

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL PROYECTO GASODUCTO GASANDES

Alberto L'Huissier Bórquez

Ricardo A. Fuentes

GASANDES

SINOPSIS

El presente Trabajo expone como con una correcta consideración previa y una adecuada planificación y manejo de los aspectos ambientales durante las etapas de proyecto y construcción, se pueden lograr objetivos de desarrollo sustentable en una obra de magnitud como el tendido de un gasoducto, cuyos impactos ambientales podrían aparecer a priori cuantitativamente importantes. En la primera parte del mismo se efectúa una descripción del proyecto para luego presentar el ambiente en que se llevó a cabo la obra. Posteriormente se introduce en las cuestiones propias del Plan de Protección Ambiental que fue necesario generar y poner en práctica para lograr los objetivos ambientales perseguidos. Se pone especial énfasis en los aspectos centralmente considerados por su vulnerabilidad tales como suelos, agua, vegetación fauna y paisaje, los impactos esperables y las medidas adoptadas para su adecuada mitigación. La conclusión está referida a la conformación de los equipos de trabajo con especialistas ambientales que realizaron el análisis previos de las distintas alternativas de traza y los factores considerados en la selección final la misma.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de Impacto Ambiental es de uso habitual y se enmarca dentro de una política de desarrollo sustentable. Se concreta mediante un estudio de impacto ambiental, cuyo objetivo es identificar las variables ambientales potencialmente afectadas por un proyecto determinado, proporcionando información completa y confiable sobre su impacto.

Esto permite a las autoridades, servicios públicos y población afectada, tener un conocimiento acabado de los riesgos y beneficios de la acción propuesta y exigir la adopción de medidas pertinentes para controlar los primeros y potenciar los segundos.

Incluye la descripción detallada de las características de la zona intervenida, pronósticos y análisis del impacto causado, propuesta de mitigación y compensación para los afectados.

El proyecto consistió en la construcción y la posterior operación de un gasoducto para el transporte de gas natural desde la Argentina hasta Chile. En el tramo situado dentro de Argentina, objeto del presente trabajo, el punto de arranque del gasoducto, denominado Gasoducto GasAndes, era la localidad de La Mora en el Departamento de General Alvear de la Provincia de Mendoza, extendiéndose hasta el límite con Chile siguiendo la denominada Ruta Maipo, que cruza la Cordillera de Los Andes aproximadamente a la altura del volcán homónimo.

El gasoducto se conecta al Gasoducto Centro Oeste en la Planta compresora de gas que la empresa TGN (Transportadora de Gas del Norte), operadora del mismo, posee en la localidad de La Mora.

Uno de los mayores desafíos que se presentaba durante la etapa de estudio previo de alternativas de los distintos trazados, era la selección de aquel que implicara el menor impacto ambiental, teniendo en cuenta particularmente la vulnerabilidad de los ecosistemas a atravesar durante el desarrollo de la obra, y las implicancias ambientales de la posterior operación de la instalación.

En tal sentido, la selección de la traza definitiva propuesta derivó en una que pasaría en más de dos tercios por espacios naturales poco intervenidos o con un uso muy limitado del suelo, encontrándose involucrados terrenos del dominio superficial público y privado. En su tramo final, cerca de la zona limítrofe con Chile, la traza del gasoducto se desplazaría por la Reserva Natural de la Provincia de Mendoza denominada Laguna del Diamante, de una destacada belleza natural y por lo tanto un atractivo turístico de importancia para la región.

Fue previsto en los estudios preliminares del proyecto el impacto que produciría el mismo tanto en los recursos ambientales naturales como en los sociales, no solo durante la etapa de construcción sino también en la posterior de operación a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 Descripción General

El gas es captado del Gasoducto Centro Oeste en la Planta Compresora La Mora, situada a 35° 06' 11" de latitud Sur y 66° 49' 49" de longitud Oeste, a una cota de 350 m.s.n.m. A partir de este punto es conducido hasta el Paso Maipo a 34° 14' 5" de latitud Sur y 69° 48' 0" de longitud Oeste a 3.500 m.s.n.m., con una longitud total de recorrido de 307 km. La traza del gasoducto atraviesa toda la Provincia de Mendoza en dirección Este-Oeste a una distancia aproximada de la Ciudad Capital de la Provincia de 140 km en dirección Sur. A lo largo de su recorrido la línea cruza Rutas Nacionales y Provinciales, caminos secundarios, líneas férreas, ríos y arroyos de distinta envergadura.

El ducto tiene un diámetro de 24", estando soterrado con una tapada mínima de 80 cm. En los cruces de ríos y arroyos la tapada varió de acuerdo a las características de cada uno de ellos.

El ancho de la faja de operaciones es de 15 m, de los cuales 6 m fueron para colocar el material proveniente de la excavación de la zanja y 9 m para el área de trabajo, modificándose el ancho total solamente en ubicaciones específicas donde se requirieron trabajos temporales especiales o zonas donde fue necesario nivelar productos de excavación, zonas de cruces o depósitos de materiales.

