

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Cliente Enel Trading Argentina SRL

Subjecto ADENDA N° 1 RESPUESTAS A DICTAMEN TECNICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO - MGIA Solicitud de Paso. Interconexión 500 KV EETT Los Cóndores – EETT Río Diamante

Orden 8400108880

Notes Task 5.1 - Código EPS GT1AEO0218

La reproducción parcial de este documento solo se permite con el permiso por escrito de CESI.

N. of pages 303 **N. of pages annexed** 0

Issue date 03/09/2020

Prepared CEN – A.Rizzi
Tecnolatina: A. Echave - Abyaterra: A. Balbis, A. Manzur

Verified CEN – S. Malgarotti

Approved CEN – S. Malgarotti

Mod. RAPP v. 14

Índice

1. INTRODUCCION	4
2. RESPUESTAS	4
ANEXO 1 - DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....	7
ANEXO 2 - PROYECTO	27
ANEXO 3 - ÁREAS DE INFLUENCIA	94
ANEXO 4 - CLIMA Y AIRE	96
ANEXO 5 - GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, SUELO E HIDROLOGÍA.....	100
ANEXO 6 - FLORA Y FAUNA	180
ANEXO 7 - MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	194
ANEXO 8 - EVALUACIÓN DE PAISAJE	197
ANEXO 9 - IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS.....	228
ANEXO 10 - PLAN DE CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL.....	242
ANEXO 11 - PROCESO ANALITICO JERARQUICO	262
ANEXO 12 - CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES GENERALES	292
ANEXO 13 - BIBLIOGRAFÍA Y GLOSARIO.....	299

HISTORIA DE REVISIÓN

Número de revisión	Fecha	Protocolo	List of modifications and/or modified paragraphs
0	10/08/2020	C0012522	Primera emisión
1	03/09/2020	C0012522	Secunda emisión después comentario Cliente en fecha 02/09/2020

1. INTRODUCCION

En el presente documento se presentan las respuestas a los requerimientos del Dictamen Técnico. En febrero de 2020 se presentó el documento “RESPUESTAS A LA SOLICITUD DE INFORMACIÓN ADICIONAL O ACLARACIONES PREVIAS A VISITA”, en adelante *Aclaraciones Previas*, que dió respuesta a las observaciones realizadas por los evaluadores antes y después de la visita de campo. Dicha información no fue considerada en el dictámen antes mencionado, por lo cual gran parte de lo elaborado se ha ampliado y se incluye en la Adenda N° 1.

A los fines de facilitar la lectura de las respuestas por parte de los evaluadores de acuerdo a su interés e incumbencia, se han generado Anexos específicos para las diferentes temáticas. Las aclaraciones sobre aspectos generales que no hayan quedado contenidas en los diferentes capítulos, se abordan al final punto.

Se destaca que queda pendiente información complementaria vinculada a la realización de estudios de campo en aspectos geomorfológicos, biológicos, arqueológicos y paleontológicos. De la misma forma y sobre la base a los nuevos relevamientos anteriormente señalados, se reelaborarán mapas vinculados a los mismos y los de sensibilidad ambiental. Los resultados de los estudios mencionados se incorporarán al expediente de evaluación ambiental del proyecto en la Adenda N°2.

2. RESPUESTAS

A continuación, se expone la manera en que se le fue dando respuesta a los requerimientos del Dictamen Técnico, en cada uno de los capítulos del documento GT1AEO0018 “Manifestación General De Impacto Ambiental de la Solicitud de Paso. Interconexión 500 Kv EETT Los Cóndores – EETT Río Diamante. Provincia de Mendoza.” Como se podrá ver, se han generado 13 anexos y cada uno de ellos tiene su propia especificidad, en función del tipo de requerimiento o de la forma en que se definió la respuesta. En algunos casos, como por ejemplo el capítulo del Proyecto o algunos apartados de la Línea de Base Socio Ambiental, los contenidos se ajustaron integralmente y se conformó un documento autocontenido.

CAPITULO 1. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Se da respuesta a cada una de las observaciones planteadas por los evaluadores y se ha ajustado el documento de síntesis en base a algunas observaciones y la nueva información incorporada. Las respuestas y el mismo documento corregido se presentan en el Anexo 1 - Documento de Síntesis, página 7. En dicho documento se incluye también la metodología desarrollada en el Estudio Ambiental.

CAPITULO 5. PROYECTO

Se ha ajustado integralmente el capítulo de proyecto de acuerdo con las consideraciones del DT. El mismo se adjunta en el Anexo 2 - Proyecto, página 27.

CAPITULO 6. MARCO LEGAL

Las apreciaciones y recomendaciones que realiza la Universidad se vinculan a alcances a tener en cuenta en la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental y no indican aspectos ampliatorios a desarrollar por parte del proponente.

CAPITULO 7. AREA DE INFLUENCIA

En el Anexo 3 - Áreas de influencia, página 94 se da respuesta a las observaciones planteadas por los evaluadores y se definen las Áreas Operativa (AO), de Influencia Directa (AID) y de Influencia Indirecta (AII).

CAPITULO 8. LINEA DE BASE SOCIO AMBIENTAL

CLIMA Y AIRE

- Las siguientes observaciones fueron respondidas en el Anexo 4 - Clima y Aire, página 96.

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGÍA, SUELOS, HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA.

- En función de las observaciones se han reelaborado los ítems mencionados los cuales se presentan en el Anexo 5, página 100.
- Se realizarán nuevos relevamientos de campo Geomorfológicos cuyos resultados se incorporarán al Expte. de tramitación de la Evaluación Ambiental.

FLORA Y FAUNA

- Las siguientes observaciones fueron respondidas en el Anexo 6 - Flora y Fauna, página 180.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Las observaciones fueron respondidas en el Anexo 7 - Medio Socioeconómico, página 194.

PAISAJE

- En el documento *Aclaracion Previa* presentado durante el proceso evaluativo se dio respuesta inicial al conjunto de consultas en incluso fueron conversadas en la visita conjunta con el equipo evaluador. De todas formas, se ha realizado una evaluación específica de paisaje en base a las consideraciones integrales del DT la cual se presenta en el Anexo 8 - Evaluación de Paisaje, página 197.

PATRIMONIO HISTÓRICO, CULTURAL Y DE INTERÉS SOCIAL

- Respecto a los temas patrimoniales se ampliará la información con relevamientos específicos de campo, cuyos resultados se incorporarán al expediente de evaluación ambiental.

CAPÍTULO 9. IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y TERRITORIALES

Metodología, Matriz de Identificación, Matriz de Valoración, Interpretación de la Matriz de Valoración

- Se han revisado las observaciones realizadas en los apartados mencionados. Las respuestas de las observaciones siguientes se presentan en el Anexo 9 - Identificación y Valoración de Impactos, página 228.

PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL

- Se han tenido en cuenta las recomendaciones y se presentan en el Anexo 10 - Plan de Control y Vigilancia Ambiental, página 242.

CONCLUSIONES y CONSIDERACIONES GENERALES

- Las respuestas a conclusiones y otras consideraciones generales adicionales y no contenidas en el desarrollo de los puntos anteriores, se presentan en el Anexo 12 - Conclusiones y Consideraciones Generales, página 292.

ANEXO 1 - DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1. Introducción

En el presente documento en la primera parte se hace referencia a las consultas y posteriormente se presenta nuevamente el texto ajustado de acuerdo con el alcance dado a las recomendaciones del DT.

2. Observaciones

El texto del Documento Síntesis, en general, se encuentra escrito en términos muy coloquiales.

R: *Según entienden los responsables del presente estudio y elaboración del documento, el documento de síntesis requiere un lenguaje asequible a la población que puede consultarlo. En el documento de síntesis presentado se han incluido los aspectos fundamentales e incluso la descripción y clara valoración de los impactos ambientales.*

Se recomienda completar la justificación de la obra en el Documento Síntesis, ya que es muy escueta; debe tener mayor detalle y referirse al contexto binacional.

R: *Se amplió la justificación.*

No corresponde el número de Ley Provincial 5901 enunciado en el documento de síntesis, siendo el correcto Ley Provincial 5961 (fs. 6).

