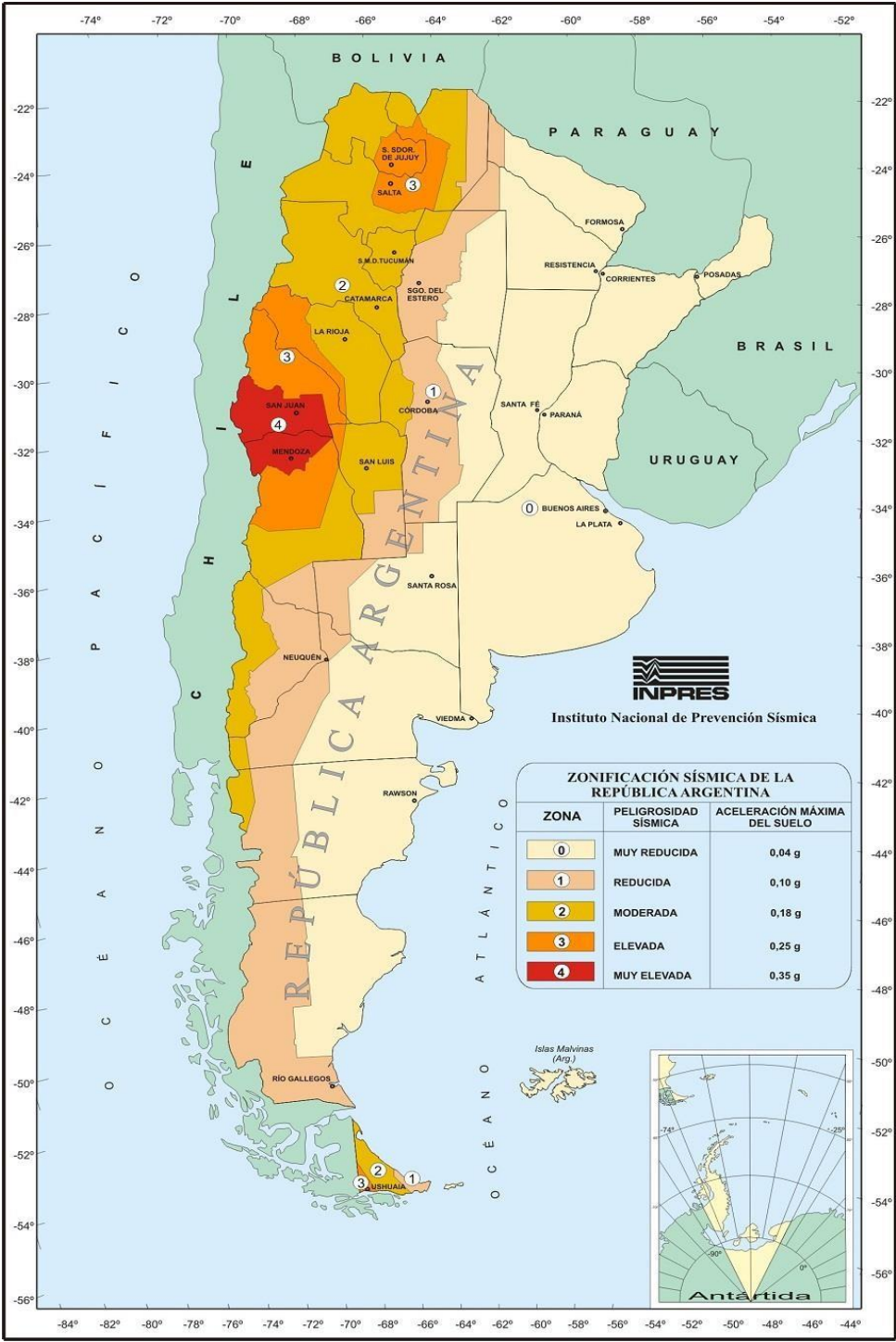


Figura 4: Mapa según zonas de sismicidad

5.1.4. Hidrología

FIGURA 2: MAPA ZONIFICACIÓN SISMICA DE REP. ARGENTINA

5.1.4.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El área en estudio se encuentra en un clima semiárido de meseta caracterizado por un déficit hídrico pronunciado, con precipitaciones anuales medias que no superan los 300 mm/año. A esto se suman las elevadas temperaturas y la baja humedad relativa,

lo que genera un elevado índice de evapotranspiración. Los vientos dominantes son del cuadrante Oeste – Suroeste.

Se desarrolla en el ámbito de la cuenca endorreica denominada Bajo de Añelo o Cuenca del Añelo que se emplaza en la región Centro - Este de la provincia del Neuquén, entre la localidad de Añelo y el extremo sur de los depósitos volcánicos del centro Auca Mahuida. Esta cuenca cubre un área de 7.354 km<sup>2</sup> y corresponde al punto más bajo de la provincia, ubicándose su parte central a una altitud de 220 msnm; con influencia de la cuenca media y baja del Río Neuquén, con una definida dirección Noroeste - Sureste, algo divagante y recostado sobre la margen derecha, hasta la latitud de la localidad de Vista Alegre Norte donde allí ocupa el centro de la planicie aterrazada del fondo del valle.

La génesis de Bajo de Añelo aparentemente responde a un proceso de inversión de relieve respecto a elementos más resistentes y elevados en sus márgenes (Alto de los Chihuidos al Oeste), basalto del macizo volcánico del Auca Mahuida al Norte y terrazas de conglomerados Plioceno en la meseta de Añelo al Sur. En esta área deprimida desembocan numerosos cursos efímeros con sus nacientes en el Dorso de los Chihuidos (Oeste), volcán Auca Mahuida (Norte), tercer nivel de terraza del Río Neuquén (Sur) y planicie Bayo Mesa (Oeste). Corresponde por lo tanto a una cuenca efímera que se inunda durante las lluvias intensas con una delgada lámina de agua, de color turbio, resultante de la suspensión de gran cantidad de material proveniente de las unidades Cretácicas y Terciarias.

En cuanto al régimen de estos cauces los mismos están dominados por un régimen efímero, es decir por cauces que presentan escorrentía o flujo solamente como respuesta directa a las precipitaciones (Fairbridge, 1968; Boul, 1964).

Los escurrimientos efímeros denotan abruptos frentes de crecida con caudales pico que duran muy escaso tiempo y decrecen abruptamente (Reid I. y Frostick 19 La red de avenamiento temporal que disecta el área está caracterizada en su mayor parte por una red de drenaje poco integrada, varía tanto su diseño como su densidad de cauces.

La cuenca del río Neuquén en esta zona con un sistema fluvial secundario que corresponde a cursos de régimen intermitente de diseño paralelo y ramificado, desarrollado sobre los taludes formados entre las altiplanicies circundantes y los planos aluviales aterrazados inferiores junto a los ríos principales.

El río Neuquén tiene en la actualidad su régimen controlado por la construcción de la represa del Complejo Hidroeléctrico Cerros Colorados. El curso presenta una longitud aproximada de 510 km, con una pendiente media de 4,22 m/km, siendo la cuenca de 32.450 km<sup>2</sup>.

El área que atraviesa la traza intercepta tres cuencas: Bajo de Añelo, Cuenca Media y Baja del Río Neuquén, y Cuenca Media del Río Colorado.

#### 5.1.4.2 HIDROGEOLOGÍA SUBTERRÁNEA

Respecto a la hidrogeología subterránea, el área de estudio se ubica en la región hidrogeológica Extra – Andina, acuíferos principales del Grupo Neuquén (Sosic, 1978). El agua subterránea se presenta, como complejos acuíferos en la sucesión de areniscas y fangolitas del Grupo Neuquén (Cretácico Superior). Las areniscas son de grano grueso, en general friables y se presentan en una proporción del 50% en bancos potentes. Estos complejos arenosos se disponen interdigitados en el perfil, lo cual da lugar a una buena circulación para el agua desde los sitios de recarga hacia las zonas de descarga natural o artificial.

Acuíferos del tipo profundos con las siguientes características: Los acuíferos de este tipo se localizan por debajo de los rodados y en un medio sedimentario en el cual están presentes niveles arcillosos con intercalaciones de bancos de arena. Tienen condiciones de semiconfinamiento, las recargas no son locales, poseen aguas salobres (en casos aislados alumbran agua dulce).

La presencia, al sur y fuera del área, del valle fluvial del río Neuquén, determina el predominio de los acuíferos de subálveo y el uso intensivo de los suelos aluviales (que poseen buena aptitud agrícola) utilizados para cultivo.

En base a estudios anteriores y perforaciones se puede predecir los siguientes niveles acuíferos:

- Normalmente no existe presencia de agua freática. En periodos lluviosos se puede inferir que en algún momento del ciclo hidrológico anual posiblemente haya agua freática.
- Dentro del paquete de arcilitas del Grupo Neuquén y hasta la profundidad de 50 -60 metros, existen varias capas de areniscas y limolitas de baja potencia que pueden clasificarse como acuífero intermedio.
- Existe un segundo conjunto de capas acuíferas, más profundas, también contenidas en las arcilitas del Grupo Neuquén, y formadas por intercalaciones limoarenosas.

#### 5.1.5. Suelos y relieve

##### 5.1.5.1 RELIEVE

A nivel regional la zona se encuentra en un área de relieve mesetiforme y planicies fluviales. La traza se inicia en el bajo de Añelo con cotas de alrededor de los 400 msnm. El sector de mayor elevación altimétrica se encuentra en el límite de las provincias del Neuquén y Rio Negro, alcanzando una altura entre los 627 y 630 msnm, constituido por la meseta, descendiendo abruptamente donde se desarrolla un escarpado frente de meseta, en la provincia de Rio Negro, y continua con pendiente suave, del 1-2%, decreciente hacia el este, llegando al Rio Colorado que marca límite con la provincia de La Pampa.

#### 5.1.5.2 SUELOS

Los suelos de la zona de estudio corresponden a ambientes con déficit hídrico anual (edafoclima arídico). Este agrupamiento de suelos cubre el 56 % de la superficie provincial, dividiéndose en dos subregiones: árida serrana y árida mesetiforme.

El balance hídrico de estos suelos es francamente negativo lo que implica muy reducida movilización de constituyentes en el perfil. Por ello es frecuente la presencia de sales solubles acumuladas en o muy cerca de la superficie, así como calcáreo y yeso tanto en formas blandas como cementadas.

Corresponde al régimen de temperatura, donde la temperatura anual promedio es superior a los 15 °C pero inferior a los 22 °C, además la diferencia entre las medias de verano e invierno es superior a los 5 °C a 50 cm de profundidad.

Esta es la razón por la cual los suelos de regiones áridas presentan perfiles poco diferenciados, a menudo poco evolucionados. La vegetación es arbustiva y rala por ende es escaso el aporte de materia orgánica y débil el grado de estructuración de los horizontes superficiales. En el paisaje imperan a menudo los tonos rojizos, color heredado de las rocas sedimentarias – mayoritariamente del Mesozoico. Así también, el suelo presenta una gran superficie expuesta a la acción de los agentes atmosféricos, posibilitando de esta manera la erosión hídrica y eólica.

De acuerdo con el Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén – Consejo Federal de Inversiones, Secretaría de Estado del COPADE, Provincia del Neuquén (Ferrer, Irisarri & Mendía, 1990) y el Atlas de Suelos de la República Argentina – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Ferrer & Irisarri, 1990), los suelos del área corresponden a suelos de los órdenes Aridisoles y Entisoles.

Los suelos que cubren superficies de erosión el material originario, probablemente depósitos aluviales del Pleistoceno. Quizás se correspondan con los denominados “rodados ascendidos” o “rodados patagónicos”.

Los suelos que cubren superficie pedimentadas, incluyendo pedimentos convergentes y de flanco, el material originario compuesto por sedimentos aluviales inconsolidados del Holoceno procedentes probablemente de sedimentitas cretácicas marinas y continentales. Se incluyen depósitos fanglomerádicos de probable edad pleistocénica.

Los suelos cubren superficie sedimentadas muy disectada, el material originario son sedimentos holocénicos procedentes de sedimentitas continentales del Cretácico Superior.

Los suelos que cubren planicies por arrasamiento, material originario constituido por depósitos aluviales no consolidados del Holoceno provenientes de la alteración de sedimentitas cretácicas y terciarias.

La región donde se emplazará el proyecto se caracteriza por poseer suelos con déficit hídrico anual (Edafoclima Arídico); Estepa Arbustiva rala. Este agrupamiento de suelos abarca un porcentaje importante de la Provincia del Neuquén (56%), distinguiéndose dentro del mismo dos Subregiones: árida serrana y árida mesetiforme.

De acuerdo al mapa de suelos elaborado por la FAO en el trabajo “Proyecto FAO UTF ARG 017 – “Desarrollo Institucional para la Inversión” Provincia del Neuquén – DT N°2 “Aspectos Físicos: Suelo, Clima y Agua” el proyecto se emplazaría en suelos del Orden Entisoles e Inceptisoles, con tipos de suelo del Grangrupo como Torriortentes, Paliortides y Torrifluviéntes.

#### **5.1.6. Clima**

El clima de la Provincia del Neuquén está determinado por la interacción de los anticiclones Atlántico y Pacífico, centrados alrededor de los 30º de Latitud Sur. Otros factores determinantes son la cordillera de Los Andes, que actúa como una barrera entre ellos, y las diferencias de temperatura y presión entre el sector cordillerano y la parte casi llana oriental. Según la zona, se presentan 4 tipos de clima:

- húmedo
- nival
- árido
- semiárido

*Clima húmedo de la cordillera patagónica:* En el área cordillerana, al sur de Pino Hachado. La baja altitud de la cordillera permite la entrada de los vientos húmedos del Pacífico y se extiende hasta el lago Nahuel Huapi. La temperatura media anual es de 8º a 10º C, con veranos frescos e inviernos fríos con nevadas intensas y precipitaciones. En algunos puntos el nivel de lluvia alcanza registros superiores a los 4.800 mm anuales.

*Clima nival:* Se presenta en la Cordillera de Los Andes, en la zona de alta montaña. El clima es seco y las temperaturas son muy bajas, con promedios de congelación durante casi todo el año. Las precipitaciones varían entre los 300 y 500 mm anuales.

*Clima árido de la estepa patagónica:* En la zona de la Meseta Patagónica y de los Andes de Transición. Es ventoso, frío, con estación templada y seca. El promedio anual de lluvias oscila entre los 150 y 300 mm al Oeste.

*Clima semiárido:* Al Norte y Este de la Provincia. El verano es caluroso, con máximas de hasta 40º C durante el día, aunque las noches son relativamente frescas. El invierno es frío, con temperaturas de hasta 14º C bajo cero y una temperatura media invernal de 5º C bajo cero. Las precipitaciones son inferiores a los 150 mm anuales.

De acuerdo con esta descripción de los diferentes tipos de clima, el proyecto se emplazaría en la zona de Clima semiárido.

La temperatura media anual en el período considerado entre 2005 y 2015 fue de 15,7º C. La temperatura media en el mes más caluroso es 24,6º C en enero mientras que el promedio del mes de julio, el mes más frío, es de 7,5º C.

#### **5.1.7. Precipitaciones**

La precipitación media anual en el sector donde se desarrollará el proyecto, es de 135 mm aproximadamente, lo que ubica a la región dentro de la franja seca de la República Argentina.

#### **5.1.8 Ecosistema y paisaje**

El Área del proyecto se encuentra ubicada biogeográficamente en la Ecoregión o Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976 y Cabrera y Willink, 1980). Se entiende por región biogeográfica al conjunto de sistemas que interactúan y que persisten a través del tiempo debido a la interacción de sus componentes.