2.2 Actividades del Proyecto

Las actividades del proyecto, que en mayor o menor medida pudieron haber significado un impacto ambiental fueron las siguientes:

- Preparación de áreas de trabajo tales como playas de estiba de caños, zonas de maniobra de equipos, etc.
- Excavación de la zanja.
- Movimiento de materiales, equipos y personal por rutas, caminos vecinales o pista del gasoducto.
- Cruces de cuerpos de agua.
- Instalación de campamentos.

El conjunto de estas actividades fue el motivo de atención primordial por parte de la Empresa para la atenuación o mitigación de los impactos ambientales negativos del proyecto. El diseño del PPA

(Programa de Protección Ambiental) contempló cada uno de ellas pormenorizadamente, estableciendo estrategias y acciones concretas que permitieron concluir el proyecto sin alteraciones ambientales que no fueron previstas en las etapas de estudio previo del mismo. Las actividades implicaron impactos de carácter temporal, los cuales fueron salvados mediante las medidas de mitigación o restauración adecuadas.

2.3 Estudio de Impacto Ambiental

Para el caso de Gasoducto GasAndes se tuvieron que presentar dos estudios de impacto ambiental, uno para Argentina y otro para Chile.

El tramo Argentino en general no presentaba mayores consecuencias ambientales, pues a lo largo de su recorrido atraviesa una planicie prácticamente deshabitada, caracterizada por la presencia de vegetación baja y ganado, y un tramo montañoso en el cual la preocupación principal fue interferir lo menos posible en las pequeñas planicies o vegas y en el hábitat de la fauna.

El 23 de Septiembre de 1995 GasAndes recibe la autorización ambiental para su construcción en el lado Argentino y el 31 de Enero de 1996, CONAMA aprueba el Estudio de Impacto Ambiental para su construcción en el lado Chileno.

2.4 Caracterización ambiental general del área de trazado

La traza del gasoducto en Argentina discurre por dos ambientes claramente diferenciados. El sector oriental, que representa aproximadamente el 67% del total de la longitud del trazado, esto es 205 km, es una zona de travesías (zona árida) y pedemontana. El segundo ambiente en el sector occidental, que abarca 102 km del recorrido, corresponde a una zona montañosa o de cordillera, comenzando a los 1.263 m.s.n.m. y alcanzando cotas de 3.500 m.s.n.m. en el límite con Chile.

Desde el punto de vista de la evolución del relieve y de las rocas que lo conforman, en el área del trazado se reconocen cinco conjuntos morfo-estructurales, donde los procesos generadores se relacionan con el levantamiento y hundimiento de bloques mediante fallas geológicas, plegamientos en rocas estratificadas y vulcanismo.

- Cordillera Principal
- Cordillera Frontal
- Depresión de Los Huarpes
- Bloque de San Rafael
- Llanura de Travesía

Los suelos que se encontraron en el área de trazado tienen la evolución propia de aquellos de climas áridos y semiáridos con un complejo de intercambio completamente saturado, de pH variando de neutro a fuertemente alcalino, con sales solubles cerca de la superficie y abundancia de materiales meteorizables.

Aunque la aridez favorece la perdurabilidad de las propiedades de los materiales originarios, en algunos lugares se encontraron suelos más evolucionados debido a condiciones locales de humedad.

Dentro del área de trazado se pueden reconocer cuatro unidades hidrogeológicas:

- Alta montaña: la cual es la zona de recepción de precipitaciones sólidas y de infiltración y escurrimiento de las aguas de fusión de nieve y hielo.

- Depresión de Los Huarpes: zona en la cual el espesor y la permeabilidad del relleno de la Depresión hacen que los volúmenes hídricos se infiltren a gran profundidad.
- Bloque San Rafael: en el cual existen zonas con aguas de precipitación de buena calidad contenidas en sedimentos y fracturas de rocas y otras de origen hidrotermal bicarbonatadas y cloruradas.
- Llanura de Travesía: los cursos de agua que en ella transcurren en la zona del trazado son los ríos Diamante y Atuel.

La traza del gasoducto debió sortear en su tendido cursos de agua de tres cuencas hidrográficas. La del Río Diamante, la del Río Tunuyán la cual fue la que más tuvo contacto con el proyecto por los Arroyos Yaucha, Cruz de Piedra y Papagayos, el cual es interceptado a la altura de la progresiva 240 de la traza, y la del Río Seco Las Peñas.

El clima del área del trazado esté determinado por la influencia de tres factores: la barrera y sombra climática ejercida por la Cordillera de Los Andes, la cual detiene las masas de aire húmedo del Océano Pacífico, los vientos provenientes del sureste generados en el Anticiclón del Atlántico y la fuerte diferencia de alturas a lo largo de la traza, lo cual genera una variedad de tipos climáticos que va desde Clima Polar de Hielos Eternos en la alta montaña, hasta el Clima Seco de Estepa en la Planta Compresora de La Mora.