R: *Se ajustó el número de Ley en el texto.*

Se recomienda incluir claramente la metodología de trabajo adoptada, tanto para el análisis de las alternativas de traza, como para el análisis de sensibilidad ambiental y social realizado, así como factores, variables, indicadores y umbrales de referencia.

R: *Se ha incluido la metodología en el Anexo 1 - Documento de Síntesis, página 7 y en el Anexo 11 - Proceso Analítico Jerárquico, página 262.*

Se solicita unificar los datos relacionados a las longitudes de las alternativas de traza de la LEAT, ya que difieren entre sí a lo largo del documento.

R: *Se ajustaron las longitudes de las alternativas en el texto a continuación y en el Anexo 2 - Proyecto, página 27.*

Se recomienda aclarar si se ha incluido como criterio de selección de alternativas de traza, el paralelismo con líneas eléctricas existentes o proyectadas, así como se ha adoptado el paralelismo a rutas y caminos (fs. 7). Además, se recomienda ampliar la justificación ambiental de los criterios seleccionados para la evaluación de las alternativas de traza (ejemplo daño en el área cultivada fs. 7).

R: *En el texto se incluye como aspectos generales que se ha tenido en cuenta el paralelismo con líneas eléctricas proyectadas como la LAT 200 de Portezuelo del Viento, la Ruta Nacional 40. Esto hace a minimizar impactos vinculadas a accesos y franjas de servidumbre. La justificación ambiental de las trazas se ha ampliado aplicando un método comparativo multivariado que se menciona en el documento de síntesis y se desarrolla en un apartado especial de la presenta adenda.*

Se recomienda ampliar la descripción de los criterios incluidos en la Tabla 1, en relación a tramos de la traza que fueron alejados para preservar el valor paisajístico, entre los vértices A40 a A46, A38-A 39 y A28-A 36.

R: *Las trazas difieren entre si especialmente por aspectos de visibilidad y cercanía a localidades. Se ha ajustado la Tabla 1 mencionada.*

Se recomienda justificar el criterio de selección del alcance de las franjas que definen el Área Operativa (AO) y el Área de Influencia Directa (AID), a fs. 8, de la MGIA.

R: *Se ha ajustado el análisis de las áreas de influencia y se incluye en el texto.*

Se recomienda reformular el concepto de “franja imaginaria (sic)” que se expresa para el AID. Este término no se ajusta a un estudio de impacto ambiental.

R: *Se ha reformulado la frase en el texto.*

Se considera un AO de 100 m a cada lado de la traza de cada alternativa y del área de la Estación Transformadora (ET), y dado que en esta área se darán los impactos relacionados con la construcción y posterior mantenimiento de la infraestructura construida, se requiere presentar la evaluación correspondiente una vez definidos los mismos. A tal efecto deberán incluirse los caminos de acceso al sitio de obra y futuros caminos de mantenimiento, teniendo en cuenta que estos últimos no han sido descriptos.

R: *Se ha ajustado el texto incluyendo los aspectos señalados.*

Se recomienda justificar y ampliar el criterio de ámbito departamental como nivel de resolución del AII. También se recomienda especificar el alcance regional que se menciona.

R: *Se incluye en el texto lo señalado.*

La identificación de aspectos ambientales relevantes debe surgir de las consideraciones naturales y/o antrópicas de los aspectos evaluados y su interacción con la LEAT en sus distintas fases de intervención (construcción y operación). Se menciona a la geomorfología y a la peligrosidad geológica como factores o variables a considerar en la evaluación del primer tramo de la LEAT. Sobre el particular se considera que la geomorfología es una disciplina genérica y no es un factor. En el tramo intermedio se hace referencia a la peligrosidad geológica en cauces cuando en realidad los procesos hidromorfológicos y morfodinámicos a los que refiere son de carácter fluvial, dominada por ciclos erosivos y denudativos (fs. 8). La caracterización que se realiza del suelo sobre el tramo cordillerana es muy genérica considerando la variedad de geoformas, materiales exposiciones y procesos formadores que deben ser evaluados convenientemente para su clasificación taxonómica y utilitaria (fs. 8). Por ello, se requiere indicar adecuadamente qué aspectos morfodinámicos, morfogenéticos, hidromorfológicos, geoformas o procesos son los que se tendrán en cuenta junto con la peligrosidad geológica para la evaluación ambiental (fs. 8 y siguientes).

R: *Se ha ampliado la descripción de procesos en el documento de síntesis. Se destaca que en el documento Aclaración Previa presentado se ha ampliado la información solicitada la cual no fue evaluada por el organismo. En la presente Adenda 1 se incluye un anexo específico de aspectos físicos. Se realizarán estudios de campo en aspectos geomorfológicos para ampliar la información específica con mayor detalle.*

Se indica en la MGIA que la traza de LEAT se encuentra proyectada, en sus tres alternativas, a través de las cuencas de los ríos Diamante, Atuel, Salado, Malargüe y Grande. Estos cursos de agua, junto con una serie de tributarios, cruzan de forma perpendicular a la traza de proyecto. Se recomienda indicar adecuadamente la situación mencionada, ya que la traza de la línea es la que intercepta los cursos de agua y no viceversa (fs. 9 y subsiguientes).

R: *Se ha ajustado en el texto lo señalado.*

En la sección 1.2 (Aspectos más relevantes de la línea de base) se indica que, a nivel biológico, la traza del proyecto atraviesa tres provincias fitogeográficas. Considérese que el concepto biológico es más abarcativo que la clasificación fitogeográfica y existen otros aspectos ecobiológicos de clasificación (fs. 9).

R: *Se ha ajustado el concepto biológico en el documento síntesis.*

Se informa que “todas las vegas” del área de estudio están manejadas por el ser humano o bien se localiza una vivienda y/o corral. Además, se expresa que hay vegas de laderas con surgencias naturales y que el manejo que se hace de las mismas es determinante para ser definidas como áreas sensibles. Sobre estos tópicos debe ampliarse y demostrarse esta afirmación para el área de estudio que solo se menciona y no se determina su alcance (fs. 9) Se recomienda además indicar los distintos tipos de vegas que se verán afectadas por las alternativas de traza de la LEAT analizadas.

R: *Se han completado los tipos de vegas en el Anexo 6 - Flora y Fauna, página 180. Se realizarán estudios de campo complementarios durante el proceso de tramitación del procedimiento de evaluación ambiental del proyecto.*

Se informa que “la sensibilidad del entorno biológico se encuentra asociado principalmente los ambientes de humedales de vegas, de cortaderas y ribereños a la vera de arroyos y ríos colectores principales”. No sólo esos sectores son sensibles, sino que las características geomorfológicas y fitogeográficas de gran parte de AID y AII, principalmente en el Tramo 1, se caracterizan por una fragilidad media y alta. Por lo que, se requiere presentar un mayor análisis y evaluación del impacto del proyecto en el Paisaje con una metodología adecuada, y su posible remediación.

R: *La información incluida en el documento Aclaración Previa presentado amplía las consideraciones incluidas en el cuerpo de la MGIA. Se amplía la Evaluación de Paisaje y se presenta un anexo correspondiente. En cuanto a las medidas de remediación están contenidas en el alcance del PVyCA.*

Se recomienda ampliar los estudios de base de la avifauna y sus principales rutas, considerando la importancia que tiene ese aspecto ambiental, y prever los monitoreos. Esto incluye estudios de visibilidad (estacionales), en los cruces de los ríos Salado, Diamante, Atuel, Malargüe y Grande y de potenciales colisiones (fs. 9 y 10).

R: *Se ampliarán los estudios de avifauna en los sectores críticos y los resultados se incorporarán al expediente tramitación ambiental. De dichos estudios surgirán recomendaciones adicionales respecto del monitoreo, especialmente de colisiones y electrocuciones.*

Se recomienda expresar la ponderación de la potencial afectación de cada alternativa de traza, con los aspectos ambientales considerados, en forma integrada y particular a la vez, incorporando las medidas de mitigación y/o remediación. Revisar lo planteado en el primer párrafo de la sección 1.3 con el contenido de la Tabla 1.

R: *Se ha ponderado cada alternativa de traza a través de un método específico. Las medidas de remediación no inciden en la comparación.*

En el resumen de análisis ambiental de la Tabla 2 (fs. 12) se plantea como severa la afectación de la capa fértil del suelo, siendo que en la mayor parte de la traza ésta recorre sectores sin desarrollo morfoedológico o con horizontes A y B y capas que posean materia orgánica. La mayor parte de los sectores están compuestos por materiales líticos, clastos o estratos rocosos (fs. 11).