De acuerdo a la clasificación de las unidades de vegetación de Argentina (Oyarzabal et al. 2018) el recorrido de la traza del gasoducto se ubica dentro de la Unidad Nº 25 correspondiendo a la Provincia Fitogeográfica del Monte, con el nombre fisonómico-florístico de estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico). La vegetación dominante y constante está conformada por la estepa de arbustos xerófilos de follaje perenne y resinoso, representados especialmente por el género *Larrea*, especies conocidas vulgarmente como Jarillas (*Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *L. nitida*), con una altura comprendida entre 1.5 y 2 m, con escasez de gramíneas y árboles (Morello 1958; Roig et al., 2009). Las especies más frecuentes en las comunidades, además de las pertenecientes al género *Larrea*, corresponden a los géneros *Lycium*, *Chuquiraga*, *Prosopis*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena* y *Baccharis* (León et al. 1998; Morello et al. 2012).

Morello (1958) define la provincia del Monte de forma similar a como lo hace Cabrera (1966), basándose en aspectos fitosociológicos de la estepa zonal (dominada por zigofiláceas) y el bosque azonal (dominado por *Prosopis spp.*) de la región. Lo caracteriza como un sistema con marcada aridez, vegetación arbustiva baja (no mayor a los 3 m), arbustos con ramificaciones desde la base o con tronco muy breve, de madera dura, con tres tipos de órgano asimilador: ramas verdes, follaje permanente resinoso y follaje estacional.

Neuquén presenta dos paisajes bien marcados: el de la Cordillera de Los Andes –situado en la zona occidental - y el de la meseta –en la zona oriental.

La región cordillerana se destaca por sus altas cumbres y por poseer muchos de los destinos turísticos más importantes de Argentina. Desde el paso de Pino Hachado, al norte, el punto más alto es el Volcán Copahue, con 2.980 metros; y al sur, en los Andes Patagónicos, es el volcán Lanín, con 3.776 metros. Al este de la Cordillera Neuquina de Transición y casi paralela a ella en la parte norte del territorio, se encuentra la denominada Cordillera del Viento, con alturas superiores a los 4.500 metros, siendo el Volcán Domuyo, con 4.709 metros de altura, el más alto de la Provincia.

Entre una y otra cadena de montañas nace el río Neuquén. A su vez, en la parte oriental, se encuentra la zona extracordillerana, donde se produce un descenso de altitud relativa y sus puntos más bajos se encuentran en el vértice oriental de la Confluencia –unión entre los ríos Neuquén y Limay - y en el bajo de Añelo. Finalmente, el paisaje cambia en la zona de mesetas, escalonada en terrazas descendentes hacia el mar, y enmarca también pequeñas llanuras o pampas desérticas.

#### **5.1.9 Flora y fauna**

A continuación se describe el trabajo realizado para la elaboración de la línea de base del medio biótico:

##### **a) Descripción de actividades**

*Con el objeto de realizar relevamiento de base ambiental (flora y fauna) se realizó una campaña en la zona de estudio relacionado con la traza de gasoducto con denominación (Néstor Kirchner - Variante Parcela 01-4--500-650)*

##### **b) Logística de campaña**

*Previo a la campaña se realizó un trabajo de prospección para planificar un recorrido lo más completo posible para poder seguir la traza del gasoducto y los ambientes que atraviesa.*

*Se planificó el recorrido por las rutas que más se acercan a la traza (Figura 1) de manera de*



*cruzarla durante la campaña en distintos puntos para realizar los muestreos. (Tabla 11).*



Figura 5: Recorrido de relevamiento en línea roja.

| Recorrido                 | km         | Rutas |
|---------------------------|------------|-------|
| Añelo - 25 de Mayo        | 175        | 151   |
| 25 de Mayo - Caharramendi | 205        | 20    |
| Cacharramendi- Gral. Acha | 100        | 143   |
| Gral.Acha - Quehué        | 30         | 18    |
| Quehué - Caruhé           | 165        | 18/60 |
| <b>TOTAL RECORRIDO</b>    | <b>675</b> |       |

Tabla 11: Recorrido en km, y rutas recorridas

### **c) Compilación de información**

*Se realizó una búsqueda bibliográfica para contextualizar el relevamiento, se trabajó con autores generales sobre temas biogeográficos y tipos de ambientes del sector de estudio. Además de trabajos puntuales sobre temas de conservación, flora y vegetación y fauna del sector estudiado. Se dividió el sector en los distintos tipos de ambientes y se muestreó en distintos puntos fijos preestablecidos y recorridos a pie con distintos métodos de muestreo. Se realizó registro fotográfico común y con vuelos de dron, por ambiente. El muestreo se realizó de manera estática (censos por conteo directo), con una sola repetición.*

*El estudio de la vegetación en el ámbito del gasoducto proyectado, fue realizado con un enfoque metodológico que integra la recopilación de bibliografía, información espacial y su análisis utilizando sistemas de información geográfica (SIG) sumado al relevamiento en el terreno recorriendo la futura traza.*

*Se marcaron puntos de muestreo (dos puntos por tipo de ambiente) los cuales fueron recorridos en terreno para el relevamiento fitosociológico, ornitológico (censo estático de aves) y relevamiento de mamíferos (a través de signos y observación directa) (Figura 4).*



**Figura 6: Uso de drones para fotografías aéreas**

*Para el relevamiento de la riqueza total, se registraron las observaciones de las especies encontradas en cada tipo de ambiente, durante todo el recorrido.*

#### Puntos de muestreo

| Puntos | Sitio           | Coordenadas   |               |
|--------|-----------------|---------------|---------------|
| GAS1   | Monte           | 38°26'12.22"S | 68° 2'23.41"O |
| GAS2   |                 | 38°15'54.39"S | 67°59'28.36"O |
| 341    |                 | 37°34'40.26"S | 66°27'57.44"O |
| GAS3   |                 | 37°33'28.75"S | 66°14'22.76"O |
| 351    | Caldenal        | 37°26'46.53"S | 65° 6'32.70"O |
| GAS4   |                 | 37°13'21.49"S | 64°34'10.85"O |
| GAS5   |                 | 37° 7'13.43"S | 64°14'16.05"O |
| GAS6   | Estepa pampeana | 37° 7'24.69"S | 63°52'21.08"O |
| GAS7   |                 | 37° 4'39.99"S | 63°40'1.61"O  |

**Tabla 12: Puntos de muestreo**

#### **Resultados de vegetación**

*Sólo el sitio 1 o Punto GAS 1 está situado dentro de la prov. de Neuquén. A continuación se describe la vegetación encontrada.*



**Sitio 1:** Representa un sector del Monte. La formación predominante se desarrolla en un sector deprimido, donde eventualmente se acumula agua de lluvia y el suelo es de textura arcillosa.

La cobertura vegetal es del 60% y se desarrolla una estepa arbustiva de baja altura (no supera 1,5 m) fundamentalmente compuesta por zampa (*Atriplex lampa*), vidriera (*Suaeda divaricata*) y jarilla (*Larrea divaricata*). (Foto 1)

Las especies acompañantes son chilca (*Baccharis salicifolia*), llaulin áspero (*Lycium tenuispinosum*), espiguilla (*Bromus* sp.) y pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*).

En las inmediaciones, en zonas impactadas, se destacan elementos invasores exóticos como el tamarindo (*Tamarix gallica*) o indicadores de disturbio como el retortuño (*Prosopis strombulifera*). (Foto 2)



Figura 8: Comunidad de *Suaeda divaricata*



Figura 7: Comunidad de *Baccharis salicifolia* y tamarindos en bordes

### **Resultado relevamiento de la Fauna**

Los resultados de búsqueda bibliográfica en publicaciones de inventarios, investigaciones y consultas a especialistas, permitieron la compilación de los siguientes registros de fauna silvestre (Vertebrata) presentes en el área de estudio, teniendo en cuenta que estas especies además se comparten los ambientes en común en cada una de las provincias. Contabilizando un total de 455 especies de vertebrados, siendo la Clase= AVES, la de mayor riqueza con 315 especies hasta la actualidad (Tabla 3)

#### **Peces**

Se revisaron las listas de ictiofauna más recientes reportadas para la provincia de La Pampa entre las que se encuentran las de Hugo López y colaboradores para el año 1996 que citan 15 especies de peces. Para el año 2006 Liotta (2006) reporta 16 especies, para el año 2012 nuevos registros aumentan el inventario a 22 especies (Bruno *et al.* 2012) y más recientemente Omar Del Ponti (2015) reporta 23 especies de peces (Del Ponti y Berguño, 2006, 2012; Del Ponti *et al.* 2010).

Para la provincia de Neuquén, puntualmente para el río Neuquén, se revisó el trabajo de Miquelarena *et al.* (1997) quienes citan a 18 especies para la cuenca del río Neuquén en la que se incluye 6 especies exóticas.

#### **Herpetofauna**

Para el sector de la provincia de Neuquén se tomaron los datos del Plan de Manejo de la Reserva Provincial Auca Mahuida (por su proximidad a la traza) en la que los autores citan 4 especies de anfibios y 28 especies de reptiles (Funes, 2000). Para áreas aledañas al sector de Río Negro, se citaron 1 especie de anfibio 4 especies de reptiles (Daniele et. al 2019)

#### **Anfibios**

Para el sector e la provincia de Neuquén, se encuentran registros de 4 especies de anfibios dos de las cuales son propias del sector de estudio (*Rhinella arenarum* y *Plaurodema bufonina*) (Fiori et. al 2000) Para el sector de Río Negro se cita solo a *P.bufo* para el sector (Daniele et al. 2019)

#### **Reptiles**

Para el año 2000, en zonas aledañas del sector de estudio en la provincia de Neuquén se citan 28 especies de reptiles para el sector de Auca Mahuida (Fiori et. al 2000) y 4 especies para el sector de Río Negro (Daniele 2019)

#### **Aves**

Para el año 2007 información sobre las AICAs (Áreas importantes para la conservación de las aves) citan para la provincia de Neuquén 277 especies de aves y 290 especies para la provincia de Río Negro (Di Giacomo, 2007).

Para las provincias de Neuquén y Río Negro además se revisó un trabajo sobre aves del Noroeste Patagónico (Christie et. al 1998) que, si bien el límite norte del área de estudio llega hasta el Parque Nacional Laguna Blanca, se consideran que algunas especies pueden ser comunes a nuestra área de estudio. En este trabajo de enlistaron 151 especies de aves. Particularmente para el sector de estudio de la provincia de Río Negro, en la localidad de General Roca, se relevaron 39 especies de aves (Daniele, 2019) y en Neuquén, para el Área Natural Protegida Auca Mahuida y zonas circundantes se registraron 131 especies.

#### **Mamíferos**

Para el año 2005 se publica una guía de mamíferos de la Patagonia donde se registran las especies particularmente para cada provincia (Bonino 2005). Este autor enlista para la provincia de Neuquén 75 especies y para la provincia de Río Negro 68 especies. Es de destacar que este inventario as para la totalidad del territorio de ambas provincias.

Ni nos remitimos a nuestra área de estudio se tuvo en cuenta para la provincia de Neuquén, el Plan de Manejo de Auca Mahuida en el cual se registra la presencia de 47 especies de mamíferos, aquí cabe la aclaración que realizan los autores, que este inventario representa el 20 % de las especies confirmadas para Neuquén (Fiori et al. 2000).

Para los pequeños mamíferos terrestres (menos de ½ kg) existe abundante información distribucional, basada tanto en datos de trampeos, como en el análisis de egagrópilas de aves rapaces (Teta et al. 2009)

Para zonas aledañas a la traza del gasoducto, cabe mencionar los trabajos realizados en áreas protegidas más cercanas. Información obtenida para carnívoros a través de instalación de huelleros en inmediaciones de los Parques Luro y Lihue Calel por Álamo Iriarte (2012).

En dicho estudio se registraron 7 especies de carnívoros, mostrando que los gatos del género *Leopardus*, el zorro gris y el zorrino común, son más abundantes en áreas modificadas. El puma, sin embargo, mostró mayor abundancia en zona de la ecorregión

del Monte y más alejados de los ambientes modificados, pero con cierta conectividad entre los fragmentos naturales.

*En el ambiente de Monte, las especies encontradas son bien típicas de este ambiente, probablemente por ser el menos modificado dentro del área relevada.*

*Se registraron especies tales como Circus cinereus sobrevolando jarillares; Pseudoseisura gutturalis vociferando a dúo en perchas, y particularmente Teledromas fuscus, se registraron 3 individuos en zona de pequeños médanos, jarillares de suelo arenoso. Esta especie es particularmente interesante ya que además de ser una especie endémica del centro y norte de Argentina, fue caracterizada como una especie con insuficiente conocimiento (IC) (MAyDS – AA, 2017)*

- Las áreas protegidas suelen ser sectores con mayor información respecto a la situación de la biodiversidad de la región. La cercanía del sector de la traza del Gasoducto al Área Protegida Auca Mahuida (Neuquén), facilitó la búsqueda de información de referencia.
- Respecto a la riqueza de especies vegetales, se destacó que el Monte tiene gran variedad de especies encontradas. Es probable que este sector se distinga en su estado natural con el resto debido a que tiene menor impacto por actividades humanas. Se ha observado que los valores de riqueza van disminuyendo a medida que se avanza hacia el Este ya que las actividades agropecuarias aumentan en forma proporcional en esta dirección. Además, el monte representa casi un 60 % del territorio recorrido respecto a los otros dos ambientes.
- En el inicio del tendido del gasoducto proyectado, en la zona de Tratayén, se ha observado que hay una fuerte impronta de las actividades agrícolas en el valle del río Neuquén, luego hacia el Este, cuando la traza asciende a las mesetas, se destaca un gran desarrollo asociado a la explotación y extracción de hidrocarburos.

#### **5.1.10 Patrimonio paleontológico**

Se define como **fósil** a todo registro de vida pasada, cualquiera sea su naturaleza (restos corpóreos, trazas, etc.). Las leyes del territorio argentino reconocen como **patrimonio paleontológico** a los restos fósiles y sus yacimientos, pasando los mismos a formar parte del acervo cultural del país. La ley Nacional N° 25.743/03 “Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico”, a través de su Decreto Reglamentario N° 1.022/04, establece la normativa para preservar, proteger y dar tutela al Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte del Patrimonio Cultural de la Nación. A su vez, la provincia de Neuquén, a través de su Ley 2.184/96 y su decreto reglamentario N° 2.711/97 establece la normativa para la protección sobre el Patrimonio Arqueológico y Paleontológico del territorio provincial. Según el artículo 1 de la Ley Provincial **se considera patrimonio paleontológico a todo acervo específico de esta ciencia**, quedando así incluidos no sólo aquellos restos que se encuentren en superficie sino cualquier elemento fósil que se encuentre en el subsuelo, medio acuático, mar territorial o plataforma continental. A su vez, **el artículo 2 integra a todo aquel yacimiento al dominio público provincial**. Es esta misma ley la que provee a la provincia de una herramienta regulatoria para la solicitud de los trabajos de campo.

Los restos fósiles nos permiten comprender y conocer, no solo aquellas especies que habitaron nuestro territorio en el pasado (contribuyendo a nuestro acervo cultural y científico), sino que además permiten comprender la evolución de los diferentes grupos de organismos (extintos y actuales). Esto proporciona el marco previo a la corta incursión del hombre en el planeta, contextualizando los ambientes y procesos actuales, devenidos de aquellos del pasado. Así mismo, nos permiten comprender procesos geológicos y ambientales que tuvieron lugar en tiempos geológicos anteriores al actual, sus principales mecanismos y su impacto sobre el planeta y los organismos que lo habitaban. Así, el estudio del pasado nos proporciona una herramienta única para tomar decisiones respecto de la preservación y conservación del planeta y comprender, por ejemplo, como los cambios ambientales (ya sean naturales o antrópicos) podrían afectar la vida sobre él. Por lo tanto, es indispensable tomar conciencia de la importancia del registro fósil, no sólo para comprender y reconstruir la vida en el pasado, sino también para comprender la necesidad de cuidar y preservar este recurso único.