El área comprendida por el trazado del gasoducto abarca de oeste a este las provincias fitogeográficas Andina, Patagónica, del Monte y casi en el límite con San Luis, la del Espinal. La amplia variedad de suelos y ambientes por los que cruza el gasoducto significan encontrarse con una también muy variada vegetación que va desde la propia de climas de baja temperaturas con baja diversidad pero con una importante riqueza florística con vegetación abierta y arbustos dispersos, hasta los arbustos xerófilos y pastizales características de la Provincia del Espinal, pasando por las estepas arbustivas que contienen especies tales como las jarillas y las zampas y los pastos de los suelos medanosos de las Huayquerías.

La zona de recorrido del gasoducto corresponde, de acuerdo a la clasificación de Distritos zoogeográficos de la República Argentina, al denominado Subandino, Subdistrito Cuyano. Este a su vez se divide en dos grupos los cuales se asocian a situaciones ambientales particulares.

Fauna de las montañas y de la precordillera: presenta una fauna rica y característica integrada por mamíferos de distinto porte tales como ratones y lagartos y guanacos que se encuentran en proceso de recuperación debido al control de la caza furtiva. En los cursos de agua torrentosos se encuentran patos y salmónidos. La fauna ictícola es particularmente rica en la Laguna del Diamante. También existe una rica variedad de aves de todo tipo.

Fauna del monte o de las llanuras: confluyen en ella elementos de la fauna del Chaco, de la Patagonia y de la zona pampeana generando una interesante diversidad de especies tales como roedores, liebres, carnívoros como el gato montés y una abundante cantidad de aves.

El conjunto de las actividades desarrolladas por el hombre genera procesos que impactan sobre el medio ambiente, entendiéndose este como un sistema en el que interactúan los subsistemas de los medios biótico, abiótico y socioeconómico cultural. En tal sentido los factores socioeconómicos que pueden ser considerados en una evaluación del impacto ambiental de un proyecto van desde el impacto medido en términos del crecimiento poblacional, el estándar de vida, las incompatibilidades con la comunidad circundante, la demanda de servicios públicos tales como los sanitarios o los de provisión de energía eléctrica.

En la Provincia de Mendoza la utilización del suelo está condicionada por la disponibilidad de agua proporcionada por las precipitaciones y la posibilidad de riego. Con esta consideración la población en la Provincia se concentra territorialmente en tres oasis productivos: el Norte, el Centro y el Sur, los cuales en su conjunto aglutinan el 90 % de la población. El oasis Centro concentra ciudades y pueblos tales como Tunuyán, Tupungato, La Consulta, San Carlos, Eugenio Bustos y Pareditas. Así mismo en el oasis Sur se destacan las ciudades de San Rafael y General Alvear y otras de menor tamaño tales como Villas Atuel, Monte Comán, Bowen y Real del Padre. Considerando este contexto provincial, el área del trazado del gasoducto se desarrolla muy cercano al oasis Sur y atravesando la porción ubicada más al sur del oasis Centro, por terrenos prácticamente deshabitados.

Desde el punto de vista de la propiedad superficial de las áreas afectadas por el trazado, se ven involucradas 38 propiedades dedicadas la mayoría de ellas a la cría extensiva de ganado, siendo 35 de ellas de propiedad privada y 3 de propiedad estatal.

Considerando el estudio de “Regionalización Ecológica de la República Argentina”, realizado por el INTA, se puede concluir que el área afectada por la construcción del gasoducto muestra una baja aptitud para el desarrollo de actividades productivas, lo cual fue tenido en cuenta al momento del diseño de la traza, de modo tal de optar por alternativas que no implicaran competir con otros usos del suelo. Además, tomando en consideración variables tales como el relieve, la hidrología, las eólicas, las temperaturas reinantes, los riesgos sísmicos y de inundaciones, se puede inferir que el área afectada por el proyecto presenta bajo grado de aptitud para el uso habitacional.

A partir de estos datos socioeconómicos previos a la concreción del proyecto puede concluirse que, tal como se previera en los estudios de impacto ambiental llevados a cabo durante las etapas de estudio preliminares y a los resultados obtenidos luego de seis años de operación del mismo, el área de trazado no se vio impactada negativamente desde el punto de vista de los aspectos socioeconómicos. Muy por el contrario, la instalación derivó en la generación de mano de obra en la región y en actividades económicas derivadas de las necesidades de mantenimiento y operación del gasoducto.

2.4 Plan de Protección Ambiental

2.4.1 Introducción

La implementación del PPA del gasoducto tiene como objetivo principal delinear las medidas necesarias para mitigar el impacto derivado de la construcción y posterior operación del gasoducto sobre el medio ambiente afectado.