R: *Se ha ajustado la calificación del impacto de severo a moderado.*

De la visita de campo realizada a la alternativa más probable de definirse para el tendido de la traza de la LEAT, se considera que el paisaje va a sufrir una afectación más que “moderado”, tal como se lo valora en la MGIA, y apuntando más bien a una afectación de tipo “severa”.

R: *Se ha realizado una evaluación específica de paisaje que se incluye en un anexo del documento. Se mantiene la consideración de tipo moderado, donde solo se interfieren visuales en algunos sectores de importancia visual, pero con impactos ambientales previos significativos.*

A la afectación de cultivos se la evalúa como moderada y reversible en la Tabla 2 (fs. 12), mientras que en fs. 7 se la considera un criterio de gran importancia por el daño a los mismos, para la determinación de las alternativas de traza.

R: *El impacto se ha ajustado a bajo, porque no se producen afectaciones en la traza seleccionada. Se aclara que lo mencionado es un criterio utilizado para el diseño de traza.*

Se recomienda plantear los procesos naturales y/o interacciones del Plan de Control Ambiental en forma más específica, ya que están propuestos de manera genérica.

R: *El desarrollo de interacciones más específicas se ha realizado en el Anexo 10 - Plan de Control y Vigilancia Ambiental, página 242. En caso de ser necesario, se ajustarán en el marco del Plan de Gestión Ambiental.*

Se expresa en el ítem 1.4 que “las acciones más relevantes del Plan de Control y Vigilancia Ambiental propuesto deberán orientarse principalmente a prevenir y, en su defecto mitigar los impactos ambientales potencialmente permanentes”. Sobre el particular se aclara que el Plan de Gestión Ambiental debe estructurarse en la prevención, monitoreo y mitigación de los impactos, sin que esta última se interprete como una alternativa, por lo que debe contemplarse en la evaluación ex durante y ex post como un mecanismo implícito.

R: *Se acepta la aclaración realizada.*

En el ítem 1.4 se indica que: “se procederá a la adecuación de la traza a nivel de proyecto ejecutivo a fin de evitar la afectación de infraestructura privada, principalmente los puestos, áreas cultivadas e infraestructura petrolera y de investigación “. Sobre este tópico, se recomienda prever y detallar anticipadamente el procedimiento o mecanismo de liberación o licencia ambiental que se empleará durante la ejecución de la obra entre la Contratista, la Autoridad de Aplicación Ambiental y el tercero afectado mediante el instrumento previsto para la enunciada adecuación de la traza.

R: *Diferentes aspectos de liberación han sido considerados en el PVyC y deben formar parte del PGAS a ser presentado ante el ENRE. Se han considerado todos los aspectos necesarios para liberación de traza.*

En la MGIA se estima como área que puede verse alterada por inducción de procesos erosivos a la formada por una franja de 100 m colindantes a la traza hacia ambos lados de la misma. Sobre el particular se recomienda estudiar las zonas proclives a remoción o arroyada en masa, conos de derrubios o sectores con altas pendientes en laderas y compuestas por material coluvial. Es decir, con dinámica gravitatoria, fluvial, solifluxión o combinada, ya que estas situaciones pueden exceder largamente el área propuesta, en lo que se refiere a obras de corrección y control de laderas que deban ejecutarse. Estos efectos se pueden originar por movimientos de suelo, excavaciones, y compactación por paso de maquinarias que lleven a la alteración del perfil de equilibrio por modificación de los niveles de base del relieve, que generen procesos erosivos (de tipo retrocedente y con generación de cárcavas) de transporte por deslizamiento y de tipo agradacional o de acumulación (fs. 14).

R: *En el documento Aclaración Previas presentado se amplió al respecto y lo señalado no solo tiene implicancia ambiental, sino que es fundamental para el propio proyecto garantizando su funcionalidad. Se realizarán en el marco del procedimiento de evaluación relevamientos de campo complementarios.*

La sugerencia de “evitar la afectación de sitios de atracción de aves tales como mallines, bajos endorreicos y lagunas temporarias mediante la adecuación de la traza a fin de que sean rodeados y no atravesados. Lo mismo para ambientes sensibles asociados a herpetofauna identificados en este estudio...”, deben basarse en un estudio previo de retiro razonable de dichas hidroformas y de alejamiento de comunidades de anfibios y reptiles para evitar la afectación mencionada (fs. 15).

R: El diseño del proyecto e instalación de torres no contempla la afectación directa de sitios alta sensibilidad biológica. De todas formas, se incluye en la MGIA la recomendación de un eventual rescate biológico en los sitios críticos si se manifestarán condiciones inevitables vinculadas al proceso constructivo.

Se recomienda incluir en la Tabla 3 tramitaciones de expropiaciones de terrenos afectados por la traza y gestiones ante declaraciones, concesiones o pertenencias mineras.

R: En la Tabla 3 se incluyen la tramitación de expropiaciones y gestiones en el SP P12: Reasentamiento Involuntario y Afectación de Activos. Las mismas se realizarán durante la etapa de construcción.

La expresión “las provincias”, en fs. 16 último párrafo, se considera incorrecta, se requiere explicar si se considera otra instancia de Evaluación de Impacto Ambiental, por ejemplo, con el Proyecto Ejecutivo de la Contratista.

R: Se corrigió la expresión.

Con las conclusiones acerca de la viabilidad ambiental del proyecto, y al describir los impactos patrimoniales, se hace referencia a la relevancia de la implementación de programas de estudios específicos en etapa de proyecto ejecutivo (Plan de Vigilancia, en realidad). Se requiere indicar los sitios a los que se hace referencia acerca de la sensibilidad arqueológica y paleontológica (fs. 17).

R: Se indica que los sitios surgen de los Anexos de Estudios Arqueológicos y Paleontológicos presentados. Se ampliarán los estudios de campo durante el proceso de evaluación a los fines de especificar con mayor detalle lo indicado, en este punto y otras observaciones del DT.

No se desprende de la información proporcionada la metodología de ponderación de la alternativa A en sectores de interés paisajísticos. Por ello, se requiere contemplar todos los impactos, y sobre todo en los sectores más críticos como son los de mayor fragilidad o donde se producen cruces o interferencia con elementos existentes: ríos, rutas y caminos, asentamientos humanos, entre otros.

R: Tal como se mencionó anteriormente se evaluó el impacto visual de la línea con una metodología específica, la cual se encuentra en anexos.

1 Documento de Síntesis

La presente Manifestación General de Impacto Ambiental corresponde a la solicitud de paso para la ejecución en la provincia de Mendoza del proyecto de construcción, operación y mantenimiento de la “Interconexión 500KV Nueva EETT Los Cóndores, ampliación EETT Río Diamante”. Tiene por finalidad dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 5.961, la cual establece la Evaluación del Impacto Ambiental y los Decretos reglamentarios 2109/94 y Dec. 809/13 (modifica el Art. 5 del Dec. 2109/94). Estas normativas tienen por objeto la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Mendoza, a los fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable.

El objetivo del proyecto es interconectar la nueva EETT Los Cóndores ubicada en Chile con la EETT Río Diamante localizada en San Rafael, Mendoza, a través de una línea de transmisión de Extra Alta Tensión de 500 kV. La habilitación y operación de una interconexión eléctrica internacional entre los sistemas de Chile y Argentina, permitirá llevar a cabo operaciones de importación y exportación de electricidad entre ambos países. Esta interconexión mejorará además la calidad de servicio de la zona donde se interconecta.

La Estación Transformadora de Río Diamante es seleccionada como extremo del lado argentino de la nueva línea de interconexión ya que es la ET existente más cercana al punto de ingreso de la interconexión en el territorio argentino. Esta ET tiene un campo libre que puede ser utilizado para la conexión de la nueva línea y, gracias a las ampliaciones del SADI (Sistema Argentino de Interconexión) con la construcción de la línea desde Río Diamante hacia Plomer, cerca de Buenos Aires, garantiza una adecuada capacidad de evacuación de la potencia sin limitar el intercambio con el sistema eléctrico de Chile.