El objetivo del presente informe es el de evaluar el potencial paleontológico del área de estudio para así, en caso de ser necesario, poder definir medidas claras que permitan minimizar o mitigar por completo el impacto negativo que cualquier actividad antrópica pudiera generar sobre el patrimonio paleontológico. Para llevar adelante esta tarea se realizaron una serie de trabajos de gabinete que tuvieron como principal fin el reconocimiento y eventual delimitación de **Áreas de Importancia Paleontológica**.

Para alcanzar el mencionado objetivo, se realizaron unas tareas que siguieron una metodología concreta. Siguiendo esta metodología y las recomendaciones del presente informe es posible abordar equilibradamente las labores proyectadas por la empresa y la preservación y protección de cualquier resto fósil que pudiera hallarse en área, cumpliendo de esta manera con las leyes nacionales y provinciales vigentes.

El área de estudio del presente proyecto está caracterizada principalmente por depósitos modernos de origen aluvial, fluvial y coluvial; en menor proporción se reconocen depósitos sedimentarios correspondientes al Cretácico Superior alto. Las rocas sedimentarias de origen marino del Grupo Malargüe (Formación Allen y Jagüel) poseen registros de restos fósiles en diversas áreas de la cuenca, tanto de vertebrados e invertebrados como de plantas.

#### *5.3.2.1 Evaluación del Potencial Paleontológico*

Los resultados del trabajo bibliográfico sobre los antecedentes paleontológicos de las formaciones aflorantes en el área de estudio permitieron analizar la potencialidad de dichos afloramientos. A continuación se resumen las conclusiones respecto al potencial de cada unidad, así como también de los antecedentes bibliográficos.

- **Depósitos aluviales y abanicos actuales**, se consideran de **NULO** potencial paleontológico
- **Depósitos fluviales antiguos del Río Neuquén**, se consideran de **NULO** potencial paleontológico
- **Depósitos de cobertura de pedimentos**, se consideran de **NULO** potencial paleontológico
- **Depósitos de la Formación Bayo Mesa**, se consideran de **BAJO** potencial paleontológico
- **Depósitos de la El Palo**, se consideran de **ALTO** potencial paleontológico

- **Depósitos de la Fm. Jagüel**, se consideran de **ALTO** potencial paleontológico.
- **Depósitos de la Fm. Allen**, se consideran de **ALTO** potencial paleontológico

Sobre la base de estas consideraciones se elaboró un mapa en donde se indican las áreas de importancia paleontológica (IPA) y su valor en cuanto al potencial de las mismas. Estas áreas, han sido delimitadas en base a las imágenes satelitales y hojas geológicas utilizando el software Q-Gis. Las mismas son provistas en tamaño hoja A3 y como archivos shape (.shp) junto con el presente informe. El trazado de estas áreas aporta información sobre la susceptibilidad paleontológica de la zona y permite tomar los recaudos necesarios a la hora de realizar diferentes actividades en el área. A su vez, el cruce de información respecto de la IPA (Importancia Paleontológica del Área) y el IA (Impacto Antrópico) permite realizar de manera clara una serie de sugerencias para mitigar el riesgo paleontológico de las tareas realizadas en estos sectores.

En la zona del proyecto “Gasoducto Kirchner”, se reconocieron áreas con alta potencialidad (IPA=3), siendo el resto del área considerada de importancia muy bajo a nula (IPA=0), tal como fuera mencionado. La integración de los planos en un mapa permite graficar las áreas de sensibilidad paleontológica del proyecto “Gasoducto Kirchner”.

*Cabe destacar que los límites de las áreas de sensibilidad paleontológica son estimativos y definidos gráficamente sobre la base de observaciones de campo preliminares y la información bibliográfica de la zona.*

#### 5.1.10.1 Áreas de Importancia Paleontológica y su valor de IPA

Los planos con los valores de IPA (Importancia Paleontológica del Área) son una herramienta fundamental para reconocer la sensibilidad de las áreas con potencial paleontológico, siendo estos sitios los que mayor cuidados y medidas requieren a modo de mitigar por completo cualquier efecto negativo sobre el patrimonio paleontológico y poder llevar a cabo las diferentes tareas asociadas al desarrollo del proyecto de obra de manera equilibrada y cuidando el patrimonio paleontológico.

En general la traza que atraviesa la Provincia del Neuquén del proyecto “Gasoducto Kirchner” recorre unidades geológicas de nulo potencial paleontológico; además, se han detectado pocas áreas sensibles las cuales han sido valoradas de acuerdo a su potencialidad en base a los antecedentes.

Todas las áreas potencialmente paleontológicas localizadas en el área de estudio preservan restos fósiles de gran relevancia científica, tal como ha sido brevemente resumido en la sección de antecedentes. Estas unidades, además, tienen un alto potencial debido a la cantidad de hallazgos registrados en las mismas. Esto indica que las posibilidades de encontrar restos fósiles son altas, y que a pesar de ser unidades conocidas y estudiadas desde hace más de un siglo la mayoría de ellas, los restos fósiles que ellas contienen son de gran importancia científica y/o cultural. Por lo tanto, todas ellas son consideradas áreas de Importancia Paleontológica=3 (Figura 9).



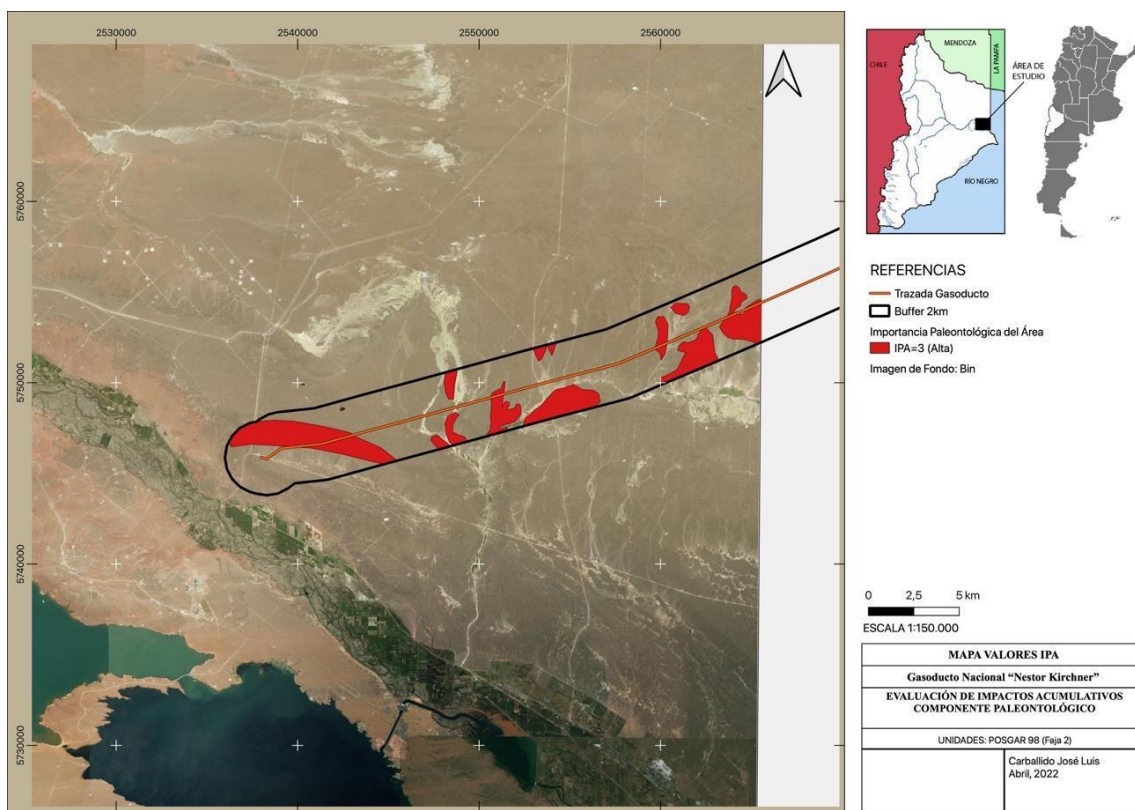


Figura 9. Áreas de Importancia Paleontológica y su valor de IPA

#### 5.1.10.2 Evaluación del Riesgo Paleontológico

Teniendo en cuenta los valores de IPA de las áreas con potencial paleontológico y el tipo de trabajo a realizar sobre el trazado de las obras (movimiento de suelos, *top-soil*, apertura de trincheras y/o calicatas, etc.) se puede recurrir a la Tabla 1 a fin de analizar el riesgo Paleontológico.

Es importante aclarar que Riesgo Paleontológico se fundamenta en el valor de IPA y la envergadura del movimiento de suelo a realizar (ej., profundidad y extensión), el tipo de maquinaria implementada, la potencia de los afloramientos involucrados, y la naturaleza de la obra a realizar. Por último, si bien en la zona del proyecto existen sectores caracterizados como de "nulo impacto paleontológico" por su cobertura superficial, también pueden generar daños a eventuales restos fósiles si las obras a realizarse involucran una remoción de terreno que alcance a destapar los niveles fosilíferos actualmente cubiertos.

A continuación, se detallan los impactos paleontológicos de los distintos tramos del proyecto de obra, dependiendo de los paquetes sedimentarios registrados:

- **Zona Oeste:**

En general, los movimientos de suelo previstos en esta área se consideran de Riesgo Paleontológico NULO/BAJO (en verde, Figura 5); sin embargo, se delimitaron sectores de RIESGO ALTO (en rojo) en proximidad del Cañadón El Nene.

- **Zona Central:**

En general, los movimientos de suelo previstos en esta área se consideran de RIESGO NULO/BAJO (en verde, Figura 5); sin embargo, se delimitaron sectores de RIESGO ALTO (en rojo, Figura 5) en proximidad de la RP n°8.

- **Zona Este:**

En general, los movimientos de suelo previstos en esta área se consideran de RIESGO NULO/BAJO (en verde, Figura 5); sin embargo, se delimitaron sectores de RIESGO ALTO (en rojo, Figura 5) al suroeste de Corral de Piedra.

Las áreas delimitadas corresponden a las zonas donde los afloramientos pueden detectarse, con la ayuda de las hojas geológicas del lugar y posteriormente con la corrección llevada a cabo con soporte en las imágenes satelitales. Por lo tanto, estas áreas corresponden a la mínima expresión de los afloramientos. En tal sentido es importante remarcar, que muchas veces los sectores circundantes se encuentran total o parcialmente cubiertos, pero en muchas ocasiones por niveles de poco espesor, lo cual implica que ante cualquier movimiento de suelo podrían removerse rocas de estas unidades. Así, para delimitar las zonas de riesgo paleontológico, se tuvieron en cuenta las áreas delimitadas (ver Áreas de Importancia Paleontológica) y anillos concéntricos de 20 metros alrededor de las mismas. Considerándose entre 0 y 200 metros zonas de medio riesgo paleontológico, y entre 200 y 400 metros zonas de bajo riesgo paleontológico. El mapa del análisis de riesgo puede verse en la Figura 10.

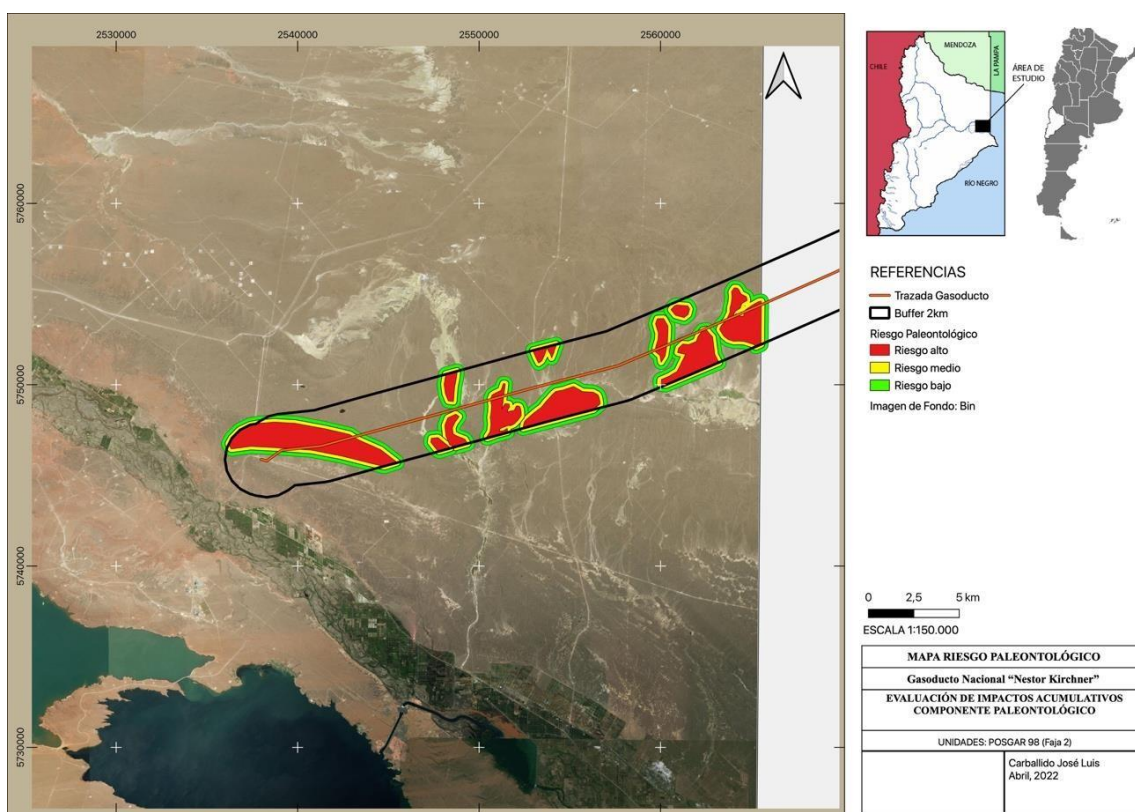


Figura 10: Mapa de Riesgo Paleontológico



#### **5.1.11 Arqueología**

Se realizó una recopilación bibliográfica de antecedentes de estudios arqueológicos en el área y se generó cartografía temática empleando sistemas de información geográfica; además se realizaron muestreos en la traza. Los resultados dan cuenta de la ausencia de sitios arqueológicos sobre la traza teórica del gasoducto proyectado, tanto en los antecedentes existentes como en los muestreos realizados. Se considera que el área presenta **sensibilidad arqueológica baja**.

Lo relevante para este estudio es que todos estos antecedentes regionales se encuentran alejados del área buffer de 10 km considerada a cada lado del eje de la traza (ver más adelante).

Con base en los antecedentes regionales relevados, dentro del área buffer de 10 km a cada lateral del eje de la traza, se pudo constatar que la evidencia reportada es muy escueta, compuesta por hallazgos aislados y concentraciones ubicadas a una distancia entre 5 y 10 km del eje de la traza del GPNK. Asimismo, los muestreos realizados han arrojado resultados estériles para el componente arqueológico, ya que no se ha registrado ningún tipo de evidencia cultural. La articulación de ambos niveles de análisis y escalas espaciales permite estimar una sensibilidad arqueológica baja de la traza teórica proyectada del GPNK. Sin embargo, se destaca que la traza no pudo ser recorrida a lo largo de sus 29,63 km de extensión por territorio neuquino debido a problemas de accesibilidad restringida por propiedad privada, intensificado por la ausencia de accesos vehiculares.

Una forma efectiva de prevenir la pérdida de información es el registro exhaustivo del material arqueológico, considerando su carácter no-renovable, y en el marco de las leyes nacionales y provinciales existentes.