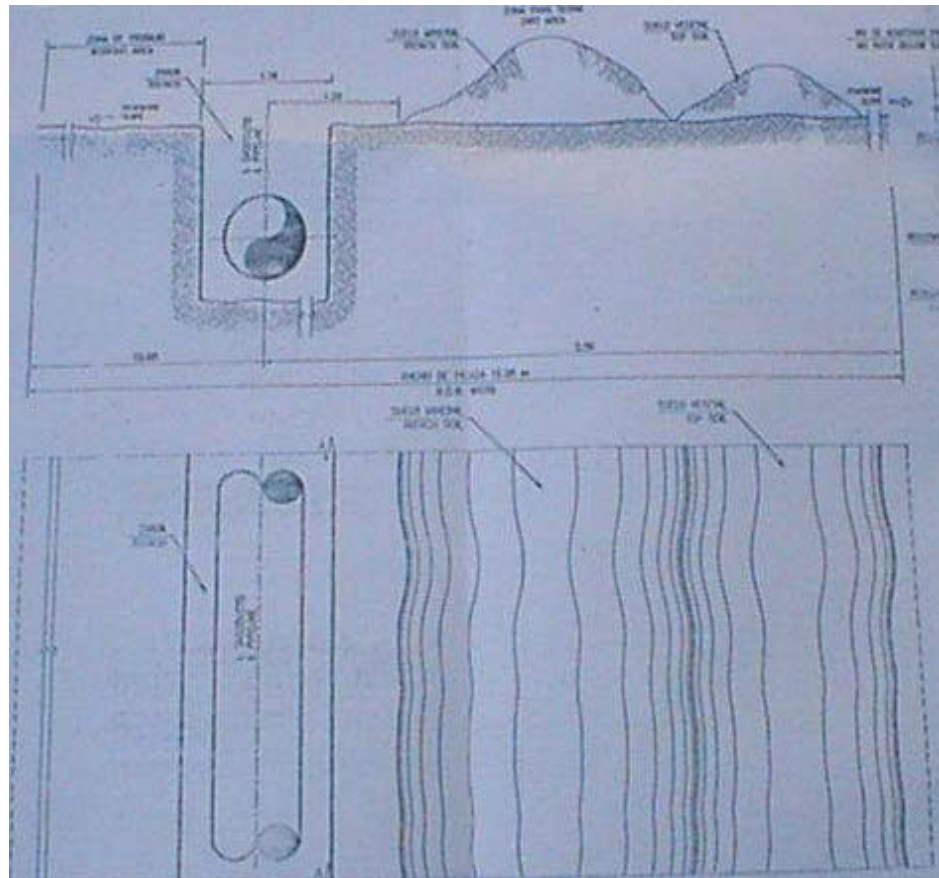
Los principales aspectos ambientales tomados en cuenta tanto en la construcción como en la operación del gasoducto fueron la conservación del suelo, los dos cruces del Río Diamante, y el trazado en la Reserva Natural de la Laguna del Diamante.

2.4.2 Análisis de los parámetros ambientales considerados en la construcción del gasoducto

2.4.2.1 Suelos

En la denominada zona plana del tendido de la línea, esto es desde la progresiva 0 hasta la 205 el suelo es arenoso, limoso y arcilloso de origen continental con bajo contenido de materia orgánica. La capa superficial tiene elementos nutritivos que permiten el crecimiento de plantas herbáceas y arbustivas de naturaleza xerófila.

En la fase de construcción del gasoducto, las capas de suelo vegetal superficial de espesores mayores o igual a 15 cm, fueron acopiadas y reubicadas a su condición original, de acuerdo a lo descrito en la figura adjunta.



Las actividades humanas en general conducen al desencadenamiento de procesos erosivos. En el caso de la construcción del gasoducto, con la apertura de la zanja y debido al consiguiente aumento de la superficie expuesta resultaba previsible la conformación condiciones aptas para el aumento de estos procesos erosivos. Teniendo en cuenta que el trazado de la línea se extendería por dos áreas de características topográficas distintas, una zona plana y otra montañosa, resultó necesario aplicar estrategias diferenciadas en cada una de ellas para controlar la erosión.

En la zona plana el riesgo de erosión se encontraba presente por la naturaleza arenosa del suelo. Esta erosión se previó controlarla con el proceso de revegetación. En este sentido se efectuó un acondicionamiento del suelo mediante su escarificación, de modo tal que las semillas provenientes de la vegetación circundante al área de la franja encontraran las condiciones de un medio propicio para desarrollarse.

Durante la etapa de construcción se fueron evaluando paso a paso los diferentes riesgos que pudiesen ocurrir en el futuro. Así mismo como el problema de la erosión eólica y por los trabajos en sí, se determinaron con una visión futurista y alto grado de prevención durante la etapa de construcción, la construcción de gaviones, que servirían como barreras contenedoras y orientadores direccionales de las

correntías estacionarias durante los períodos de alta precipitación. En las fotos siguientes se observa la construcción de algunos de estos elementos de protección.