La LEAT aporta sensiblemente al fortalecimiento integral del sistema eléctrico a nivel provincial y en particular al sur de la provincial.

Este Estudio Técnico de Impacto Ambiental y Social contiene la siguiente información:

- Datos generales que identifican el proyecto, actividad u obra y el responsable del mismo
- Descripción del proyecto.
- Descripción de los aspectos generales del medio.
- Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y de los factores ambientales potencialmente impactados.
- Conclusiones.
- Plan de Control y Vigilancia Ambiental para los impactos identificados.
- Documentación técnica, cartográfica, planos y toda otra documentación que sustente la evaluación de impacto realizada.

Los trabajos de relevamiento de campo y revisión de antecedentes fueron para el área correspondiente a cada alternativa de traza sugerida, por un equipo evaluador multidisciplinario sobre la base del proyecto ejecutado por los ingenieros proyectistas.

En el desarrollo de la presente evaluación de impacto ambiental, se presenta la situación diagnóstica ambiental observada en relación con las características del proyecto, a fin de poder identificar los impactos ambientales, sociales, territoriales, y las medidas necesarias para prevenir y en menor medida minimizar los mismos.

Metodología

Se además en este estudio, la sensibilidad ambiental y social a lo largo de trazas alternativas. Se valoraron tres Alternativas, Variante A, B y C. En el presente documento se encuentran anexados, mapas temáticos y de sensibilidad ambiental para cada una de las trazas propuestas.

Se analizó la situación ambiental observada en relación con las características del proyecto, a fin de poder identificar los impactos ambientales y sociales y las medidas necesarias para minimizar los mismos.

Los trabajos de campo y gabinete fueron realizados mediante la observación directa del área correspondiente a cada alternativa de traza sugerida en diferentes aspectos temáticos y la revisión de información secundaria, por un equipo multidisciplinario.

La evaluación inicial se realizó inicialmente en base a los siguientes criterios generales, considerando la presencia de:

- Parques o Reservas Provinciales.
- Ecosistemas críticos como humedales de altura y bosques nativos
- Cauces de ríos temporarios y permanentes.
- Visibilidad en sitios de especial valor paisajístico
- Cercanía localidades o infraestructuras
- Áreas de cultivo
- Aspectos patrimoniales patrimonio arqueológico y paleontológico

Se utilizó además una metodología semicuantitativa de ponderación, para comprar la sensibilidad de las trazas se utilizó además el método Analítico Jerárquico, el cual contempla variables físico-biológicas y socioeconómicos cuyo alcance e implementación.

La evaluación de impacto visual se realizó en base a las recomendaciones del ENRE considerando visibilidad, contexto e intensidad. En el presente documento se amplía la evaluación de la traza elegida en base a la metodología de SEA (2019)

Se confeccionaron mapas temáticos y de sensibilidad ambiental para cada una de las trazas propuestas.

Para la evaluación de impactos ambientales y sociales se utilizó la metodología de Conesa Fernández Vítora (1996), desarrollada en el capítulo correspondiente del documento de la MGIA. La evaluación contempla todas las acciones de la construcción y operación y mantenimiento de la línea y las EETT, sobre los componentes del medio ambiente natural y antrópico.

Las tres alternativas se evaluaron por separado, volcándose los resultados en matrices de impacto. Del análisis del resultado de estas matrices surgió la traza que ambientalmente generará menores impactos y que se propone como traza a ejecutarse; pudiendo estar sujeta a pequeños ajustes, en función al replanteo final de la obra.

A partir de los impactos ambientales relevantes, se identifican medidas de control y vigilancia y mitigación específicas. Además, se plantean los lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental

Las tres alternativas se evaluaron por separado, volcándose los resultados en matrices de impactos. Del análisis del resultado de estas matrices surgió la traza que ambientalmente generará menores impactos y que se propone como traza a ejecutarse; pudiendo estar sujeta a pequeños ajustes, en función al replanteo final de la obra.

El Proyecto

La interconexión en 500 kV se extiende desde la nueva EETT a construir en Chile, hasta la EETT Río Diamante (34°33'5.79"S 68°35'37.64"O) existente, localizada en el departamento de San Rafael, recorriendo su trazado, dependiendo la alternativa seleccionada, de 285 a 297 Km. El proyecto se realiza en el marco de la Integración Estratégica Energética entre ambos países. La Estación Transformadora de Río Diamante es seleccionada como extremo del lado argentino de la nueva línea de interconexión ya que es la ET existente más cercana al punto de ingreso de la interconexión en el territorio argentino.

Para realizar la sección argentina de la Interconexión Chile-Argentina desde la nueva E.T Los Cóndores en Chile hasta la E.T Río Diamante en Argentina, se prevé:

- Construcción de la Línea de Extra Alta Tensión (LEAT) 500 kV simple terna desde la frontera chilena hasta la E.T Río Diamante (285 km).
- Ampliación de la Estación Transformadora (ET) de Río Diamante para la entrada de la línea procedente de Los Cóndores Chile.

Se consideran tres Alternativas de traza, Variante A, B y C, las cuáles han sido divididas en 3 tramos a fin de realizar el análisis ambiental: Tramo 1 desde el límite internacional hasta Bardas Blancas, el tramo 2 desde esta última localidad hasta El Sosneado y el último tramo (3) desde el Sosneado hasta la ET Río Diamante.

Las alternativas han sido trazadas con los siguientes criterios:

- Distancia mínima de 100 mde las construcciones detectadas para minimizar la perturbación.
- Paralelismo con rutas y caminos existentes, para minimizar costos de acceso.
- Evitar el cruce de pueblos y zonas urbanas.
- Evitar daños en áreas cultivadas.
- Puntos de ángulo en una ubicación adecuada.
- Alejamiento de cuencas visuales con valor paisajístico.
- Evitar sitios de alta sensibilidad ambiental y patrimonial .

Tabla 1. Diferencias más relevantes en el trazado de las alternativas

Ítem	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Longitud Argentina – Chile	312,41 Km	313,91 Km	324,15 Km
Longitud tramo argentino	285,52 km	287,02 km	297,25 km
Ocupación de suelo	Menor ocupación del suelo	Menor ocupación de suelo que alternativa C. Diferencias irrelevantes con alternativa A.	Mayor ocupación de suelo que las alternativas A y B por ser más extensa.
Demanda de recursos naturales (agua, suelo, energía, materias primas, insumos y productos).	Menor demanda.	Menor demanda que alternativa C. Diferencias irrelevantes con alternativa A.	Mayor demanda de recursos naturales por ser más extensa.

Ítem	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Diferencias más relevantes de su trazado	Comparte aproximadamente el mismo trazado en el tramo 2 y 3 con las alternativas B y C a excepción de los tramos localizados entre los vértices A40 a A46, A38-A39, A28 - A36 los que fueron alejados de la ruta a fin de preservar visibilidad y especialmente vistas hacia sectores con valor paisajístico, tales como formaciones relevantes en cordillera Cuesta del Chihuido, Valle del río Atuel, sector de Sierra Pintada. Comparte el mismo trazado en el tramo 1 con la alternativa B.	No se aleja de sectores lindantes a la ruta con vistas con valor paisajístico a diferencia de la Alternativa A.	A diferencia de A y B atraviesa campo cultivado en el tramo 2. No se aleja de sectores lindantes a la ruta con vistas con valor paisajístico a diferencia de la Alternativa A. El tramo 1 afectaría potencialmente el paisaje de variante futura de RN145 y sitio turístico (Embalse Portezuelo del Viento) a diferencia de la alternativa A y B.
Potencial afectación de activos	Menor	Menor	Mayor

Áreas de influencia consideradas el abordaje de la MGIA

Área Operativa

Esta área corresponde al espacio específico de trabajo de la obra eléctrica propiamente, el que estará circunscripto a la franja de servidumbre y la ET, y donde habrá una intervención efectiva en el uso del suelo. Adicionalmente se considera incluida una superficie en donde pueden circular maquinarias, acumular materiales, por lo que el área operativa se considera de 100 m a cada lado de la traza de la LEAT.