A continuación se presenta un conjunto de recomendaciones que tienen como objetivos:

- Compatibilizar las necesidades y plazos vinculados al cumplimiento del DNU 76/2022, con las medidas de gestión del patrimonio cultural necesarias de acuerdo con la legislación vigente.
- Anticipar las necesidades de intervención (rescate o relevamiento) para eliminar cualquier demora en el cronograma de ejecución de las obras, entendiendo que la misma no serán admitidas en este contexto de necesidad y urgencia.
- Sostener las tareas de obra en un marco de ejecución continua en un todo acorde con la legislación vigente en materia de protección del patrimonio cultural.

Las medidas que se consignan a continuación deberán ejecutarse en concordancia con el cronograma de obra, para evitar que supongan demora alguna en el mismo. Dichas medidas se incorporarán como recomendación para ejecución de la Contratista de obra en el Pliego de contratación. A saber:

- a. Para aquellas zonas definidas como áreas ciegas, por falta de información, o de alta sensibilidad (por su mayor potencialidad de hallazgos), prever la presencia de un profesional capacitado para cumplir con las tareas de relevamiento y rescate, de manera tal que las mismas no conlleven un aumento temporal en el camino crítico de las obras.
- b. Colocar vigilancia arqueológica en todas las áreas previstas para ser modificadas (campamentos, acopio de caños, caminos de acceso a la pista, canteras, entre otros), con el fin de generar alertas tempranas de eventuales impactos en el patrimonio cultural.
- c. Capacitar al personal involucrado en: aspectos culturales locales, importancia del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten

en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.

## 6. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA y SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Una de las etapas fundamentales del estudio parte de la definición del área sobre la cual será realizado el presente análisis. El área de Influencia es la extensión del espacio donde se considera que puedan manifestarse en forma significativa los impactos de la obra y la misma se desagrega en Área Operativa (AO), Área de Influencia Directa (AID), y Área de Influencia Indirecta (AII).

### 6.1 Área Operativa

El Área Operativa (AO) comprende el territorio necesario para las tareas de instalación de toda la infraestructura del gasoducto y su posterior funcionamiento, se encuentra incluida dentro del área de influencia directa. Dentro de los límites del área se ejecutarán las acciones principales y complementarias necesarias para la construcción y operación del proyecto, y es donde se concentran los impactos que potencialmente se podrían generar.

### 6.2 Área de Influencia Directa (AID)

El AID, se define como el medio circundante inmediato donde las actividades de construcción del proyecto inciden directamente y será aquella en la cual se implantará toda la infraestructura necesaria o servirá de manera temporal para su implantación

En este proyecto, queda 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 13) 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 punto 4.2.4 - NAG 153, en m.

C: un factor de corrección para estimar el ancho del área donde es posible la ocurrencia de impactos directos, cuyo valor será 10.

| Diámetro de la cañería en pulgadas | Ancho máximo permitido en picada en metros (A) | Largo en km (L) | C (mínimo) | AID mínima en hectáreas |
|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|------------|-------------------------|
| Ø = 36"                            | 16                                             | 29,068          | 10         | 465                     |

Tabla 13: Cálculo del área de Influencia Directa

$$\text{AID} = 29,068 \times 16 \times 10 = 465 \text{ ha.}$$

### 6.3 Área de Influencia Indirecta (AII)

Para delimitar el AII se ha considerado, como mínimo y en la condición más desfavorable, las áreas de dispersión de contaminantes que podrían derramarse o infiltrarse accidentalmente, y las emisiones atmosféricas y sonoras. Para los casos de impactos sobre el medio socioeconómico y cultural se contemplan posibles interferencias con actividades llevadas a cabo por pobladores y usuarios que no residen en el AID, particularmente aquellos que la utilizan estacional u ocasionalmente y en las que, eventualmente, las tareas de instalación pudieran influir en la modificación de esas actividades.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el AII se ha estimado asignando un valor de 500 m más a partir de los laterales del polígono que circunscribe la instalación borde AID, siendo la superficie de 6000 hectáreas aproximadamente.

A continuación se exponen los mapas con las áreas de influencia directa e indirecta, cada 10 km (progresivas).

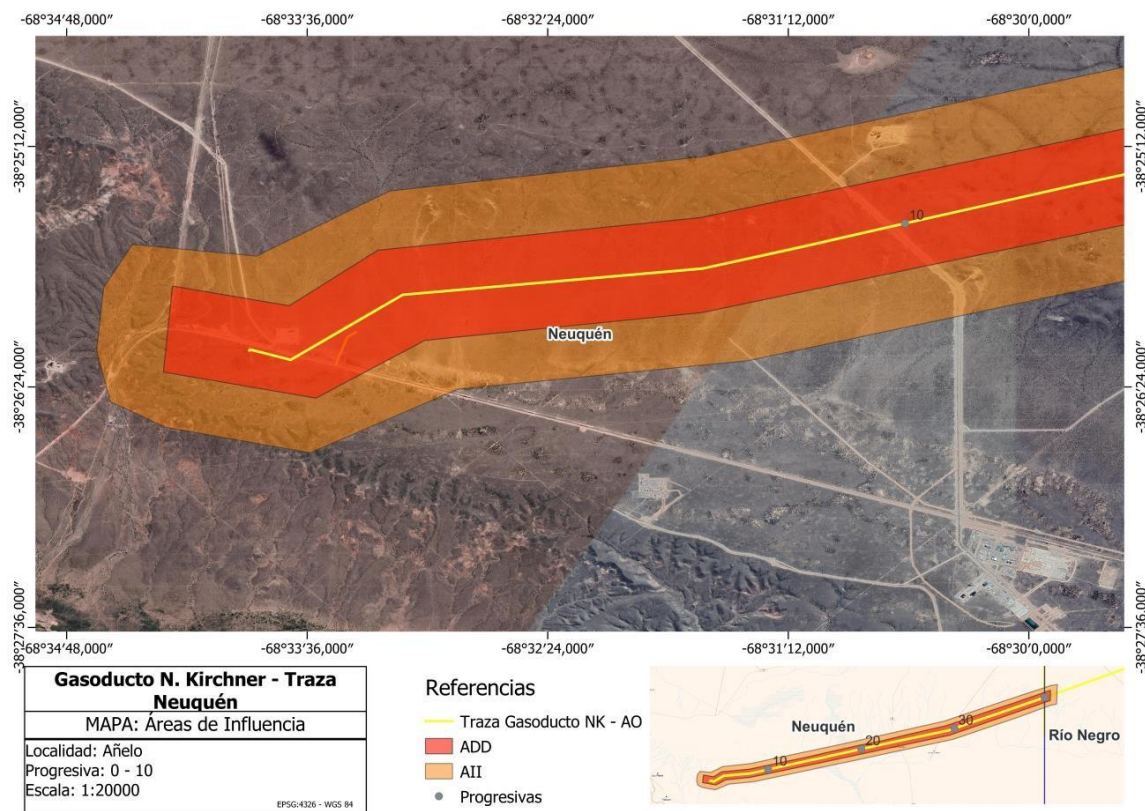


Figura 11: AID y AII en progresiva inicial



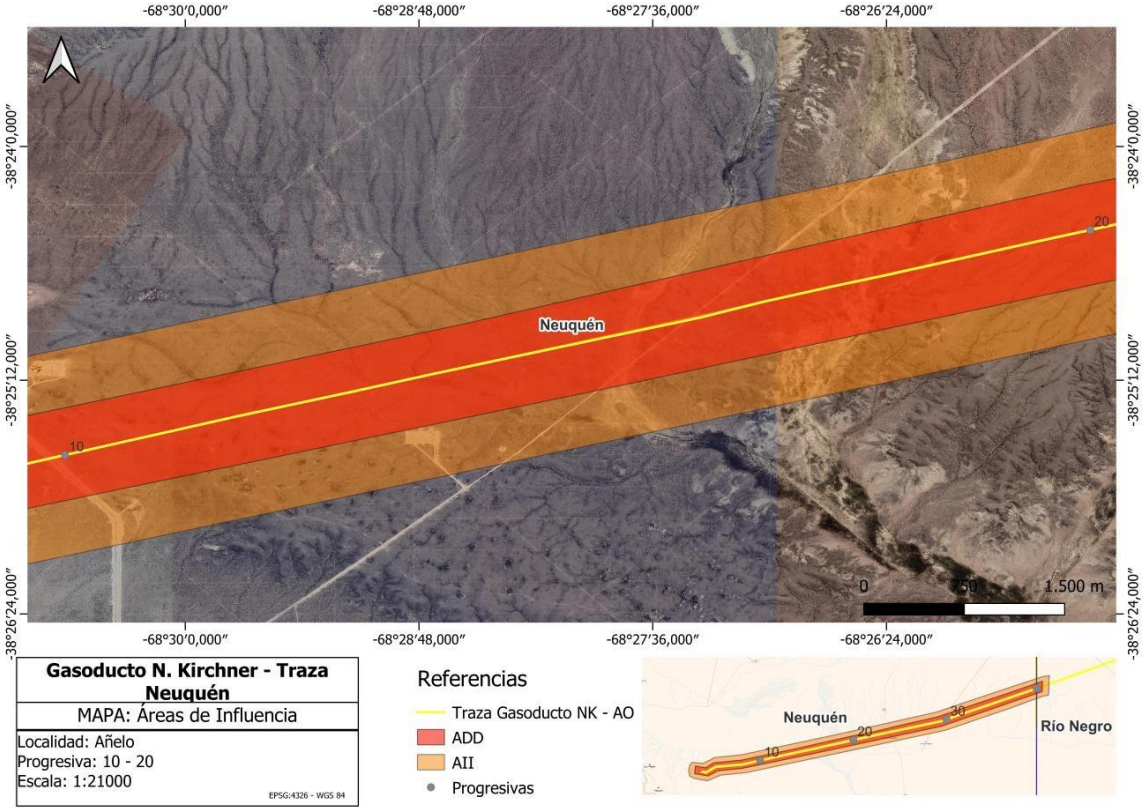


Figura 12: AID y AII en progresiva 10-20

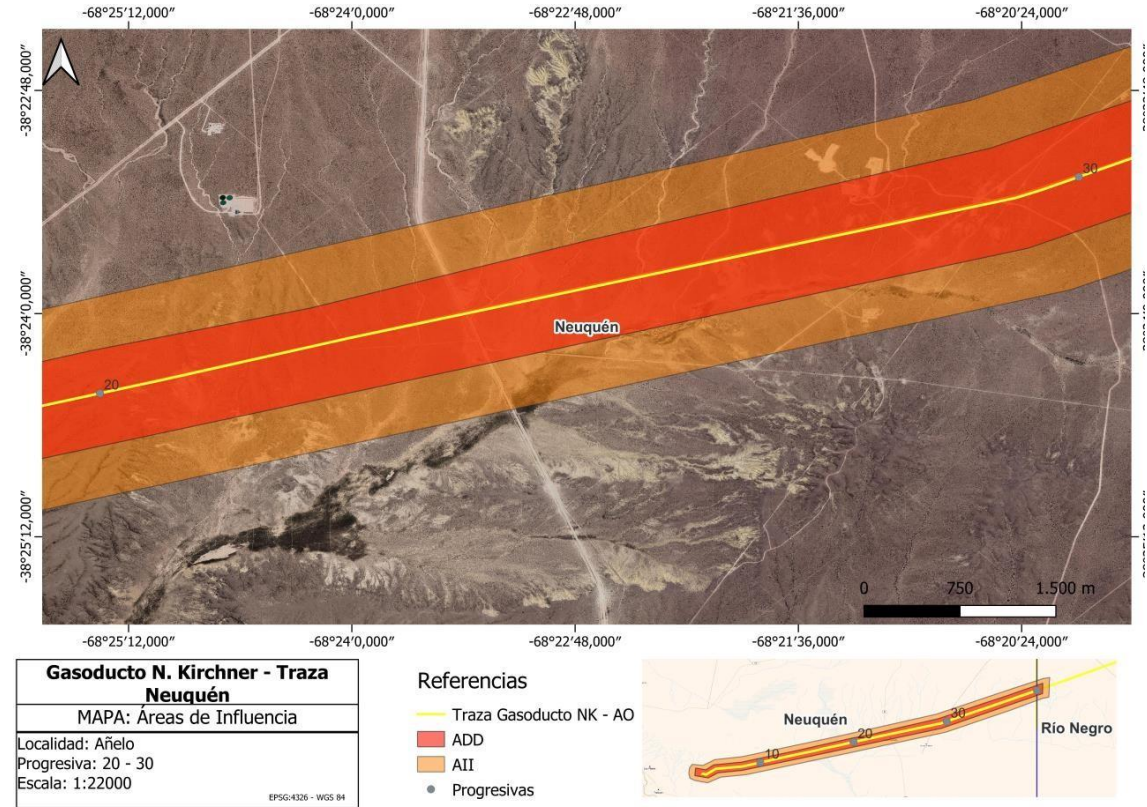


Figura 13: AID y AII en progresiva 20-30

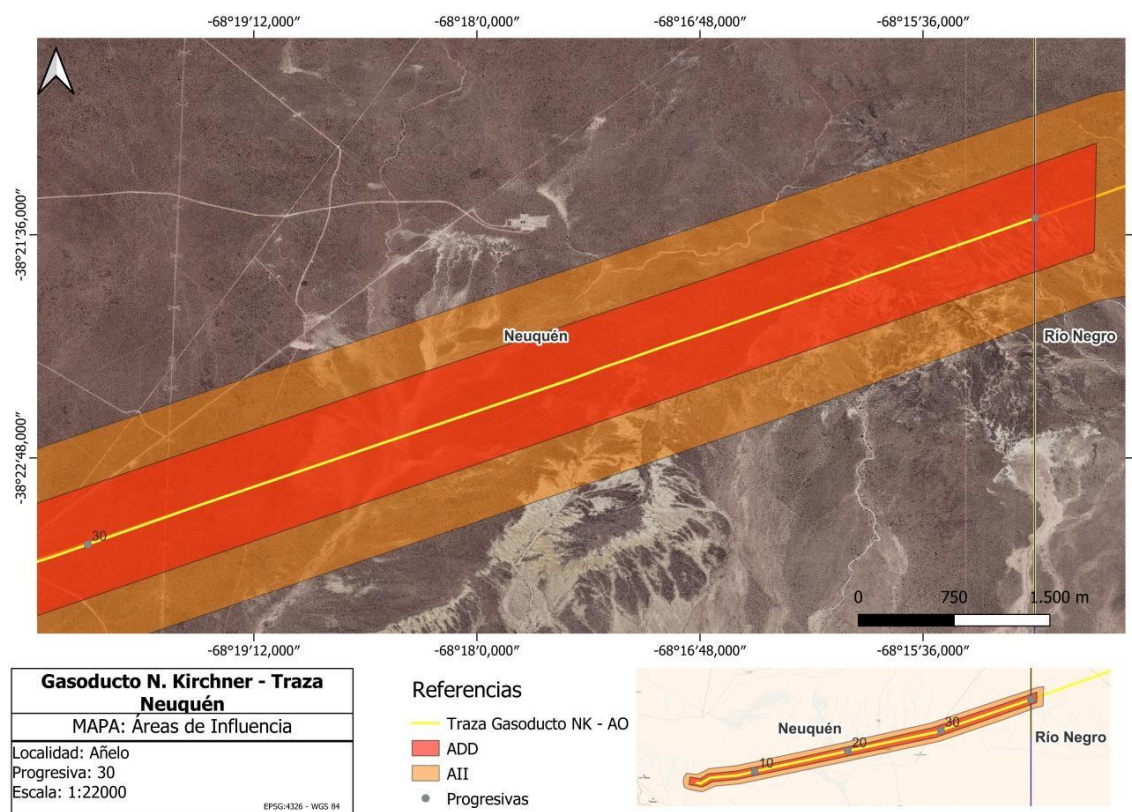


Figura 14: AID y AII en progresiva 30, límite con prov. Río Negro

## 6.4 Áreas de Influencia de la Planta Compresora Cabecera Tratayén, la Estación de Separación y Medición Fiscal y la Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II

### 6.4.1 Área Operativa

Los predios destinados a la Planta Compresora Cabecera Tratayén, la Estación de Separación y Medición Fiscal y la Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II son colindantes entre sí, las coordenadas geográficas de ubicación en su centro geométrico son Lat. 38°25'57.32"S Long. 68°33'18.27"O, contarán con una superficie de 20 hectáreas aproximadamente, siendo considerada el Área Operativa donde se llevarán a cabo las tareas para la construcción, movimiento de personal y funcionamiento de las mismas.