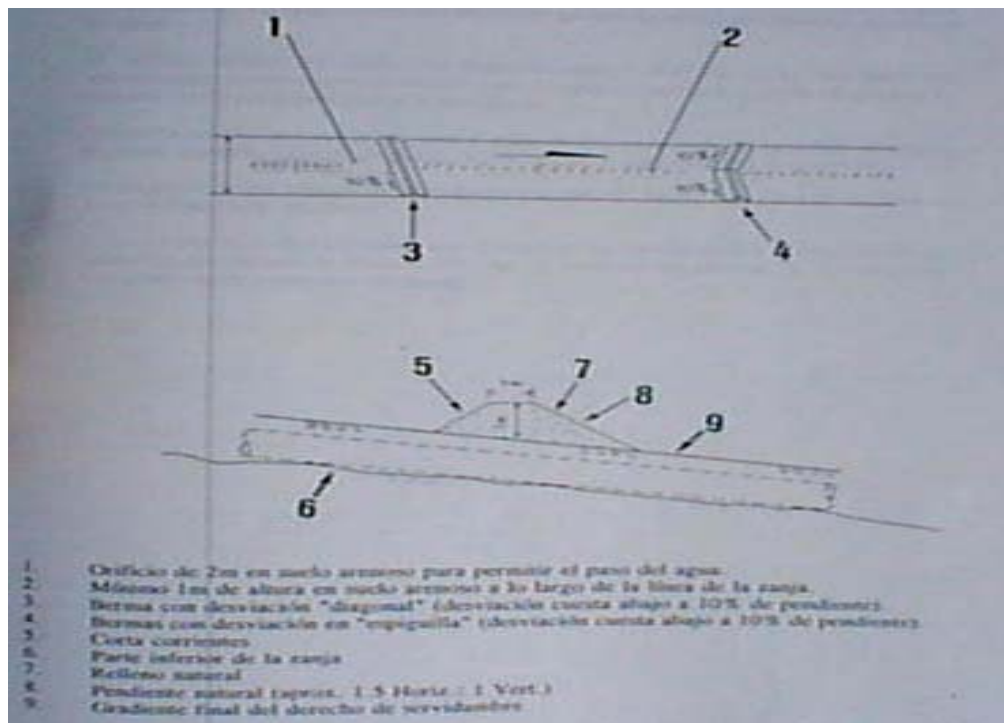
Así mismo estaba planificado que en el caso que la revegetación no se produjese durante los dos años siguientes al momento de puesta en marcha de la instalación, se ayudara al proceso mediante la siembra de semillas de especies presentes en la zona. Inclusive estaba previsto la adición de fertilizantes a efectos de aumentar la natural falta de nutrientes en el suelo. Todo ello no fue necesario en virtud de que se observó un buen nivel de recuperación de la vegetación sobre la franja la cual ha incrementando su volumen paulatinamente con el paso del tiempo.

Esto se puede apreciar en las fotos siguientes, una de las cuales muestra la importante recuperación sucedida en una superficie desmonatada que fuera utilizada como playa de estiba de cañería y en la cual se observa que prácticamente no existe diferencia de densidad vegetal con las áreas adyacentes. La siguiente foto muestra la revegetación natural producida sobre la pista, en el acceso a un campo.





En relación con la erosión en la zona montañosa, resultaba esperable un mayor impacto de aquella producida por el agua, en virtud de que este tipo de erosión resulta característica en la construcción de ductos en este tipo de topografía. Esto debido a la pendiente y a los cortes de terreno que resulta necesario ejecutar para trabajar en mejores condiciones de seguridad. A estos efectos se incluyó en la ingeniería de la obra la construcción de dispositivos destinados a la desviación y captación del agua de lluvia denominados como cortacorrientes o slope breakers. Estas son estructuras que se ubican transversalmente a la dirección de la traza que evitan el daño erosivo en las zonas de pendientes. En la figura adjunta se muestra el diseño de estos dispositivos.



Resultan conocidos los efectos erosivos causados por el tránsito vehicular a través de picadas abiertas a campo traviesa. A efectos de evitar este fenómeno y además por pedido de los propietarios de los campos atravesados por la faja, para limitar el ingreso a la misma de cazadores furtivos, enduristas y vehículos todo terreno, en todos los cruces de caminos y rutas se instalaron tranqueras con cierres con candados tales como el mostrado en la figura en el cruce de la Ruta Provincial N° 143. Esta traza solo es recorrida una vez al año en el control periódico que se efectúa al gasoducto para detectar fugas y determinar el estado general del mismo.



2.4.2.2 Agua

El cuerpo de agua de mayor importancia que podría haber sido afectada durante la etapa de construcción del gasoducto es la Laguna del Diamante, la cual se encuentra ubicada al pie del Volcán Maipo. A efectos de minimizar la posibilidad de impactar ambientalmente esta superficie de agua se decidió alejar la traza del mismo tanto como fuera posible, esto es a 1,5 km hacia el sur de la misma.