Área de influencia directa

Es el espacio que corresponde a una franja que abarca todas las comunidades, actividades y ambientes, que serán afectadas de manera directa, positiva o negativamente, por las operaciones o actividades relacionadas a la obra, principalmente por el tránsito y transporte de maquinarias, vehículos, materiales y personal y, por la apertura de caminos de accesos temporales o permanentes, lo que también podrán significar un cambio en el uso del suelo, así como por el futuro mantenimiento de la LEAT. Se considera de 200 m a cada lado de la traza de la LEAT y de los caminos de acceso al sitio de obra y futuros caminos de mantenimiento.

Área de influencia indirecta

Es un área de mayor escala, que incluye a las otras dos anteriores, y representa el espacio que, si bien no es intervenido directamente por las acciones de la obra, recibe de manera indirecta sus influencias, y en general abarca los impactos positivos que la obra generará cuando ya se encuentre operativa.

En este caso se acota esta área, para las diferentes alternativas, a los departamentos de: Malargüe y San Rafael. Las diferentes alternativas atraviesan zona rural no irrigada de Malargüe y San Rafael y se acercan a áreas rurales irrigadas de los departamentos de San Rafael y así como áreas en estado natural, donde no se observan asentamientos poblacionales de ningún tipo. Se considera un alcance de 4 km a cada lado de la traza, involucrando las poblaciones de Colonia 25 de Mayo, El Sosneado, Ciudad de Malargüe y Bardas Blancas que por cercanía pueden ser afectados o beneficiados mayormente durante la construcción del proyecto. Sin embargo, se destaca que del beneficio relacionado es regional, ya que fortalece el sistema de interconexión, fortaleciendo la provincia. Además, el carácter internacional permite la exportación e importación de energía con beneficio a ambos países.

1.1 Aspectos más relevantes de la línea de base

En cuanto a aspectos de medio físico especialmente del proyecto, el tramo inicial de la LEAT (ubicado en la cordillera principal, desde el límite con Chile a Pk. 55+000) penetra en la región de mayores elevaciones topográficas en la cual dominan procesos fluviales de erosión que en su evolución fueron parcialmente controlados por la estructura, dando lugar a relieves de cuevas con valles tributarios asimétricos. En este tramo tiene lugar, además, el peligro a procesos típicos de pendiente tales como proceso de remoción en masa la remoción en masa. Se destacan movimientos en masa rotacionales y traslacionales, movimientos lentos del tipo reptación y flujos de materiales con grados de saturación importantes. Todos estos son favorecidos por las condiciones geológicas, hidrogeomorfológicas y climáticas dominantes, relacionadas a la presencia de materiales vulcano-sedimentarios deleznable en condiciones de elevada saturación estacional, debido al derretimiento de la nieve y la existencia de vertientes. En forma aislada existen en la zona expansiones laterales y deslizamientos traslacionales. Los principales procesos de remoción en masa ocurren en las partes superiores de las laderas, observándose también procesos de erosión longitudinal en surcos y cárcavas, vinculados a las vegas. Localmente, en algunos arroyos menores, se observan procesos de erosión lateral de márgenes.

En el segundo sector, ubicado entre las Pk. 55+000 a 115+000, predominan los fenómenos de avalanchas de detritos, caídas de bloques y vuelcos de estratos, entre otros, que son clasificados como movimientos bruscos según la velocidad de ocurrencia. Estos son favorecidos por la composición estratigráfica del sector, representada por alternancias de estratos débiles con mantos de mayor competencia y rigidez. Los procesos de desprendimientos rápidos ocurren como consecuencia de la erosión de los niveles débiles, quedando en voladizo y sujeto a las acciones gravitacionales los estratos competentes. En menor medida y asociados a depósitos sedimentarios granulares o afloramientos rocosos altamente meteorizados y fracturados, se observan movimientos del tipo rotacionales localizados.

El tramo medio de la LEAT (Pk. 115+000 a 270+000), emplazado en el dominio geomorfológico regional de la "Gran Depresión Central o de Los Huarpes", se caracteriza por pendientes de suave inclinación hacia el este, dominado por abanicos y bajadas aluviales modernas, niveles pedemontanos elevados, barreales y salitrales, en el cual la peligrosidad geológica se circunscribe a los cauces principales de los ríos Atuel, Salado y Malargüe, que atraviesan transversalmente al piedemonte. En dichas fajas fluviales, pueden tener lugar episodios de inundación sobre terrazas inferiores acompañado de erosión marginal por migración lateral.

El tramo final de la LEAT (Pk. 270+000 a 312+412), se desarrolla en el ámbito regional del "Bloque de San Rafael". En el mismo se desarrolla una superficie de erosión regional denominada Peneplanicie, con inexistente a baja peligrosidad geológica. Esta última se limita a procesos de inundación vinculados con cursos fluviales de diferente régimen, en general del tipo estacional, que pueden estar acompañados del proceso de erosión fluvial marginal de magnitud local. Estos procesos adquieren mayor significancia en la zona del río Diamante y cursos fluviales adyacente.

Los suelos del área de influencia directa en el tramo inicial, cordillerano de la traza, predomina material lítico con suelos característicos de zonas montañosas. En el tramo intermedio predominan suelos esqueléticos e inmaduros constantemente expuestos a la remoción eólica y fluvial. En general estos suelos se encuentran sobre los depósitos aluviales y llanura de inundación de los ríos y arroyos y también sobre los abanicos aluviales. Los suelos son en general arenosos de granulometría finos a medianos, limosos, raramente humíferos, de colores pardos claros. Los depósitos eólicos también son comunes en el área. En el tramo final de la traza predominan afloramientos rocosos y suelos de texturas más finas con escaso drenaje y alta salinidad.

La traza de línea eléctrica se encuentra proyectada, en sus tres alternativas, a través de las cuencas de los ríos Diamante, Atuel, Salado, Malargüe y Grande. La traza del proyecto cruza de forma perpendicular a estos cursos de agua y otros tributarios.

En cuanto al aspecto biológico la traza de proyecto se ubica en la región biogeográfica denominada Neotropical (Cabrera, A. L. & Willink, A. 1973), dentro de los dominios Andino Patagónico y Chaqueño. Se localiza entre las provincias biogeográficas Altoandina, Patagónica y Monte. Atraviesa tres provincias fitogeográficas: Altos Andes en su tramo inicial, Patagónica con su ecorregión Estepa Patagónica en algunos tramos intermedios de la línea eléctrica, Monte con su ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas en el tramo final y variadas unidades de vegetación.

La sensibilidad del entorno biológico se encuentra asociado principalmente los ambientes de humedales de vegas, de cortaderas y ribereños a la vera de arroyos y ríos colectores principales. La línea intercepta dos tipos principales de vegas: de valles asociados a cursos de agua y de laderas asociados a vertientes. Los ambientes de vegas del área de proyecto tienen en gran parte influencia antrópica con fines de pastoreo. Las condiciones de disponibilidad de agua de excelente calidad y la posibilidad de ser manejada hacia los potreros (para incrementar la producción primaria) son determinantes para ser definidos como áreas sensibles. Esto también se refleja en la abundancia y riqueza de flora y fauna silvestre y la valoración por la población local.

Por otra parte, las áreas definidas como sensibles, en general humedales, presentan escasa proporción en el área de estudio, pero albergan poblaciones de especies consideradas vulnerables como lo son el pato del torrente *Merganetta armata* y el chacay *Discaria trinervis*.

Los ambientes sensibles para anfibios y reptiles a tener en cuenta se han identificado con coordenadas con el objeto de evitar su afectación durante la etapa constructiva. Se resalta a la especie *Alsodes Pehuenche*, que sólo ha sido observada desde la cercanía del Paso Pehuenche (3-4 km antes del límite internacional) hasta la laguna del Maule, en Chile. Es una especie de distribución altamente restringida de acuerdo a los datos actuales y se encuentra categorizada en peligro crítico según UICN (Corbalán et al. 2008). El Ministerio de Ambiente de la Nación ha incluido a esta especie dentro del programa "Extinción Cero" que incluye medidas de conservación de esta especie.

Esta identificación se completa en general al considerar a humedales como arroyos y mallines o vegas, y en el caso de reptiles a grandes roquedales y arenales, así como áreas de pastizales y arbustales con cobertura heterogénea (rocas, afloramientos rocosos) donde es más común encontrar estos animales.