### 6.4.2 Área de Influencia Directa

De acuerdo a lo establecido en la NAG 153, para los casos de instalaciones y construcciones complementarias permanentes, el AID quedará definida por un círculo cuyo radio deberá ser igual o mayor a 6 veces el radio de un círculo que circunscriba la instalación (335 m), tomado desde el centro geométrico de esta. Por lo tanto, el AID corresponde a una superficie de 1,270 ha, siendo el impacto físico de un radio 2.010 metros (335 m. x 6).

### 6.4.3 Área de Influencia Indirecta

El AII para esta obra, se estima contemplando la dispersión de los contaminantes, la alteración de los niveles sonoros y el análisis sinérgico y acumulativo de la actividad petrolera y gasífera de la zona de estudio (dado que se observan perforaciones de petróleo y gas) de esta



manera se le asigna un valor de radio de 250 m más a partir del radio del círculo que circunscribe la instalación. En este caso es de 250 m + 335 m, cuyo resultado se multiplica por el valor de 6, es decir, que la obra tendrá un impacto físico de un radio de 3510 metros y una superficie de aproximadamente 3857 ha.

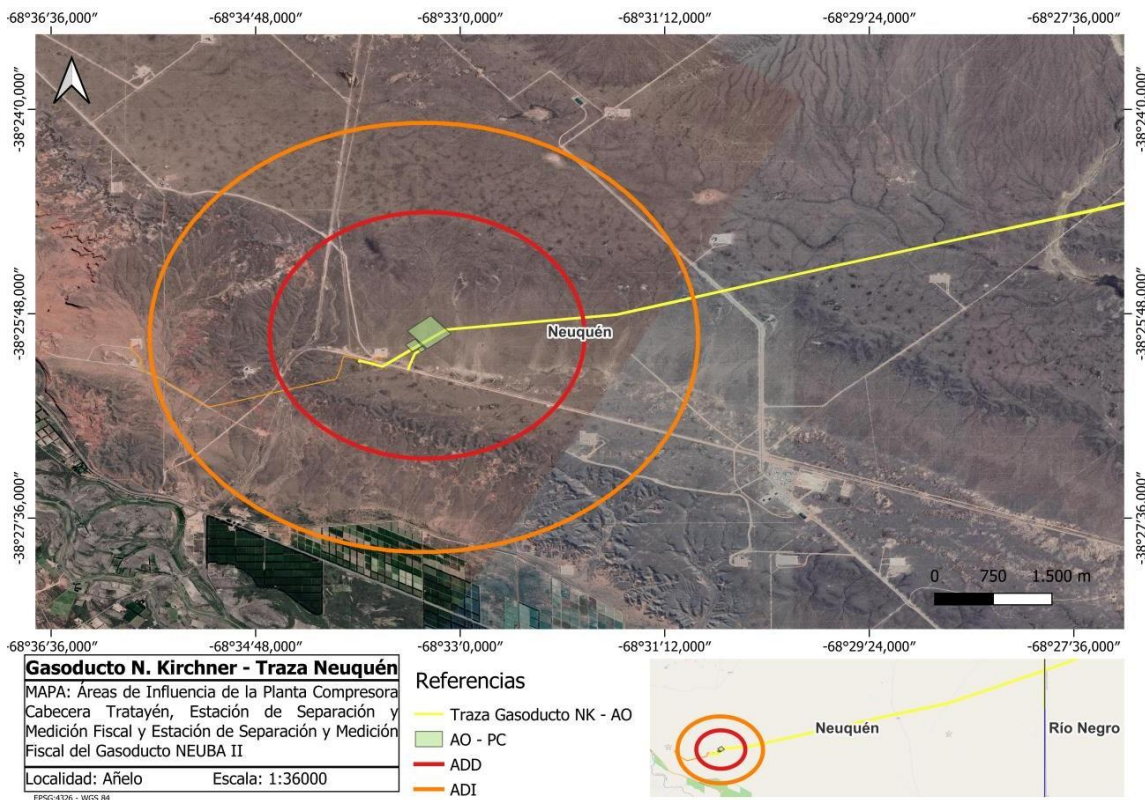


Figura 15: AO, AID y AII - Instalaciones y construcciones complementarias permanentes

## 6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

### 6.5.1 Metodología

El término “Sensibilidad Ambiental” (SA) se entiende como el grado de susceptibilidad del ambiente ante el desarrollo de actividades antrópicas que puedan generar impactos. El criterio aplicado para el análisis de sensibilidad ambiental se ha basado en el modelo establecido en “Valutare l’ambiente” (Gisotti y Bruschi, 1992). Dicho modelo establece una serie de parámetros a los que se puede asignar un valor de sensibilidad ambiental y que describen diferentes aspectos de los componentes ambientales a evaluar.

Complementariamente, el instrumento utilizado para la estimación (calificación) de la sensibilidad ambiental ha sido el denominado “Método Delphi” (Dalkey, 1967), donde los puntajes se basan en los juicios del grupo multidisciplinario conformado para el presente estudio y la información volcada en el diagnóstico ambiental.

Los parámetros para la asignación de los valores de sensibilidad ambiental serán:



- **Fragilidad del medio físico (FMF):** grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales físicos (erosión, remoción en masa, procesos geomorfológicos, hídricos, climáticos, etc.), ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- **Fragilidad del medio biológico (FMB):** grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales biológicos (cualidad de un ecosistema, especies en peligro, representatividad de un ecosistema, rareza, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- **Fragilidad de componentes culturales (FCC):** grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales culturales (manifestaciones culturales, tradiciones, elementos de patrimonio histórico-testimonial, yacimientos arqueológicos y/o evidencia de actividades humanas históricas o prehistóricas, yacimientos paleontológicos, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- **Fragilidad de infraestructuras y servicios (FIS):** grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes que conforman las infraestructuras y servicios (Rutas, caminos, líneas eléctricas, telecomunicaciones, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- **Fragilidad de componentes socioeconómicos (FASE):** grado de susceptibilidad del potencial productivo de los recursos naturales existentes y las actividades productivas localizadas en el área, ante la incidencia de las acciones del proyecto.

Estos parámetros están definidos en términos de susceptibilidad de los componentes ambientales: físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales ante las intervenciones derivadas del proyecto. Es así que, a cada parámetro se le asignará un valor entre 1 y 5 con el siguiente criterio: 1 muy leve, 2 leve, 3 mediano, 4 alto, 5 muy alto. Si la sumatoria de los valores respecto del máximo posible se encuentra entre 0% y 35 % se asume una baja sensibilidad ambiental (color verde), si se encuentra entre 36 % y 60 % una sensibilidad ambiental media (color amarillo), y si se encuentra entre el 61 % y el 100 % una sensibilidad ambiental alta (color rojo).

Para la expresión de los resultados se determinaron tramos de diferente longitud seleccionados según los siguientes criterios de análisis:

- Sitios de importancia para la fauna.
- Sitios de importancia para la flora.
- Procesos geomorfológicos.
- Cursos de aguas permanentes y/o temporales.
- Áreas con probabilidad de ocurrencia de hallazgos arqueológicos y paleontológicos.
- Actividades antrópicas presentes en la zona: residencial, actividad agropecuaria, industrial, etc.
- Zonas de cruces de caminos y presencia de equipamiento e infraestructura (vías férreas, líneas eléctricas, ductos existentes, etc.).

Esta metodología permite un análisis de la sensibilidad ambiental de un determinado tramo otorgándole un peso relativo idéntico a todos los aspectos ambientales considerados, evitando así el sesgo hacia la ponderación de un determinado aspecto ambiental. De esta forma

todos los componentes que integran el “ambiente” poseen el mismo tratamiento garantizando su correcta contribución al valor absoluto de sensibilidad. La sensibilidad ambiental se calcula a través de las siguientes expresiones:

$$\text{Valoración absoluta de sensibilidad (VAS)} = FMF + FMB + FCC + FIS + FASE$$
$$\text{Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (VSPC)} = (VAS \times 100) / 25$$

Donde 25 es el valor máximo absoluto de sensibilidad y la VSPC se expresa en porcentaje.

Este análisis detallado permitió establecer en forma gráfica descriptiva las características de la sensibilidad ambiental detectadas a lo largo de la traza, obteniendo como resultado un Mapa de Sensibilidad Ambiental. La identificación es realizada en tres colores diferentes, los cuales indicarán el grado de sensibilidad de las componentes ambientales existentes a lo largo del trazado de acuerdo a la siguiente escala:

|  |                                                   |
|--|---------------------------------------------------|
|  | Sensibilidad ambiental baja<br>(entre 0% y 35%)   |
|  | Sensibilidad ambiental media<br>(entre 36% y 60%) |
|  | Sensibilidad ambiental alta<br>(entre 61% y 100%) |

Tabla 14: Grado de sensibilidad ambiental

#### Resultados

Se presenta a continuación la cuantificación de los parámetros seleccionados para realizar el análisis de sensibilidad ambiental y se expresan los correspondientes resultados para cada uno de los tramos analizados en el gasoducto e instalaciones complementarias.

| Subtramo                      | Progresiva                     |       | Longitud del tramo | Aspectos analizados |     |     |     |      | VAS | VSPC | Descripción                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|--------------------|---------------------|-----|-----|-----|------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | inicio                         | final |                    | FMF                 | FMB | FCC | FIS | FASE |     |      |                                                                                                                                                                                                                          |
| GASODUCTO                     |                                |       |                    |                     |     |     |     |      |     |      |                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                             | 10                             | 20    | 8 km               | 1                   | 3   | 2   | 2   | 2    | 10  | 40%  | Monte natural sin intervención.<br>Presencia de Fauna autoctona.<br>Depósito paleontológico.<br>Instalaciones PC TGS.<br>Línea de media tension.<br>Gasoducto Shell.<br>Camino Interno.<br>Actividad Petrolera/Gasífera. |
| 2                             | 20                             | 30    | 8 km               | 2                   | 2   | 2   | 2   | 1    | 9   | 36%  | Cauce de Agua transitorio "<br>Cañadon El Nene".<br>Procesos erosivos.<br>Monte natural con baja<br>intervención..<br>Presencia de Fauna autoctona.<br>Depósito paleontológico.                                          |
| 3                             | 30                             | 40    | 8 km               | 2                   | 2   | 2   | 1   | 1    | 8   | 32%  | Monte natural con baja<br>intervención.<br>Presencia de Fauna autoctona.<br>Depósito paleontológico.                                                                                                                     |
| INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS |                                |       |                    |                     |     |     |     |      |     |      |                                                                                                                                                                                                                          |
| PC Tratayén                   | 38°25'56.56"S<br>68°33'23.12"O |       |                    | 1                   | 2   | 2   | 3   | 1    | 9   | 36%  | Monte natural sin intervención.<br>Presencia de Fauna autoctona.<br>Depósito paleontológico.<br>Instalaciones PC TGS.<br>Camino Interno.                                                                                 |
| EMED<br>Tratayén              | 38°26'4.41"S<br>68°33'27.99"O  |       |                    | 1                   | 2   | 2   | 2   | 1    | 8   | 32%  | Monte natural sin intervención.<br>Presencia de Fauna autoctona.<br>Depósito paleontológico.<br>Instalaciones PC TGS.<br>Camino Interno.                                                                                 |
| EMED<br>NEUBA II              | 38°26'7.08"S<br>68°33'20.71"O  |       |                    | 1                   | 2   | 2   | 2   | 1    | 8   | 32%  | Monte natural sin intervención.<br>Presencia de Fauna autoctona.<br>Depósito paleontológico.<br>Instalaciones PC TGS.<br>Camino Interno.                                                                                 |
| VB 1                          | 38°21'37.90"S<br>68°15'22.22"O |       |                    | 1                   | 2   | 1   | 1   | 1    | 6   | 24%  | Monte natural sin intervención.<br>Presencia de Fauna autoctona.                                                                                                                                                         |

Tabla 15: Cuantificación de parámetros

Como área de análisis se tomó el área de influencia indirecta delimitada en el punto anterior, ya que es donde se entiende que se manifestarían la gran mayoría de los impactos productos de las obras.