A lo largo de todo el trazado el gasoducto cruza 25 cursos de agua, de los cuales solamente el Río Diamante, cruzado en dos oportunidades, tiene un flujo de agua permanente y otros cinco arroyos tienen un pequeño caudal de agua. Los restantes cursos de agua, solo tienen agua durante la primavera o cuando existen precipitaciones.

A efectos de disminuir el impacto que se iba a producir en los cruces de los cursos de agua, se diseñó un procedimiento específico que contempló los siguientes aspectos:

- a) El comienzo de la excavación de la zanja debía realizarse una vez que la sección del caño estuviera preparada de modo tal de minimizar el tiempo de construcción de los cruces.
- b) Si el curso de agua resultaba menor a 10 m de ancho el material de excavación debía colocarse en los lados del mismo. En cambio si el ancho resultaba mayor a este valor, la acumulación del material fino resultante de la excavación debía ser colocado en pilas pequeñas lejos del curso de agua o en un lugar adecuado de modo tal de evitar que el mismo retorne al cauce. Con esto se pretendió por un lado disminuir el impacto paisajístico y por el otro evitar producir excesiva turbidez en el agua. En caso de que fuese necesario remover rocas y piedras de gran tamaño, estas debían colocarse lejos del curso de agua siempre que no afectaran su caudal. Los cruces del Río Diamante llevaron un diseño especial. No se produjo un problema de contaminación

por la remoción de contaminantes debido a la naturaleza rocosa del fondo de los cauces por lo que la turbidez solo se presentaba puntualmente, no resultando por lo tanto un problema para la fauna acuática.

- c) Se restringió la acumulación de combustibles y lubricantes no permitiéndose su ubicación a distancias menores a 30 m de los cuerpos de agua, de forma tal de evitar contaminación de los mismos ante eventuales derrames.

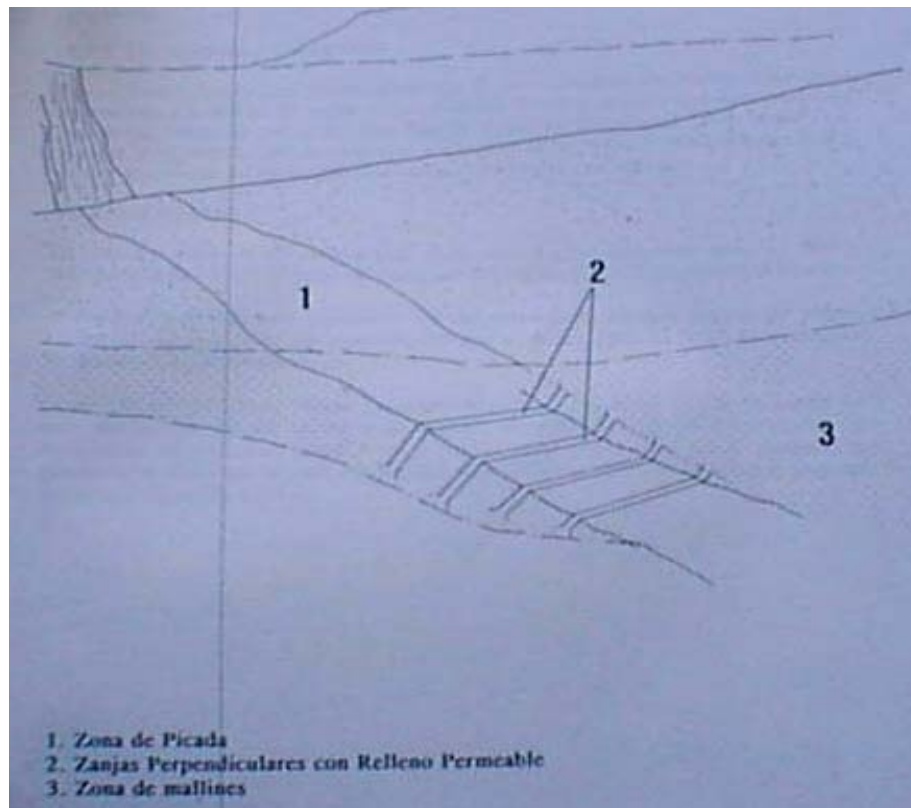
Con relación a los acuíferos subterráneos, no se encontró ninguno a lo largo de todo el trazado, no obstante ello estaba previsto la colocación de tapones para la zanja que de no colocarse podrían derivar en indeseables procesos erosivos.

A la altura de la progresiva 297 se instaló un puente de modo tal de no interrumpir el flujo de agua por el pasaje de maquinarias y equipos que resultaba necesario realizar.