En cuanto a la fauna potencialmente afectada por la operación de la LEAT, al analizar el área de estudio, que abarca a las tres alternativas, se observa que:

- Las alternativas propuestas siguen tramos de valles y cumbres de montañas a partir de la localidad de Bardas Blancas hasta el Límite Internacional.

- Las Variantes se proyectan cerca de dos humedales de importancia: Laguna de Llanquanelo, donde se mantiene a alrededor de 20 Km de distancia y Laguna La Salinas donde las alternativas pasan a 8 km de distancia, aproximadamente.
- De acuerdo a la bibliografía no se detectaron rutas migratorias principales que sean interceptadas por las variantes. Igualmente se citan las rutas migratorias estacionales de Flamencos entre la Laguna de Llanquanelo y la Laguna La Salinas y entre estas y cuerpos de agua de altura formados por los principales ríos que alimentan las lagunas (ríos Malargüe, Salado y Atuel). También podrían asociarse a migraciones con lagunas altoandinas chilenas.
- Entre la Laguna de Llanquanelo y la Laguna del Maule, si bien no se ha encontrado referencias bibliográficas al respecto, puede haber rutas migratorias de aves. Sin embargo, por las distancias que separan estos dos sitios, donde se emplazaría la LEAT paralela a esta probable ruta migratoria, el riesgo de colisión es muy bajo ya que las aves volarían muy por encima de la altura de los vanos de la LEAT.
- El área de estudio del tramo entre la ET Río Diamante y Bardas Blancas presenta buenas condiciones de visibilidad casi la totalidad del año, siendo escasos los eventos de neblinas, lluvias, nieve o granizo. Debido a esto, en general la LEAT será una estructura que, en condiciones climáticas no extremas, presentará una buena visibilidad para las aves.

En base a lo mencionado anteriormente, se han identificado potenciales sitios de ocurrencia de colisiones:

- Los tramos de las alternativas ubicados al norte de la laguna Las Salinas, donde la bibliografía la describe como sitio de nidificación de aves acuáticas. Si bien el sitio se encuentra a 8 Km de la LEAT, no se descarta que algunas aves crucen la línea para acceder a otras áreas de alimentación y/o reproducción del otro lado de la ruta.
- Los tramos de las alternativas ubicados en los cruces de los ríos Salado, Diamante, Atuel, Malargüe y Grande.

En la zona de proyecto y su área de influencia no se encuentran áreas protegidas (considerando normativas nacionales, internacionales, provinciales o municipales). Igualmente se describen a continuación las más cercanas a la traza de la LEAT.

- Sierra Pintada ubicada aproximadamente a 1 km hacia el este de la LEAT (privada).
- Laguna La Salina ubicada aproximadamente a 8 km al sur de la LEAT (reserva provincial).
- Castillos de Pincheira ubicado aproximadamente a 14 km al oeste de la LEAT (reserva provincial).
- Laguna de Llanquanelo ubicada aproximadamente a 20 km al este de la LEAT (reserva provincial).
- Caverna de Las Brujas ubicada aproximadamente a 7 km el norte de la LEAT (reserva provincial).

Chehébar y otros (2013) mapearon diferentes áreas para la conservación de la diversidad biológica en la estepa y el monte de la Patagonia Argentina. Asociado al proyecto en estudio, la traza cruzaría un área prioritaria y dos áreas irremplazables.

El área prioritaria con una pequeña parte clasificada como irremplazable abarca un bloque que se extiende desde la Reserva Paisajística Castillo de Pincheira, desde la localidad de Malargüe hasta la reserva Caverna de las Brujas en el extremo sur, sumando entre ambas una superficie de 95.000 Has.

Las áreas irremplazables serían:

- Zona del Paso Pehuenche, en el límite con Chile.
- Zona sur desde la Intersección del río Poti Malal con el río Grande

Si bien estas áreas no representan ningún tipo de restricción al proyecto, sí señalan la presencia de áreas naturales sensibles, importantes para la conservación de la biodiversidad de la estepa y el monte de Patagonia.

Por último, la zona de influencia directa e indirecta del proyecto no presenta bosques nativos, identificados bajo ninguna de las categorías. Igualmente cabe destacar que los bosques relictuales de especies como chacay y molle, localizados en zonas de influencia del proyecto, presentan un alto valor de conservación, y han sido clasificados en la Categoría I por la Ley Provincial N° 8195 (Cap. III, art. N°6). Por ello, queda terminantemente prohibido su desmonte y deben ser protegidos a perpetuidad independientemente del sitio específico donde se desarrollen.

Desde el punto de vista paisajístico la Alternativa A presenta menor visibilidad que las otras alternativas. En su mayor longitud la LEAT presenta un impacto visual bajo desde Malargüe hasta Estación y muchos tramos con impacto nulo por ausencia de visibilidad.

Desde el río Malargüe hasta el límite con la república de Chile, el predominio de impacto visual es medio y bajo.

Se encuentran algunos sectores destacados como Cuesta del Chihuido, Cruce del río Grande donde el impacto visual en función ha sido considerado medio y en alta montaña, antes del límite un tramo de aproximadamente 7 km con impacto de medio a alto. Se destaca que las visuales principales son en relación a las rutas RN40 y RN145.

No se interfieren sectores protegidos y en general los principales sectores presentan algún tipo de impacto previo tales como líneas eléctricas (actuales y proyectadas) y rutas.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, se menciona que el proyecto se desarrollará en la Región Sur, en los departamentos de San Rafael y Malargüe en donde la traza de las tres alternativas atraviesa principalmente zona rural no irrigada, en donde predomina la población dispersa en baja densidad en donde se aprecian procesos de migración de población rural dispersa migra hacia las ciudades. Asimismo, la traza de la LEAT se ha planeado cercana a diferentes localidades con población rural agrupada (Colonia 25 de Mayo, El Sosneado y Bardas Blancas) y, en Malargüe la traza se sitúa aproximadamente a 3,7 km al oeste de la Ciudad.

Según el Registro Nacional de Comunidades Indígenas (Re.Na.C.I) en San Rafael no se registran comunidades inscriptas ni existe información de las mismas en cercanías a la traza de la LEAT, sin embargo, según la Organización Identidad Territorial Malalweche, las comunidades están en la zona de El Sosneado y Los Parlamentos (Diario San Rafael, 07-09-2017). Caso contrario ocurre con Malargüe donde si existen comunidades inscriptas y poseen una distribución importante en el entorno del proyecto, particularmente las comunidades el Atepal y Laguna Iberá. En términos generales, las comunidades del sur mendocino se dedican a cría de animales, arreo y pastoreo de ganado, venta de ganado, producción de artesanías, quesos, caza y siembra de vegetales y forrajeras, ya que forma parte, en general, de la población rural dispersa del área de influencia del proyecto.

Las actividades económicas asociadas al territorio rural no irrigado atravesado por la traza de las 3 alternativas planteadas, específicamente en el área operativa del proyecto, se concentran en ganadería extensiva de trashumancia, actividades extractivas asociadas al petróleo y minería, actividades de investigación espacial y uso turístico.

En cuanto a las potenciales intercepciones de las trazas planteadas con la infraestructura instalada en el territorio, se identifican puestos de zona no irrigada, ductos, pozos de hidrocarburos, rutas, caminos de trashumancia, huellas y calles, traza de ferrocarril, líneas de media y alta tensión, fibra óptica, red de riego y en el caso de la Alternativa C, un sector cultivado al sur de El Sosneado.

La traza de la LEAT, en sus tres alternativas, atraviesa sitios lindantes a las rutas cuyas vistas se consideran de valor paisajístico principalmente en el cruce del Río Grande y el Puente de Bardas Blancas, Cuesta del Chihuido, Sierra Pintada y, en el caso de la alternativa C, un potencial sitio turístico asociado al futuro embalse del proyecto hidroeléctrico Portezuelo del Viento.

Con respecto al patrimonio cultural físico, la sensibilidad arqueológica es predominantemente Baja en los tramos 2 y 3 y Media en el tramo 1 de las 3 alternativas. Ningún sector manifestó sensibilidad alta en base a antecedentes.