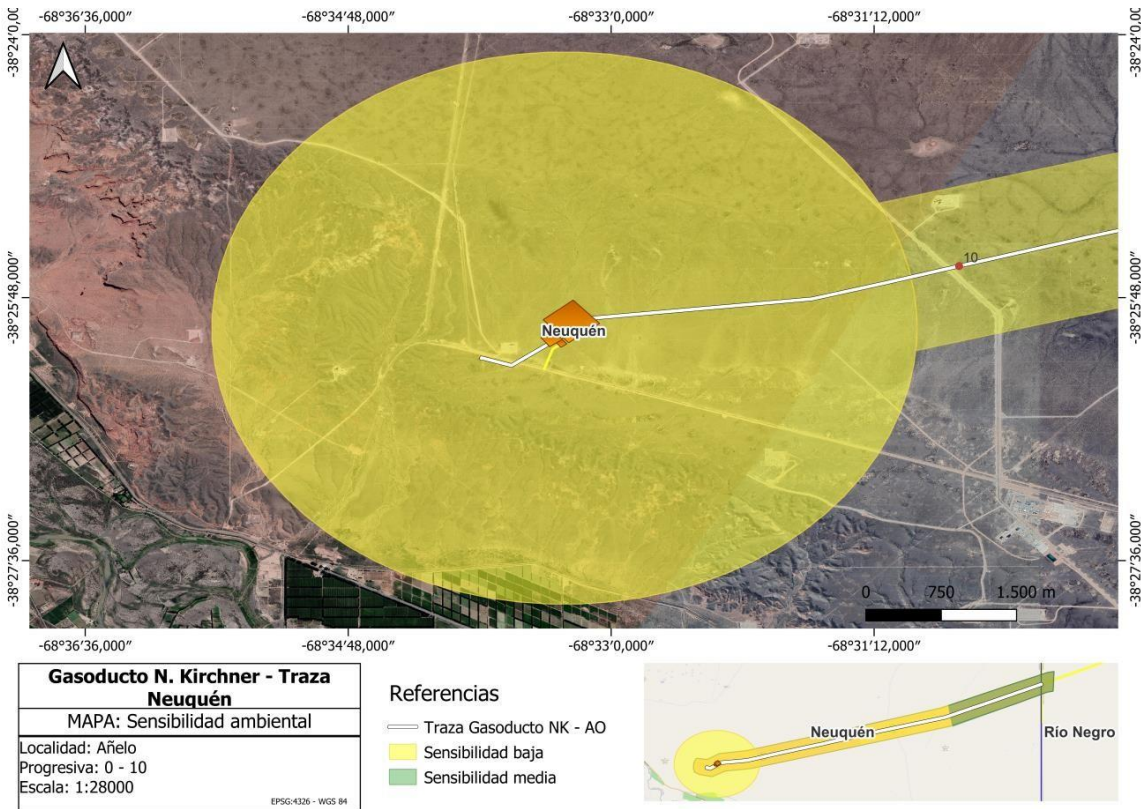


Figura 16: Sensibilidad ambiental progresiva 0 a 10

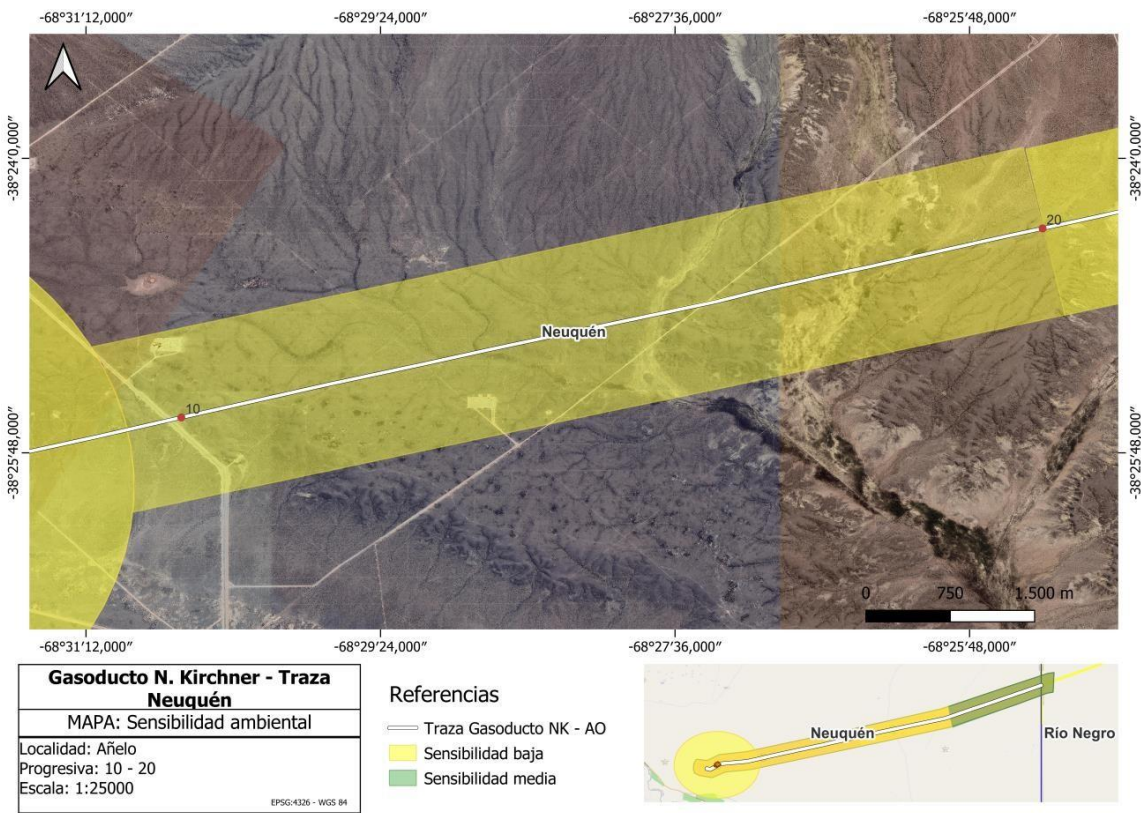


Figura 17: Sensibilidad ambiental Progresiva 10 a 20



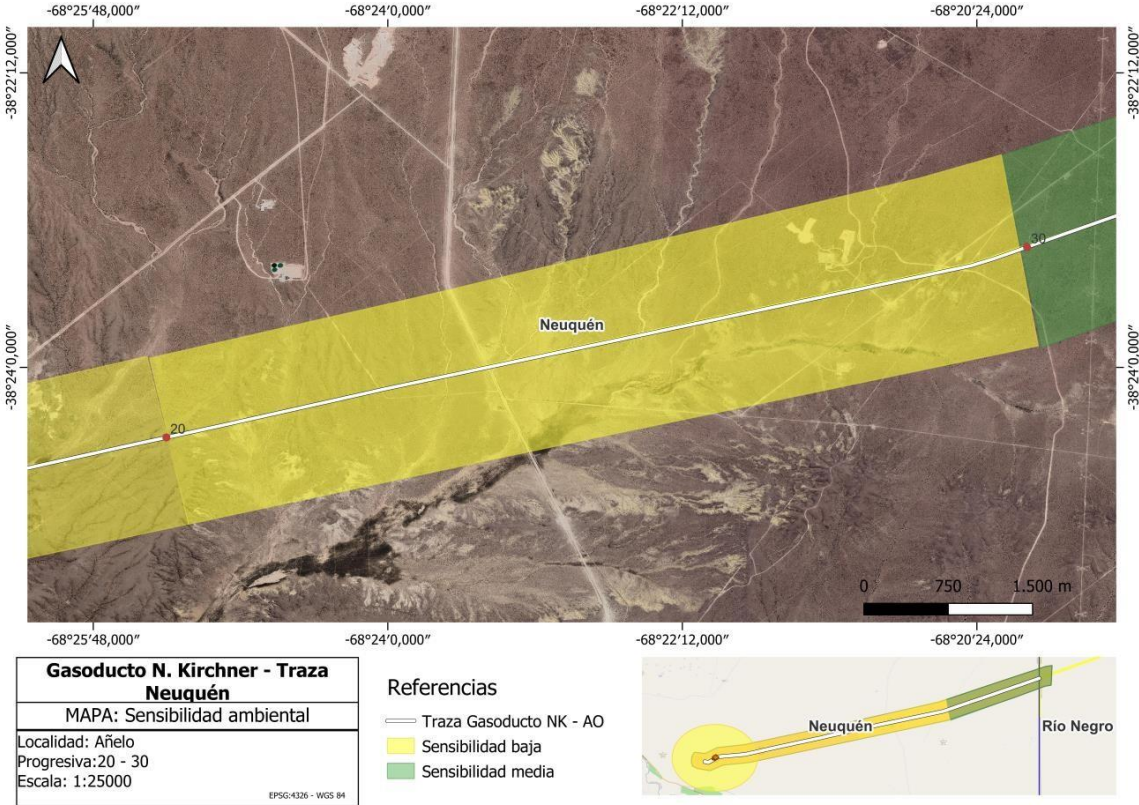


Figura 18: Sensibilidad ambiental progresiva 20 a 30

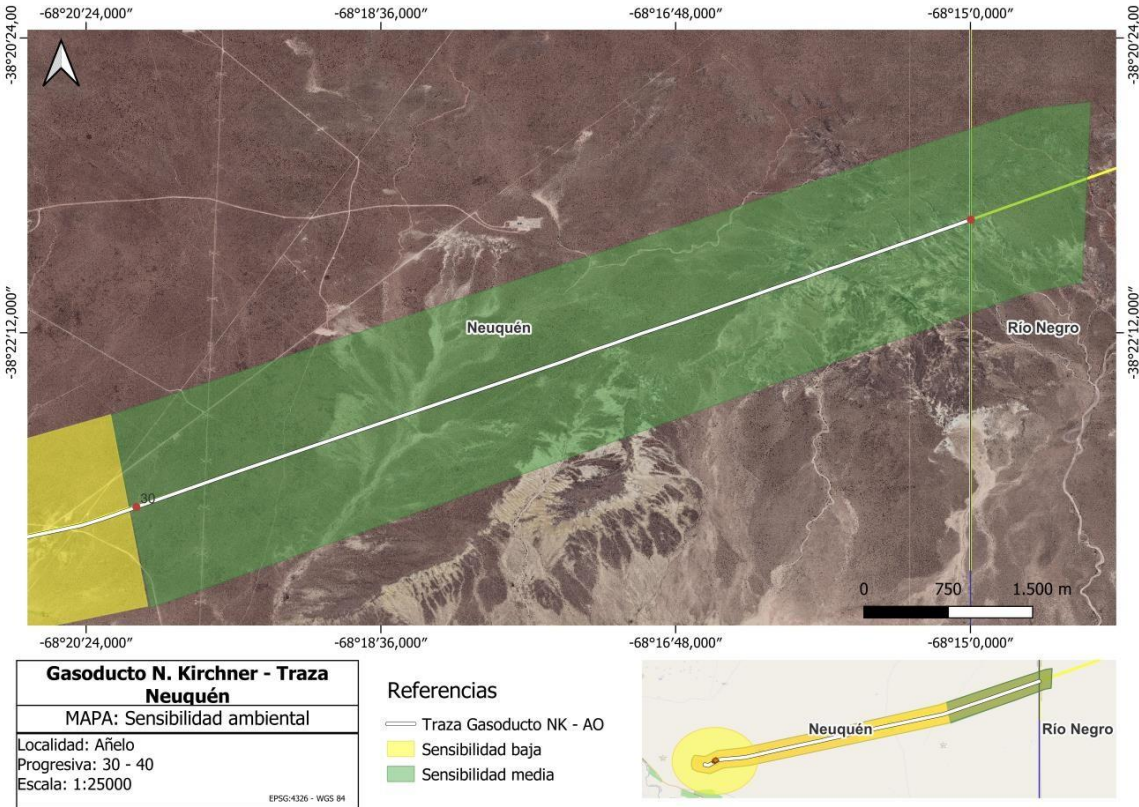


Figura 19: Sensibilidad ambiental progresiva 30 a límite prov. Río Negro

Del análisis de sensibilidad ambiental realizado en la zona de proyecto dentro de los límites de la Provincia de Neuquén, surge que no se han identificado tramos o áreas con sensibilidad alta.

Para el área donde se ubican la Planta Compresora Cabecera Tratayén, la Estación de Separación y Medición Fiscal y la Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II el análisis de sensibilidad arroja valores mayores al 35%, es decir de media sensibilidad ambiental. En estas zonas se observan espacios con cobertura vegetal nativa, explotaciones petroleras y gasíferas, huellas petroleras, y áreas agrícolas hacia el extremo Sur del polígono seleccionado.

El análisis de los tramos que inician en las progresivas 10 - 20 y 20 - 30 representan valores de sensibilidad media, esto se debe a la presencia de áreas de interés paleontológico y a la presencia de fauna y flora nativa sin grandes alteraciones. Asimismo sobre la progresiva 20 - 30 cabe destacar una interferencia con RP8 como así también la presencia de un cauce temporario denominado “Cañadón El Nene”.

Finalmente, el tramo con inicio en la progresiva 30 está representado dentro de un área de sensibilidad baja según la metodología aplicada, esto se debe principalmente a la inexistencia de actividades económicas y a la topografía homogénea sin demasiadas interferencias en este sector de la traza.



## 7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS 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 Neuquén 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.

### 7.1 METODOLOGÍA

Como se explica detalladamente en el **apartado 2.3**, 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.

## 7.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES

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 Neuquén.

### *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 dejarla 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 complementaria s, 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.

**7.2.1 Acciones identificadas obras complementarias:** Planta Compresora Cabecera Tratayén, Estación de Separación y Medición Fiscal y Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II

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

*A1: Instalación de Planta Compresora y Estación Medidora*

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 la PC y la EMed.

### 7.3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES POTENCIALMENTE IMPACTADOS

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental, y teniendo en cuenta las actividades previamente enunciadas, se han identificado los factores 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/plagas |
| Flora                            | Flora autóctona                |
|                                  | Flora exótica                  |
| Medio perceptual                 |                                |
| Paisaje                          | Calidad paisajística           |
| Medio socioeconómico y cultural  |                                |
| Infraestructura y servicios      | Servicios (agua, luz, otros)   |
|                                  | Red Vial                       |
| Contexto socioeconómico          | Nivel de empleo                |
|                                  | Población y calidad de vida    |

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

**Tabla 16: Factores que pueden ser afectados por el proyecto**

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

- Construcción
- Operación y Mantenimiento.
- Abandono

#### **7.4 EVALUACIÓN MATRICIAL**

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 Neuquén.

##### **7.4.1 Traza Gasoducto Néstor Kirchner**

Se han evaluado 25 factores para las 12 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.

De la matriz de identificación surge que existen 116 potenciales impactos, de los cuales 33 son positivos y 83 son negativos (Tabla N° 17).

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° 18).



| Matriz de Identificación - Instalación Gasoducto "Néstor Kirchner"<br>Provincia de: Neuquén - Punto Relevamiento 0001 |                             |                                      |     | 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 | A13                                                                          |
|                                                                                                                       |                             |                                      |     | A1                                                      | A2                                         | A3         | A4       | A5        | A6            | A7                       | A8                                       | A9                     | A10                         | A11                                 | A12                                        |                                                                              |
| 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  | S/I                                                     | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                                                       |                             | Agua Subterránea                     | B6  | S/I                                                     | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | S/I                    | S/I                         | S/I                                 | S/I                                        | NEGATIVO                                                                     |
|                                                                                                                       |                             | Escorrentamiento 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 | 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                                                                          |
|                                                                                                                       | 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 | 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 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                                                                          |
|                                                                                                                       |                             | Red Vial                             | B18 | NEGATIVO                                                | NEGATIVO                                   | NEGATIVO   | NEGATIVO | NEGATIVO  | S/I           | NEGATIVO                 | NEGATIVO                                 | NEGATIVO               | S/I                         | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   | S/I                                                                          |
|                                                                                                                       | SOCIO ECONÓMICO             | Nivel de empleo                      | B19 | POSITIVO                                                | POSITIVO                                   | POSITIVO   | POSITIVO | POSITIVO  | POSITIVO      | POSITIVO                 | POSITIVO                                 | POSITIVO               | POSITIVO                    | POSITIVO                            | POSITIVO                                   | S/I                                                                          |
|                                                                                                                       |                             | Población y calidad de vida          | B20 | POSITIVO                                                | S/I                                        | S/I        | S/I      | S/I       | S/I           | S/I                      | S/I                                      | 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 17: Matriz de Identificación de Impactos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
Gasoducto Néstor Kirchner – Traza Neuquén

| Matriz de Identificación - Instalación Gasoducto "Néstor Kirchner"<br>Provincia de: Neuquén |                             |                                      |     | 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 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  | 0                                                       | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | -33                                                                          |
|                                                                                             |                             | Agua Subterránea                     | B6  | 0                                                       | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | -29                                                                          |
|                                                                                             |                             | Escorrentamiento 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 | 0                                                       | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | 0                                                                            |
|                                                                                             | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | -42                                                     | -19                                        | -31        | -21     | 0         | 0             | -31                      | -22                                      | 0                      | 0                           | 0                                   | 0                                          | -24                                                                          |
|                                                                                             |                             | Flora Exótica                        | B15 | 0                                                       | 0                                          | 0          | 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                                                      | 0                                          | 28         | 24      | 19        | 19            | 21                       | 24                                       | 16                     | 21                          | 33                                  | 19                                         | 0                                                                            |
|                                                                                             |                             | Población y calidad de vida          | B20 | 23                                                      | 0                                          | 0          | 0       | 0         | 0             | 0                        | 0                                        | 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                                                                          |

Tabla 18: Matriz de valoración de los impactos ambientales

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 impactados serán *la fauna y flora autóctona*, por la intervención antrópica de un lugar mayormente natural, *el aire*, cuyos impactos serán mayormente temporales y controlables, *el suelo*, por la compactación del mismo y la generación de residuos.

#### **7.4.2 Planta Compresora Cabecera Tratayén, Estación de Separación y Medición Fiscal y Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II**

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 neuquino, correspondiente a las Planta Compresora Cabecera Tratayén, la Estación de Separación y Medición Fiscal y la Estación de Separación y Medición Fiscal del Gasoducto NEUBA II. 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 34 potenciales impactos, de los cuales 8 son positivos y 26 son negativos (Tabla N° 19).