Para las pruebas hidráulicas de la cañería fue necesario tomar agua de los cursos de agua la cual fue primero extraída a un ritmo tal que no alterara sustancialmente el caudal natural del cuerpo y posteriormente devuelta con la misma calidad fisicoquímica y tomando en cuenta además que la descarga no produjese problemas de erosión de los suelos.

2.4.2.3 Vegetación

A alturas próximas a los 3.500 m.s.n.m. en la traza del gasoducto se conocía la existencia de vegetación del tipo cojín en la cual se mezclan esporádicamente vegas o mallines asociadas a los cursos de agua. A efectos de evitar la segregación de dos áreas adyacentes atravesadas por la traza, se colocaron zanjas con un diseño tal como el mostrado en el croquis adjunto.



En relación con la franja abierta por la picada, ya se mencionó en el apartado relativo a la problemática de la erosión de suelos la previsión efectuada en cuanto a la recuperación vegetal de suelos.

Como un ejemplo del compromiso debe mencionarse la tarea desarrollada en un tramo del tendido cerca de la frontera con Chile donde el gasoducto GasAndes cruza una pradera andina caracterizada por la presencia de varias vegas: pequeñas áreas de terreno húmedo y fértil, donde pastan guanacos y se producen importantes concentraciones de otros animales.

Por esta razón, la empresa decidió modificar su trazado, desviándose alrededor de 400 mts. A pesar de ello fue necesario intervenir una pequeña zona de la vega de El Yaucha, para lo cual GasAndes hizo cuadricular la superficie para luego retirar pastelón por pastelón, a mano.

Fuera de la zanja se volvieron a unirlos, cual piezas de un puzzle, regándolos cuidadosamente durante varias semanas para mantener su humedad. Una vez completada la instalación de la tubería, la vega fue reestablecida, trozo a trozo con un total éxito.

Inicialmente existió cierta preocupación en el tramo montañoso del lado Argentino, porque atraviesa la Reserva Natural de Laguna del Diamante, caracterizada por algunas vegas habitadas por familias de guanacos. Pero estos solo se desplazaron temporalmente y antes de la finalización de los trabajos, que solo tomaron seis semanas, ya habían regresado.

En Chile cerca de Pirque, en un lugar llamado El Coipo, crece un pequeño bosque nativo de especies características. Por ello y pese a tener la concesión para travesar esa zona, la empresa optó hacerlo por la ladera opuesta, aunque resultaba más oneroso y difícil por el grado de inclinación de esta.

2.4.2.4 Fauna

El aspecto de preservación relativo a la existencia de guanacos en el Área Protegida por la Reserva de Laguna del Diamante, ameritó especial atención durante la etapa de construcción de la obra, de modo tal de no perturbar los lugares de nacimiento y el hábitat natural de estos mamíferos, que se encuentran en peligro de extinción debido a la desmedida caza furtiva de otras épocas.

Por ello se tuvo en cuenta particularmente minimizar el uso de explosivos en los fondos de los valles que es el lugar donde suelen encontrarse las manadas.



Con relación a los roedores que habitan las distintas zonas que atraviesa el gasoducto, el impacto esperable resultó solo temporal por cuanto finalizados los trabajos estos retornaban a ocupar sus cuevas.

En general se dieron instrucciones al personal que se encontraba en la obra sobre la necesidad de no alterar en lo más mínimo la fauna local con acciones reñidas con la política de preservación del medio ambiente de la Empresa. Además se le informó en particular sobre las especies que se iban encontrar a lo largo de todo el recorrido de la traza.

2.4.2.5 Paisaje

El impacto sobre el paisaje en los trabajos en las zonas de llanuras se produjo durante la etapa de construcción de la obra debido fundamentalmente a la alteración de la cubierta vegetal sobre la franja de la traza y sobre las áreas destinadas a servicios. También se presentaban alteraciones visuales por la existencia temporal de montículos de material proveniente de las excavaciones. Estas últimas obviamente desaparecieron con la tapada de la zanja y la alteración debido a la apertura de la picada ha sido también normalizada por la restitución producida en la cubierta vegetal. Con respecto a las alteraciones producidas por la circulación de máquinas y equipos durante esta etapa, se previó disponiendo las tuberías y efectuando los trabajos de tapada simultáneamente.

El cambio en las zonas montañosas el impacto visual fue mayor, sobre todo en los cortes que resultó imprescindible realizar en las laderas. Este impacto se traducía en un marcado cambio de color debido al material removido. A efectos de disminuir este impacto se redujeron los cortes de ladera al mínimo y el exceso de material rocoso producto de los cortes fue distribuido en los alrededores. Por otra parte al

ser el desarrollo vegetal mínimo no se produjo una alteración visual derivada de la falta de vegetación. No obstante ello siempre se tuvo en cuenta de remover únicamente aquella vegetación imprescindible para las tareas de apertura de zanja, sobre todo teniendo en cuenta que la reposición de esta vegetación iba a resultar más dificultosa que en las zonas de llanura.