En cuanto a la sensibilidad paleontológica, los sedimentos triásicos, jurásicos y cretácicos marinos tienen una alta sensibilidad paleontológica. A lo largo de la traza, los sectores altamente sensibles corresponden a los mencionados como Sector Sur de Las Loicas (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza); Sector Cerro Butalo (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza); Sector Agua Botada (Cordillera Principal, Malargüe – Mendoza) y Sector 25 de Mayo (Bloque de San Rafael – Mendoza).

1.2 Resultados del análisis ambiental

En general las tres alternativas no presentan diferencias notables en aspectos relacionados a su potencial afectación negativa del medio biológico, patrimonial ni en cuanto a su potencial afectación de activos, en este caso, la alternativa C es, por su mayor longitud, la que mayor potencial afectación generaría en estos últimos aspectos nombrados. En general los impactos se manifiestan de manera similar a excepción de aspectos paisajísticos, en donde las alternativas B y C implican mayor afectación de sitios con valor escénico y, en el caso de la alternativa C, un futuro sitio turístico asociado a la reciente obra licitada “Portezuelo del Viento”. Las afectaciones normales de la construcción no serán percibidas por grandes números poblacionales, al plantearse las trazas por área rural no irrigada, con población dispersa.

Con respecto a los beneficios asociados al proyecto, al considerar la creación de empleo, se estima que habrá un impacto positivo en la etapa de construcción, donde se generará un importante número de nuevos puestos de trabajo de carácter temporal. Posteriormente, ya en la etapa de operación de la línea, la mayor disponibilidad de potencia eléctrica, mejorará las posibilidades de crecimiento de las actividades económicas actualmente presentes y la incorporación de otras nuevas, mejorando las oportunidades de desarrollo económico-social de la región.

Todas las acciones evaluadas son altamente necesarias para lograr un buen abastecimiento energético, por lo tanto, las acciones de la puesta en marcha y el funcionamiento operativo de la línea, el mantenimiento preventivo y correctivo de las estructuras, aisladores, cables de transmisión y cable de guardia, el adecuado mantenimiento de la franja de seguridad en todo el recorrido, provocarán un impacto de signo positivo sobre las actividades económicas.

Se resumen a continuación los impactos identificados señalándose, por etapa Construcción (C) u Operación y Mantenimiento (O y M), su importancia y si son evitables o generan impactos residuales permanentes aún luego de implementar medidas de control.

Tabla 2. Resumen del análisis ambiental

Etapa	Impacto	Importancia	¿Se puede evitar?	¿Es Mitigable o Corregible?	¿Tiene Impacto Residual Permanente?
C	Generación de empleo directo	Altamente Positivo	N/A	N/A	No
C	Generación de actividades económicas inducidas	Altamente Positivo	N/A	N/A	No
C	Afectación de la calidad del aire	Moderado	No	Sí	No
C	Aumento del nivel sonoro de base	Moderado	No	Sí	No
C	Alteración de la dinámica de los procesos erosivos.	Severo	No	Sí	Si
C	Afectación de la capa fértil del suelo.	Moderado	No	Sí	Si
C	Compactación del suelo	Severo	No	Sí	No
C	Contaminación del suelo.	Moderado	Sí	Sí	No
C	Consumo de agua	Compatible	No	Sí	No
C	Afectación de la calidad del recurso hídrico superficial	Compatible	Sí	Sí	No
C	Afectación de la calidad del recurso hídrico subterráneo	Compatible	Sí	Sí	No
C	Eliminación de ejemplares de fauna	Moderado	Sí	Sí	No
C	Ahuyentamiento de la fauna	Moderado	No	Sí	No
C	Atropellamiento de fauna	Moderado	Sí	No	No
C	Prácticas predatorias por parte del personal	Moderado	Sí	No	No
C	Eliminación de flora nativa	Severo	No	Sí	Si
C	Afectación de vegas de altura	Bajo	Sí	Sí	No
C	Afectación del paisaje	Moderado	No	Sí	No
C	Interrupción temporal de rutas	Moderado	No	Sí	No
C	Afectación de infraestructura vial de menor jerarquía	Moderado	No	Sí	No
C	Afectación accidental de la infraestructura de riego	Compatible Bajo	Sí	Sí	No
C	Afectación accidental de otra infraestructura existente	Moderado	Sí	Sí	No
C	Potenciales conflictos socioambientales	Moderado	Sí	Sí	No
C	Riesgo de apropiación de recursos de producción	Compatible	Sí	Sí	No
C	Afectación de cultivos	Bajo	Sí	Sí	No
C	Molestias a la población	Compatible	No	Sí	No
C	Riesgos para la seguridad pública	Moderado	Sí	Sí	No

Etapa	Impacto	Importancia	¿Se puede evitar?	¿Es Mitigable o Corregible?	¿Tiene Impacto Residual Permanente?
C	Degradación de las condiciones sanitarias	Moderado	Sí	Sí	No
C	Potencial afectación del patrimonio cultural físico arqueológico	Moderado	Sí	No	Si
C	Potencial afectación del patrimonio cultural físico paleontológico	Moderado	Sí	No	Si
C		Severo (Alt C)	Sí	No	Si
C	Riesgo de incendio	Moderado	Sí	Sí	No
C	Riesgo de derrame	Moderado	Sí	Sí	No
OyM	Generación de empleo	Medianamente positivo	N/A	N/A	Si
OyM	Generación de actividades inducidas	Muy Positivo	N/A	N/A	Si
OyM	Mayor calidad en el servicio eléctrico y Potenciación de actividades de la región	Altamente Positivo	N/A	N/A	Si
OyM	Contaminación del aire por gases	Compatible	No	Sí	No
OyM	Generación de ruidos	Moderado	No	Sí	Si
OyM	Afectación de la calidad del suelo	Compatible	Sí	Sí	No
OyM	Afectación de la calidad del recurso hídrico superficial	Compatible	Sí	Sí	No
OyM	Eliminación de flora nativa	Moderado	No	Sí	Si
OyM	Riesgo de electrocución o colisión de fauna	Moderado	No	Sí	Si
OyM	Cambios en la estructura del hábitat	Moderado	No	Sí	Si
OyM	Aumento de la vulnerabilidad de la fauna por accesibilidad	Severo	No	Sí	Si
OyM	Afectación de zonas con valor paisajístico	Moderado (Alt A)	No	Sí	Si
OyM		Severo (Alt B y C)	No	Sí	Si
OyM	Interrupciones y obstaculización de vías de circulación	Compatible	No	Sí	No
OyM	Afectación de activos	Severo	Sí	Sí	Si
OyM	Riesgo a la seguridad pública	Severo	Sí	Sí	Si
OyM	Riesgo a la salud pública	Compatible	Sí	Sí	Si
OyM	Riesgo de incendios	Moderado	Sí	Sí	No
OyM	Riesgo de derrames	Compatible	Sí	Sí	No

1.3 Plan de Control y Vigilancia Ambiental

A partir de los impactos ambientales relevantes, se identifican medidas de mitigación específicas, y se plantean los lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental, que incluye desarrollar todas las acciones necesarias y que sean factibles de realizar, a fin de prevenir los posibles impactos ambientales identificados

y mitigar aquellos que se produjeran sobre el área de la traza y áreas relacionadas producto de la ejecución de la obra. En este sentido, los mismos tendrán como objetivos:

- Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente relacionada con el medio ambiente.
- Fijar los procedimientos operativos internos necesarios para alcanzar los objetivos medioambientales.
- Prevenir los efectos de las diversas actividades que se desarrollen sobre el medio biofísico y socio-económico-cultural mientras dure la obra.
- Fijar las pautas necesarias para resolver las contingencias durante las obras.
- Garantizar los procedimientos de restauración.