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° 20).

| <b>Matriz de Identificación</b><br><b>Estación de Medición de ingreso de gas a GNK</b><br><b>y Planta Compresora</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                            | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Emisiones                            | B3  | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |
|                                                                                                                      |                             | Olores                               | B4  | NEGATIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Agua Subterránea                     | B6  | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Escurrecimiento natural              | B7  | NEGATIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      | SUELO                       | Calidad                              | B8  | NEGATIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Compactación                         | B9  | NEGATIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Estabilidad                          | B10 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      | GEOMORFOLOGÍA               | Alteración de la geoforma            | B11 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                                                      | FAUNA                       | Fauna Autóctona                      | B12 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                      |                             | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | NEGATIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Flora Exótica                        | B15 | S/I                   | S/I                                 | S/I                                        |
| MEDIO PERCEPTUAL                                                                                                     | PAISAJE                     | Calidad paisajística                 | B16 | NEGATIVO              | S/I                                 | NEGATIVO                                   |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL                                                                                      | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | NEGATIVO              | POSITIVO                            | NEGATIVO                                   |
|                                                                                                                      |                             | Red Vial                             | B18 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |
|                                                                                                                      | SOCIO ECONÓMICO             | Nivel de empleo                      | B19 | POSITIVO              | POSITIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                      |                             | Población y calidad de vida          | B20 | NEGATIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | NEGATIVO              | S/I                                 | S/I                                        |
|                                                                                                                      |                             | 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              | POSITIVO                            | POSITIVO                                   |
|                                                                                                                      | OTROS                       | Generación de Residuos               | B25 | NEGATIVO              | NEGATIVO                            | NEGATIVO                                   |

**Tabla 19: Matriz de Identificación de impactos Planta Compresora Cabecera**

| <b>Matriz de Identificación</b><br><b>Planta Compresora y Estación Medidora</b><br><b>Provincia de: Neuquén</b> |                             |                                      |     | ETAPA DE CONSTRUCCIÓN                                   | ETAPA DE OPERACIÓN                     | ETAPA DE ABANDONO                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                 |                             |                                      |     | Instalación<br>Planta Compresora y<br>Estación Medidora | Tareas de operación y<br>mantenimiento | Desmontaje y abandono de las<br>instalaciones |
|                                                                                                                 |                             |                                      |     | A1                                                      | A2                                     | A3                                            |
| <b>MEDIO FÍSICO</b>                                                                                             | AIRE                        | Partículas en suspensión             | B1  | -28                                                     | -21                                    | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Ruido y Vibraciones                  | B2  | -33                                                     | -21                                    | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Emisiones                            | B3  | -27                                                     | -19                                    | -22                                           |
|                                                                                                                 |                             | Olores                               | B4  | -24                                                     | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 | AGUA                        | Agua Superficial                     | B5  | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Agua Subterránea                     | B6  | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Escurrimiento natural                | B7  | -24                                                     | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 | SUELO                       | Calidad                              | B8  | -26                                                     | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Compactación                         | B9  | -27                                                     | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Estabilidad                          | B10 | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 | GEOMORFOLOGÍA               | Alteración de la geoforma            | B11 | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
| <b>MEDIO BIOLÓGICO</b>                                                                                          | FAUNA                       | Fauna Autóctona                      | B12 | -32                                                     | -19                                    | 27                                            |
|                                                                                                                 |                             | Fauna Exótica/doméstica/plaga        | B13 | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 | FLORA                       | Flora Autóctona                      | B14 | -32                                                     | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Flora Exótica                        | B15 | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
| <b>MEDIO PERCEPTUAL</b>                                                                                         | PAISAJE                     | Calidad paisajística                 | B16 | -34                                                     | 0                                      | -19                                           |
| <b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>                                                                          | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Servicios (agua, luz, otros)         | B17 | -21                                                     | 43                                     | -34                                           |
|                                                                                                                 |                             | Red Vial                             | B18 | -32                                                     | -22                                    | -21                                           |
|                                                                                                                 | SOCIO ECONÓMICO             | Nivel de empleo                      | B19 | 55                                                      | 28                                     | 19                                            |
|                                                                                                                 |                             | Población y calidad de vida          | B20 | -24                                                     | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Valorización inmobiliaria            | B21 | -24                                                     | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Patrimonio paleontológico            | B22 | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Patrimonio cultural y/o arqueológico | B23 | 0                                                       | 0                                      | 0                                             |
|                                                                                                                 |                             | Actividades económicas               | B24 | 25                                                      | 37                                     | 16                                            |
|                                                                                                                 | OTROS                       | Generación de Residuos               | B25 | -24                                                     | -25                                    | -24                                           |

**Tabla 20: Matriz de Valoración de Impactos Ambientales Planta Compresora Cabecera**

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.

## **7.5 Conclusiones medio natural**

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

### **7.5.1 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.

### **7.5.2 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.

### **7.5.3 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.

#### **7.5.4 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.

#### **7.5.5 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 serían mitigables y recuperables en la etapa de abandono del proyecto.

#### **7.5.6 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.

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.

#### **7.5.7 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.

### **7.6 Efectos sobre los aspectos humanos (medio socioeconómico y cultural)**

Se describen a continuación los principales impactos identificados sobre los factores del medio socioeconómico.

#### **7.6.1 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.

#### **7.6.2 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.

### **7.6.3 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.

## 8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

### INTRODUCCION

Se presentan los lineamientos del Plan de Gestión Ambiental que contiene las normas a seguir para cumplir con las medidas de prevención, mitigación y gestión ambiental (PGA) que deberán ser implementadas durante la construcción del Gasoducto Néstor Kirchner.

La responsabilidad en la aplicación de las medidas propuestas en el Plan de Gestión Ambiental, estará a cargo de la Empresa Contratista.

El control en la aplicación de las medidas lo efectuará IEASA., como empresa comitente, con participación de los organismos que tengan jurisdicción sobre cada temática en particular.

El Plan de Gestión, en el marco de la Legislación Ambiental vigente, comprende el compromiso del cuidado y protección del ambiente en un todo de acuerdo con los requerimientos ambientales del Pliego de Bases y Condiciones y de Especificaciones Técnicas - Generales y Particulares para la Licitación de las Obras, como obligaciones a cumplir por El Contratista para garantizar el cumplimiento de dicha normativa aplicable a la Obra, a fin de proteger el ambiente, evitar la contaminación y mitigar los potenciales impactos negativos y molestias para la población y las actividades en el área de proyecto, durante el período de Construcción.

En ese marco se presentan diferentes Programas que integran el PGA, relacionados directamente con las especificaciones técnicas de las Obras, y que constituyen las responsabilidades a asumir por El Contratista, como obligaciones básicas durante la etapa de construcción

### 8.1 OBJETIVOS DEL PGA

Son Objetivos del Plan de Gestión Ambiental:

- Garantizar que la realización del proyecto se desarrolle de manera tal de no interferir ni molestar de manera inadecuada al área de influencia, asegurando el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental propuestos.
- Posibilitar y controlar el cumplimiento de las normativas vigentes en materia ambiental, territorial y de seguridad, higiene y medicina del trabajo.
- Asegurar una relación fluida con las autoridades competentes de los gobiernos municipales y provinciales; y la debida coordinación y comunicación a la comunidad, si fuese necesario
- La empresa contratista será la responsable única e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle con relación a la realización de las obras para cumplir los siguientes Objetivos Ambientales:
  - No contaminar el suelo, agua o aire.
  - Evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural.
  - Evitar al máximo la erosión de los suelos.
  - No utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.
  - Disponer o verter los efluentes cloacales e industriales de forma ambiental apropiada.
  - Disponer o desechar los residuos sólidos asimilables a domiciliarios de forma ambiental apropiada.
  - Disponer o desechar los residuos industriales con características peligrosas de forma ambiental apropiada.
  - Evitar al máximo la interrupción del tránsito vehicular y peatonal

- Utilizar las tecnologías más apropiadas desde el punto de vista ambiental con razonables costos financieros.

## 8.2 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LAS OBRAS A CONSTRUIR

### 8.2.1 Componentes del Proyecto

A modo indicativo y al sólo efecto de relacionar las medidas y programas desarrollados en el PGA, se realiza una breve descripción de las obras a construir sin perjuicio de alguna variación que se introduzca en el proyecto definitivo al momento de presentación de la oferta, y que en el caso de ser adjudicatarios, se revisará en el PGA definitivo.

Dichas obras, básicamente, están integradas por los siguientes componentes:

- Carga, transporte, descarga y acondicionamiento en depósitos adecuados en obra de los materiales necesarios para la ejecución de la misma.
- Adopción de las medidas de seguridad para custodia y protección de los materiales.
- Construcción de obradores adecuados y depósitos provisorios.
- Replanteo.
- Coordinación con las autoridades para la utilización de la vía pública, caminos, rutas, calles, etc., y acondicionamiento de caminos provisorios de acceso para iniciar y ejecutar las obras.
- Obtención de permisos para el uso de canteras de arena o tierra fina.
- Detección y sondeos sobre cañerías y cables existentes.
- Estaqueado de la línea.
- Tendido, soldado, zanjado, protección anticorrosiva, radiografiado, prueba de fuga, bajada a zanja y tapada.
- Construcción de obras de arte (cruces de cursos de agua, vías, caminos, etc.).
- Construcción de conjuntos prefabricados.
- Construcción de obras civiles y complementarias.
- Construcción y montaje de instalaciones de superficie.
- Prueba de resistencia.
- Prueba de hermeticidad.
- Protección catódica de las instalaciones.
- Prueba de aislamiento eléctrico, estudios DCVG y relevamientos de potenciales eléctricos, envíos de corriente; medición de resistividad del suelo, prueba de aislación de bridas dieléctricas, otros ensayos y/o verificaciones de rutina.
- Conexiones y puesta en servicio.
- Construcción y/o reconstrucción de cercos, alambrados y tranqueras.
- Restitución a su condición original de todos los objetos e instalaciones dañados por la obra.
- Traslado de todos los materiales excedentes, propiedad del Comitente, a los depósitos que designe la Inspección de Obra.
- Limpieza final de la obra.

## 8.3 MARCO LEGAL VIGENTE

En el siguiente apartado se presenta el análisis del Marco Legal vigente a nivel nacional y provincial aplicable a las obras a realizar.

## 8.4 PREMISAS Y CRITERIOS TÉCNICO-AMBIENTALES GENERALES

### **8.4.1 Responsabilidad Del Contratista**

El Contratista será el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle con relación a la construcción de las obras

Los Objetivos Ambientales generales que deberá cumplir el Contratista son los siguientes:

- No contaminar el suelo, agua o aire.
- Evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural.
- Evitar al máximo la erosión de los suelos y la sedimentación de cursos de agua, lagos, lagunas.
- No utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.
- Disponer o verter los efluentes cloacales e industriales de forma ambiental apropiada.
- Disponer o desechar los residuos sólidos asimilables a domiciliarios de forma ambiental apropiada.
- Disponer o desechar los residuos industriales con características peligrosas de forma ambiental apropiada.
- Utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental y minimización de costos financieros.
- Realizar el adecuado tratamiento de hallazgos arqueológicos, paleontológicos, etc.

### **8.4.2 Responsable Ambiental de la Obra**

Se designará un Responsable de la Gestión Ambiental de las Obras, con formación y antecedentes suficientes en estas actividades. Este tendrá a su cargo la revisión y la adaptación definitiva del Plan de Gestión Ambiental, siendo el principal responsable de su aplicación y será el interlocutor de la Inspección Ambiental de la Obra.

### **8.4.3 Instalación de Obradores Temporales**

Previo a la instalación del obrador temporal el Contratista presentará para aprobación de la Inspección, croquis desarrollado, mostrando ubicación del campamento, sus partes y los detalles necesarios que permitan a la Supervisión verificar el cumplimiento de estas Especificaciones.

Los obradores temporales deben quedar en lo posible alejados de las zonas de alto tránsito o pobladas, con el fin de evitar problemas sociales en las mismas.

Todos los obradores temporales contarán con baños químicos. Por ningún motivo se verterán aguas servidas en desagües pluviales ni cursos de agua.

Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios, generados en los obradores temporales, podrán ser almacenados y transportados a la población más cercana que cuente con un sistema de gestión integral de residuos adecuada (planta de tratamiento y relleno sanitario para la disposición final de los residuos). No se aceptará la disposición final de residuos sólidos en basurales a cielo abierto municipales.

Además los obradores deberán contar con recipientes con tapa y adecuados para el almacenamiento temporario de esos desechos, hasta su recolección y transporte.

Los residuos industriales deberán ser segregados según sus características en asimilables a domésticos y peligrosos. Los residuos peligrosos deberán ser almacenados y gestionados en forma independiente para su posterior tratamiento y disposición final según lo establecido en la normativa ambiental provincial y nacional en la materia.

Los residuos patógenos deben ser segregados en el punto de generación y serán gestionados según las legislaciones provinciales y nacionales vigentes en la materia.



Los obradores temporales contendrán equipos de extinción de incendios, con material de primeros auxilios y deberán cumplir con la Normativa sobre Seguridad e Higiene laboral. Asimismo se deberá designar un responsable de la Seguridad e Higiene Laboral

Los obradores temporales serán desmantelados una vez que cesen las tareas.

Los obradores temporales y sus instalaciones, aprobadas por la Inspección, deberán mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento durante todo el desarrollo de la obra.

En los accesos y las zonas circundantes deberá señalizarse tanto la existencia de obradores temporales como la advertencia de tránsito de maquinaria pesada.

#### **8.4.4 Ejecución del Movimiento de Suelos**

Al realizar trabajos de Movimiento de Suelos, el Contratista tomará en cuenta las siguientes especificaciones:

- Los suelos vegetales que podrían llegar a ser removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal de los sitios afectados.
- El suelo o material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente aprobados por la Inspección. Cuando sea posible se evitará, el deposito en pilas que excedan los dos metros de altura. Dichas pilas deberán tener forma achatada para evitar la erosión y deberán ser cubiertas con la tierra vegetal extraída antes de su disposición.

#### **8.4.5 Instalación de Obradores y Plantas de Materiales**

Previo a la instalación de Obradores, plantas y depósitos de materiales, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección el croquis correspondiente a su ubicación y sectorización, los circuitos de movimientos y operación de vehículos y materiales dentro del área de la misma, e ingreso y salida de materiales. Para ello deberá atenderse, como mínimo, a las siguientes precauciones:

- El Contratista instalará las plantas de mezclas en lugares planos, en lo posible desprovistos de cobertura vegetal, y de fácil acceso, y atendiendo a pautas como el escurrimiento superficial del agua, y la dirección predominante del viento. No se instalarán las plantas en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño o representante legal. Las vías de entrada y salida de material deberán estar localizadas de forma que los sobrantes, durante la carga y descarga, no perjudiquen el área fuera de los límites de las instalaciones.
- El Contratista no instalará, dentro de lo posible, las plantas de mezclas, trituradoras, zarandas, etc. en lugares cercanos a zonas urbanizadas. Asimismo deberá extremar las precauciones para el buen funcionamiento de las plantas, en lo referente a la emisión de polvo y material particulado, a la recuperación de finos y generación de ruidos.
- Al instalarse en el lugar, el Contratista deberá conservar, si existieran los suelos orgánicos que hubiera que retirar, acopiándolos adecuadamente para la posterior recuperación del terreno.
- Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados, siempre que la distancia de transporte sea superior a los 1 (Un) kilómetro y/o atraviesen zonas urbanizadas.

#### **8.4.6 Desocupación del Sitio**

Una vez terminados los trabajos se deberán retirar de las áreas los obradores temporarios, y demás instalaciones, así como todo elemento que no esté destinado a un uso claro y específico posterior, por lo tanto, se deberán desmantelar todas las instalaciones fijas o desarmables que el Contratista hubiera instalado para la ejecución de la obra. Se deberá también eliminar las chatarras, escombros, cercos,

divisiones, rellenar pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.