2.4.3 Gestión de residuos

A efectos de que la producción de residuos no alterara el ecosistema de la Reserva de la Laguna del Diamante, los campamentos se instalaron fuera de la misma y además lejos de los cursos de agua.

Los desechos cloacales se gestionaron mediante la instalación de baños químicos en los distintos frentes de trabajo. Los residuos sólidos de tipo urbanos, junto con los residuos metálicos o maderas propios de la obra fueron dispuestos en acuerdo a lo indicado por el Municipio jurisdiccional correspondiente.

3. HITOS RELEVANTES

Hitos de la construcción del gasoducto GasAndes

Año 1994

Se inicia estudio de prefactibilidad del gasoducto GasAndes. Comienza estudio en terreno para determinar el mejor trazado, levantamiento de planos, identificación de propietarios.
Inicio del trabajo del equipo de microruteo.
GasAndes solicita la concesión.

Año 1995

Se inicia el “open season”.
Se otorga concesión definitiva para transportar gas.
Comienzan obras del gasoducto en Argentina.

Año 1996

Se inicia la construcción en Chile.
Se termina proceso de soldadura en Argentina.
Se inician pruebas hidráulicas en Chile.

Año 1997

Se completa la etapa de soldadura.
Se completan las pruebas.
Se inicia el transporte de gas natural hacia Chile.

Algunas obligaciones

Se trabajo con personal del Consejo Nacional de Monumentos.

Se informo a las comunidades sobre las características del proyecto y responder a sus inquietudes.
Se capacitó al personal de mantenimiento y patrullaje del gasoducto para que conozca y proteja la flora y fauna silvestre.
Se adoptaron medidas de mitigación.

Cifras para recordar

38 propietarios en Argentina y 103 en Chile.
14 cruces de ríos y esteros Argentina y 23 en Chile.
26 empresas en Argentina y 62 empresas en Chile.
29.500 soldaduras.
1500 trabajadores.

Organismos contralores en el funcionamiento de GasAndes

Argentina

Aspecto técnico	Enargas
Aspecto ambiental	Ministerio de Ambiente y Obras Publicas de la Provincia de Mendoza

Chile

Aspecto Técnico	SEC
Aspecto ambiental	CONAMA CONAF

4. CONCLUSIONES

La selección de la traza del gasoducto estuvo precedida por el trabajo de un equipo multidisciplinario que incluyó a expertos en medio ambiente. Estos le aportaron al equipo una visión amplia sobre los conflictos ambientales que podían presentar las distintas alternativas, contribuyendo de este modo a la elección de la que resultó, a la luz de los resultados obtenidos una vez finalizada la obra y luego de varios años de operación, una alternativa ambientalmente sustentable.

Dentro de los criterios de selección de la traza se tuvieron en cuenta los aspectos ambientales ya analizados de suelo, agua, vegetación, fauna y socioeconómicos. Es así que el equipo eligió una ruta que causara la mínima alteración de las zonas adyacentes y de las tierras agrícolas productivas situadas cerca del oasis central, considerando no solo la situación presente sino también el futuro probable de las áreas atravesadas por el gasoducto. Así mismo se buscó la ruta más seca, plana, la más directa y aquella de suelo más estable para facilitar la construcción.

Se trató de minimizar el impacto sobre el hábitat de vida salvaje alejándose de los mismos y disminuyendo la generación de ruidos y tratando por todos los medios disponibles de realizar la construcción en el menor tiempo posible.

Dentro de las distintas alternativas se tuvo en cuenta también el cruce de obstáculos naturales o de origen antrópico tales como cursos de agua, quebradas, drenajes, caminos, vías férreas, etc, minimizando la cantidad a alterar. Por otra parte fue exhaustivamente analizada la situación de las vías de acceso a la pista, procurando siempre de provocar la mínima alteración al suelo. Este factor fue

también considerado en la ubicación de las válvulas, de modo tal que en la futura operación del gasoducto se altera lo menos posible el ecosistema de los lugares seleccionados.

Cabe destacar que el proyecto contó en todo momento con un inspector ambiental que monitoreó y verificó continuamente todos los aspectos referidos al impacto ambiental de la misma. Se contó también con el control permanente en obra de un inspector designado por la Dirección de Recursos Naturales Renovables quien trabajó en forma estrecha con la inspección de obra, implementando entre ambos las medidas de protección ambiental que fueron surgiendo durante el transcurso del proyecto.

Luego de finalizada la obra y transcurridos varios años de la etapa de operación del gasoducto se puso de manifiesto que los presupuestos mínimos fijados tanto por la Empresa como por la autoridad de aplicación ambiental, el Ministerio de Ambiente y Obras Públicas de la Provincia de Mendoza, fueron correctos en sus contenidos, logrando concretar una obra ambientalmente sustentable sobre todo considerando que parte de su recorrido incluyó un área particularmente sensible tal como una Reserva Natural.