Las áreas o sitios ocupados provisoriamente por el Contratista, para sus instalaciones, deberán recuperarse a fin de asemejarse lo más posible, al estado previo a la construcción de la obra.

#### ***8.4.7 Especificaciones Generales para Casos Fortuitos Aleatorios o Imprevistos***

##### **El Ruido**

Las operaciones del Contratista se realizarán de forma tal que los niveles de ruido exterior medidos en un lugar sensible al ruido no superen los 80 Db. Los lugares sensibles al ruido incluyen, (pero no están limitados a), aquellos asociados con residencias, hospitales, asilos de ancianos, iglesias, escuelas, biblioteca parques, áreas recreacionales y turísticas.

En el caso que los niveles de ruido superen los parámetros aquí señalados, el Contratista tomará las medidas que sean necesarias para adecuarlos antes de proceder con las operaciones.

Se respetarán las indicaciones de la Inspección de Obra de IEASA respecto a prohibir o restringir en ciertas porciones del proyecto, cualquier trabajo que produzca un ruido objetable en horas normales de sueño, de 22 hs. a 06 hs,

El equipo no será alterado de ninguna forma que provoque que los niveles de ruido sean más altos que los producidos por el equipo original. Asimismo los equipos serán mantenidos en perfecto estado de funcionamiento para evitar ruidos innecesarios.

Cuando sea factible, el Contratista establecerá vías de transporte que alejen a sus vehículos de zonas pobladas y aseguren que las molestias ocasionadas por las operaciones de transporte se reduzcan al mínimo.

Se realizan mediciones según la Norma IRAM 4062/01. Si fuera necesario, las instalaciones fijas serán aisladas acústicamente. A los efectos de verificar el nivel sonoro emitido desde una fuente fija a su entorno, se observará la norma IRAM 4062, cuyo procedimiento será el único válido para la aplicación de sanciones por ruidos molestos al vecindario (Art. 19º)

#### ***8.4.8 Hallazgos Arqueológicos, Paleontológicos, de Minerales y de Interés Científico.***

En el caso de algún descubrimiento de objetos de interés arqueológicos, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en sitio del descubrimiento y para notificar a la Inspección de Obra, la cual notificará inmediatamente a la autoridad; que estará a cargo de la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos.

Frente a este tipo de hallazgos durante las tareas de excavación o relleno de terreno, los procedimientos correspondientes, considerando la legislación vigente, son:

1. Suspensión de las obras de excavación o relleno en los alrededores del hallazgo.
2. Solicitud por parte del contratista de la inspección del hallazgo a la institución competente local.
3. Prospección del hallazgo por parte de un especialista designado por la institución quien determinará el tipo de patrimonio en juego y la magnitud del hallazgo en un lapso de 48 a 72 horas.
4. En caso de constatarse el valor patrimonial del hallazgo se deberá efectuar una campaña de relevamiento y rescate.
5. Se notificará a las instituciones declaradas por ley como responsables del registro del patrimonio a definir.
6. Una vez finalizadas las tareas de rescate se continuará con la obra.

Cuando la protección, elevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y mineralógicos raros tenga el efecto de retrasar el avance de la obra, la Supervisión dará consideración a los ajustes apropiados en el programa del contrato.

## **8.5 LA SALUD OCUPACIONAL**

La Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud. Deberán ser inmunizados y recibir tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región, así como asistencia médica de emergencia.

Los obreros afectados a tareas de construcción en ambientes Hiperbáricas, deberán contar con el equipamiento y capacitación adecuados, según lo enunciado en la Normativa vigente de Higiene y Seguridad.

## **8.6 CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DEL PGA.**

El Contratista de Obra es el primer responsable por la ejecución y control de la calidad ambiental de las actividades asociadas al contrato.

El Contratista será responsable de:

1. Velar por la aplicación de las medidas y programas del PGA,
2. Mantener un registro actualizado que demuestre el desarrollo de todas las actividades de interés ambiental realizadas por el Contratista,
3. Producir Informes Mensuales, Semestrales y Finales de Seguimiento y Evaluación sobre todas las actividades desarrolladas,
4. Llevar un registro de los costos de carácter exclusivamente ambiental,
5. Aclarar al Director de Obra del Contratista los casos de dudas sobre el PGA, las medidas de mitigación y otras de interés para asegurar la calidad ambiental de la obra.

## **8.7 MEDIDAS DE MITIGACIÓN - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

### ***8.7.1 Medidas Mitigatorias – Sub etapas y acciones de obra***

Las medidas de mitigación propuestas para la Etapa de Construcción consisten en implementar por parte del Contratista, medidas de prevención, manejo, mitigación y/o compensación de impactos ambientales negativos surgidos de la concreción del proyecto.

El control de cumplimiento de las mismas será responsabilidad del comitente a través del personal afectado a estas tareas de Inspección.

La etapa constructiva de la obra ha sido dividida en 9 (nueve) subetapas para las que se han identificado las acciones de Obra más significativas a los efectos de proponer las Medidas Mitigatorias adecuadas.

Las subetapas son enumeradas a continuación:

1. Tareas Preliminares.
2. Tendido del gasoducto
3. Construcción de Instalaciones de complementarias: Plantas de Compresión e Instalaciones de superficie
4. Cruces particulares: ríos, rutas, líneas de alta tensión, oleoductos, etc.
5. Vinculación con instalaciones existentes

6. Otras Instalaciones complementarias: unidades de protección catódica, protección de las instalaciones contra descargas atmosféricas, etc.
7. Prueba de las instalaciones: pruebas hidrostáticas de tramos de cañerías, pruebas de resistencia de instalaciones complementarias, pruebas de estanqueidad de válvulas de bloqueo, prueba neumática de conjuntos bridados, etc.
8. Tendido de fibra óptica y telecomunicaciones
9. Finalización de la obra – Restauración del paisaje

***Las Medidas de Mitigación están dirigidas a:***

- Preservación del medio natural: Recursos Agua, Suelo, Aire y Biota
- Control de la contaminación y degradación ambiental: Contaminación sonora, Control de erosión en la zona de obra.
- Manejo de suelos potencialmente contaminados provenientes de algunos sectores de la excavación.
- La aplicación de Medidas de Seguridad e higiene laboral y Capacitación del Personal.
- Evitar la afectación de hallazgos arqueológicos, paleontológicos o culturales
- Restauración de los sitios afectados por la instalación de obradores y las obras

***8.7.2 Programas***

Los aspectos analizados de la obra determinaron los contenidos de los siguientes programas:

***1. Medidas Generales de Mitigación Ambiental***

- Cumplimiento de la Normativa Ambiental – M1
- Organización de la Obra y Salvaguarda Ambiental – M2
- Medidas de Seguridad e Higiene – M3
- Protección del suelo, el tapiz vegetal y la integridad de las construcciones en zonas urbanas – M4
- Excavación en Túnel, Extracción, Transporte y Disposición de Suelos Extraídos – M5
- Gestión de Agua y Energía – M6

***2. Programa de Control de Calidad Atmosférica***

- Monitoreo de Nivel Sonoro – M7
- Monitoreo de Calidad de Aire – M8

***3. Programa de Gestión de Residuos de Obra***

- Gestión de Residuos Sólidos Asimilables a Domésticos – M9
- Gestión de Efluentes Cloacales – M10
- Gestión de Efluentes Industriales – M11
- Gestión de Residuos Peligrosos – M12
- Drenaje y Tratamiento de Aguas – M13

***4. Programa de Preservación Arqueológica, Paleontológica y Patrimonio Cultural***

- Salvaguarda del Patrimonio – M14

***5. Programa de Cierre de Obra***

- Restauración del Sitio de Obra – M15

***6. Programa de Prevención de Emergencias y Contingencias***

- Plan de Emergencias contra Incendios, Derrumbes e Inundaciones – M16
- Programa de Capacitación – M17
- Programa de Seguimiento de las Condiciones de Seguridad e Higiene – M18
- Programa de Monitoreo Ambiental – M19
- Programa de Comunicación – M-20

## 7. Programa de Auditorías Ambientales PAA

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.

Se prepararán fichas en donde se definen los distintos programas incluidos en el Plan de Gestión Ambiental, estas incluyen:

- Las acciones previstas y su descripción
- Definición de los efectos ambientales que desea prevenir o corregir
- Las medidas de mitigación y control propuestas
- Ámbito de aplicación y frecuencia
- Etapa del proyecto a la cual se aplica
- Efectividad esperada de la medida propuesta e indicadores de éxito
- Definición del responsable de la implementación de la medida propuesta
- Periodicidad del grado de fiscalización y grado de cumplimiento
- Responsable de la fiscalización

### Fichas de medidas de mitigación según Programas

A continuación se presenta, a modo de ejemplo-, la Ficha de Medida de Mitigación del Cumplimiento de la Normativa Ambiental. Se ha adoptado esta modalidad de Fichas considerando que facilitan la ejecución y control de las medidas Mitigatorias en Obra.

| MEDIDAS GENERALES DE MITIGACIÓN AMBIENTAL                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M1                                                          | CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Acción</b>                                               | <b>Requerimientos Legales e Institucionales para una Gestión Ambiental Sostenible</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>                                          | Rigen normativas ambientales que obligan a la mitigación de impactos ambientales de los proyectos de inversión y de desarrollo social. Fundamentalmente se dará cumplimiento a las normativas provinciales y nacionales, cuyos textos se Anexará al PGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir</b> | Cuidado del ambiente y la Salud de la Población. Se evitarán además atrasos en el inicio o período de construcción de la obra debido a dictámenes desfavorables de la Autoridad de Aplicación Ambiental, evitando además denuncias o reclamos de los pobladores por medio de la oportuna gestión de permisos de instalación de obradores de construcción, vías de acceso a obradores, caminos de servicio, frentes de trabajo ante autoridades locales y propietarios de parcelas afectadas por instrumentos legales que correspondan con la debida antelación. |
| <b>Medida de Mitigación y</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se designará un Responsable de la Gestión Ambiental de Obra, sin perjuicio de otras funciones que pudiese desempeñar, a fin de ser responsable del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental integrado por las presentes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| MEDIDAS GENERALES DE MITIGACIÓN AMBIENTAL                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                                                                                                              |       |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
| M1                                                                                 | CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                                                                                                                              |       |   |
|                                                                                    | medidas mitigatorias y de realizar las tramitaciones vinculadas a la protección ambiental. <ul style="list-style-type: none"><li>• Compilación y análisis de la normativa vigente aplicable a la obra por parte del responsable ambiental y el personal directivo de la misma.</li><li>• Los permisos de instalación en terrenos particulares, deberá formalizarse con los instrumentos legales que corresponda, a fin de evitar inconvenientes ulteriores durante o después de la construcción de la obra.</li></ul> |                                                                    |                                                                                                                                                                              |       |   |
|                                                                                    | Ámbito de Aplicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Obrador, frentes de obra y área de influencia inmediata de la Obra |                                                                                                                                                                              |       |   |
|                                                                                    | Momento Frecuencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Al Inicio y durante toda la duración de la obra                    |                                                                                                                                                                              |       |   |
| Etapas de Proyecto en que se Aplica                                                | Construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | X                                                                  | Efectividad Esperada                                                                                                                                                         | Alta  | X |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                                                                                                              | Media |   |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                                                                                                              | Baja  |   |
| Indicadores de Éxito                                                               | No se reciben reclamos ni denuncias de pobladores o autoridades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                                                                                                                              |       |   |
| Responsable de la Implementación de la Medida                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    | Responsable de la Gestión Ambiental de la obra                                                                                                                               |       |   |
| Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    | Revisión mensual del cumplimiento de la legislación de Protección Ambiental vigente y verificación de realización de trámites, obtención de permisos y licencias ambientales |       |   |
| Responsable de la Fiscalización:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    | Inspección de obra IEASA                                                                                                                                                     |       |   |

Tabla 21: Medidas generales de mitigación Ambiental

## 8.8 MEDIDAS DE MITIGACIÓN - ETAPA 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.

## 8.9 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**

- No se instalarán obras cercanas a cuerpos de agua a efectos de evitar impactos negativos en el caso de accidentes.
- El despeje de las áreas de operaciones no debe impedir el flujo de las corrientes de agua, además evitar las inundaciones.
- La extracción de agua para la construcción no podrá afectar las fuentes de consumo de asentamientos de la zona de influencia.
- Priorizar que para la etapa de construcción se utilice agua provista con camiones a cargo de la empresa contratista y no por conexión directa al agua potable destinada para consumo humano.
- 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 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 las aves y otro tipo de fauna autóctona
- Evitar la introducción de animales domesticados durante la etapa de obra
- Realizar control de roedores en obra
- Mantener la limpieza a efectos de evitar la proliferación de vectores
- Prohibir el encendido de fogatas en áreas de trabajo

#### **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 debe definirse a 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**

- Para aquellas áreas de Impacto Paleontológico Alto que han sido identificadas, se deberá trabajar teniendo en cuenta la alta probabilidad de encontrar materiales fósiles a lo largo de la traza.
- En el caso de encontrarse con indicios de hallazgos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se cesarán momentáneamente los trabajos y se informará a las autoridades.
- 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.

#### **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 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.

## 8.10 RECOMENDACIONES

En términos generales, se expresan las medidas que se deberán tomar a la hora de mitigar los impactos determinados anteriormente.

1. Recuperar la primera capa de suelo y la materia orgánica de la etapa del desmonte (Top Soil), para depositar luego sobre la traza del gasoducto que no incluya la pista de servicio. Esta capa de material contiene semillas y nutrientes y favorece la recuperación de las formaciones vegetales.
2. En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales.
3. Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales.
4. Aprovechar sitios impactados previamente por la disposición de otros ductos, tendidos eléctricos, caminos y/o huellas.
5. Respecto a los estudios de base, es recomendable realizar una profundización en el grupo de los Mamíferos. El estudio de la riqueza y abundancia podría realizarse con mayor tiempo de muestreo (directo e indirecto), con una mayor cantidad de sitios, se pueden utilizar técnicas de trampeo para micromamíferos y uso de cámaras trampa para mamíferos mayores.

A continuación se presenta un conjunto de recomendaciones que tienen como objetivos:

- Compatibilizar las necesidades y plazos vinculados al cumplimiento del DNU 76/2022, con las medidas de gestión del patrimonio cultural necesarias de acuerdo con la legislación vigente.
- Anticipar las necesidades de intervención (rescate o relevamiento) para eliminar cualquier demora en el cronograma de ejecución de las obras, entendiendo que la misma no serán admitidas en este contexto de necesidad y urgencia.
- Sustener las tareas de obra en un marco de ejecución continua en un todo acorde con la legislación vigente en materia de protección del patrimonio cultural.

Las medidas que se consignan a continuación deberán ejecutarse en concordancia con el cronograma de obra, para evitar que supongan demora alguna en el mismo. Dichas medidas se incorporarán como recomendación para ejecución de la Contratista de obra en el Pliego de contratación. A saber:

- d. Para aquellas zonas definidas como áreas ciegas, por falta de información, o de alta sensibilidad (por su mayor potencialidad de hallazgos), prever la presencia de un profesional capacitado para cumplir con las tareas de relevamiento y rescate, de manera tal que las mismas no conlleven un aumento temporal en el camino crítico de las obras.
- e. **Colocar vigilancia arqueológica** en todas las áreas previstas para ser modificadas (campamentos, acopio de caños, caminos de acceso a la pista, canteras, entre otros), con el fin de generar alertas tempranas de eventuales impactos en el patrimonio cultural.
- f. **Capacitar al personal involucrado** en: aspectos culturales locales, importancia del patrimonio

cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.