Las acciones más relevantes del Plan de Control y Vigilancia Ambiental propuesto deberán orientarse principalmente a prevenir y, en su defecto mitigar los impactos ambientales potencialmente permanentes. Por lo que se ha identificado como prioridades de gestión:

- Para asegurar una buena relación con los pobladores y autoridades locales, se adoptará una posición proactiva, informándolos acerca del proyecto. Asimismo, esta acción debe extenderse a las empresas instaladas en el territorio asociadas a la extracción de petróleo, minería y también los proyectos de investigación espacial a fin de evitar interferencias con la infraestructura asociada.
- Adecuación de la traza a nivel de proyecto ejecutivo a fin de evitar la afectación de infraestructura privada, principalmente los puestos, áreas cultivadas e infraestructura petrolera y de investigación.
- La autoridad de aplicación deberá definir el procedimiento la necesidad de implementar o no el procedimiento de Consulta Indígena. No se han detectado en este nivel de estudio, afectaciones permanentes y negativas hacia comunidades indígenas. En etapa de proyecto ejecutivo, se deberán establecer relaciones y consultas con las Comunidades Lof Laguna Iberá y Lof El Altepal. La Autoridad de Aplicación deberá establecer si es aplicable el procedimiento de consulta en el marco del Convenio de la OIT 169.
- Adecuación de la traza a nivel de proyecto ejecutivo a fin de evitar la afectación de sistemas de vegetación de sensibilidad socioeconómica y ecosistémica (principalmente vegas, ambientes ribereños y cortadales) a causa del establecimiento de la servidumbre de la LEAT y de caminos temporales y permanentes de acceso al sitio de obra.
- Diseño e implementación de obras y acciones para el control de procesos erosivos ya presentes en el área de influencia del proyecto, principalmente asociados al desbroce del área de servidumbre, y que puede extenderse al área colindante (se ha estimado 100 m a cada lado de la traza) en donde el tránsito de maquinaria produce compactación y donde se puedan realizar desbroces innecesarios.
- Adecuación de la traza a nivel de proyecto ejecutivo alejándola de sitios de interés paisajístico identificados a lo largo de las rutas lindantes a las trazas de las diferentes alternativas.
- Colocación de visualizadores en los sitios con mayor riesgo de colisión de aves identificados en este estudio (Laguna Las Salinas y cruce de ríos).
- Evitar la afectación de sitios de atracción de aves tales como mallines, bajos endorreicos y lagunas temporarias mediante la adecuación de la traza a fin de que sean rodeados y no atravesados. Lo mismo para ambientes sensibles asociados a herpetofauna identificados en este estudio.

- Se deberán preservar los cruces de cursos de agua permanente y temporales, ya que son zonas sensibles tanto a la contaminación de las aguas como a favorecer la generación de procesos erosivos. Así mismo, se deberán ejecutar todas las medidas pertinentes para minimizar los posibles derrames o vertidos de residuos a los cursos hídricos permanentes y temporales.
- Implementar procedimientos de rescate de patrimonio cultural físico y de liberación de tramos de traza por parte de personal idóneo a fin de evitar la afectación y/o pérdida de patrimonio arqueológico y paleontológico.
- Monitoreo continuo de variables que hacen a la seguridad y salud pública tanto de la LEAT como de la ET así como de acciones de mantenimiento preventivo y, correctivo de la infraestructura instalada.

Los demás impactos identificados son mayormente moderados y temporales, asimilables a cualquier obra de construcción, mayormente prevenibles, mitigables o en su defecto corregibles mediante medidas relacionadas con buenas prácticas ambientales en la construcción, tales como gestión de residuos, de efluentes, manejo seguro de sustancias peligrosas, mecanismo de comunicación y gestión de reclamos, restauraciones del sitio de obra tras el cierre, entre otras medidas.

Se presenta a continuación un resumen del Plan de Control y Vigilancia Ambiental propuesto a este nivel de formulación del proyecto.

Tabla 3. Organización de Programas y Subprogramas. Medidas de Control. Etapa de Construcción.

Momento	Programa	Subprograma	
Acciones preliminares	P1: Gestión de Permisos Ambientales		
	P2: Organización del sitio de obra.		
	P3: Apertura de picadas y accesos.		
	P4: Programa de Rescate de patrimonio cultural previo al inicio de la obra.		
	P5: Gestión Ambiental de los obradores, campamentos, y áreas de servicio.		SP 5.1. Medidas generales
			SP 5.2 Consumo de Agua
			SP 5.3 Manejo de combustibles y sus derivados en obra
		SP 5.4 Manejo, almacenamiento y uso de explosivos	
	P6: Gestión y manejo de yacimientos de materiales.		
Prácticas a implementar durante toda la etapa de construcción	P7: Gestión de residuos sólidos	SP7.1 Residuos sólidos urbanos o asimilables.	
		SP7.2 Residuos de obra.	
		SP7.3 Residuos Peligrosos.	
		SP7.4 Residuos patogénicos y farmacéuticos.	
	P8: Gestión de efluentes	SP 8.1 Gestión de efluentes cloacales.	
		SP 8.2 Gestión de efluentes de obra.	
	P9: Transporte y Logística	SP 9.1 Seguridad Vial	
		SP 9.2 Transporte de Sustancias y Residuos Peligrosos.	
		P10: Procedimiento de Hallazgo Fortuito. Patrimonio Cultural Físico.	
	P11: Comunicación, participación y consulta	P11.1: Manejo de consultas y reclamos relacionados con la obra civil.	

Momento	Programa	Subprograma	
		P11.2: Consulta Indígena.	
		P12: Reasentamiento Involuntario y Afectación de Activos.	
		P13: Promoción de efectos positivos relacionados al empleo y actividades inducidas.	
Previsiones y mitigación a implementar durante toda la etapa de construcción.	P14: Preservación de la calidad del aire	SP 14.1 Emisiones gaseosas	
		SP 14.2 Material Particulado	
		SP 14.3 Ruido y vibraciones	
		P15: Preservación de la calidad del recurso hídrico	
	P16: Preservación del suelo y control de la erosión	SP 16.1 Prevención de la contaminación del suelo	
		SP 16.2 Manejo de la pérdida del suelo por erosión	
		P17: Mitigación de intervenciones en la geomorfología local	
		P18: Preservación del paisaje	
	P19: Prevención de afectación al medio biológico	SP 19.1 Preservación de la flora durante las tareas de obra civil	
		SP 19.2 Preservación de la fauna durante las tareas de obra civil	
		SP19.3 Mitigación del efecto barrera. Pasos de Fauna	
SP19.4: Prevención de colisión / electrocución de aves			
	P20: Mantenimiento y Mejora de caminos de trashumancia.		
	P21: Prevención y Manejo de emergencias durante la obra.		
Acciones para el cierre de la obra civil	P22: Desmantelamiento y restauración del sitio de obra: obradores, campamento, caminos temporales y áreas de servicio.		

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, se han identificado diferentes programas y subprogramas orientados a prevenir afectaciones y controlar, dentro de parámetros permitidos, aspectos ambientales del funcionamiento de la LEAT que puedan derivar en impactos ambientales.

Estos programas y subprogramas deberán ser ampliados y actualizados al momento de su implementación considerando que el extendido periodo entre su redacción y su efectiva implementación puede derivar en cambios sustanciales en el contexto del proyecto.

Tabla 4. Organización de Programas y Subprogramas. Medidas de Control. Etapa de Operación y Mantenimiento.

Programa	Subprograma
P23: Mantenimiento de la LEAT	
P24: Programa de gestión de residuos	
P25: Prevención y manejo de emergencias durante la operación y mantenimiento de la LEAT y la ET	

El PCVA también incluye la definición de la estructura y responsabilidad necesaria para asegurar la implementación y el seguimiento de la implementación del mismo en cada etapa del proyecto. Asimismo

se detallan los diferentes mecanismos de vigilancia a implementar tales como el procedimiento de Liberación Ambiental de sitios o trazas de las obras, inspección ambiental, así como los lineamientos para cada monitoreo ambiental y social.

Cabe agregar que, una vez aprobada la Alternativa seleccionada y adjudicada la Obra, el Contratista deberá efectuar el Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Ejecutivo a su cargo, introduciendo los estudios complementarios que los organismos ambientales de las provincia dispongan. Como así también, el correspondiente Plan de Gestión Ambiental y Social, el Plan de Contingencias Ambientales y profundidad de estudios, como por ejemplo acerca de la sensibilidad arqueológica y paleontológica (especialmente del tramo), del corredor migratorio de aves y la evaluación de la necesidad de implementar el proceso de Consulta Indígena y Aceptabilidad Social. Todos ellos deberán ser aprobados por los organismos competentes.

1.4 Conclusiones acerca de la viabilidad ambiental del proyecto

Como se mencionó anteriormente, en general las tres alternativas no presentan diferencias notables en aspectos relacionados a su potencial afectación negativa del medio biológico, patrimonial ni en cuanto a su potencial afectación de activos, en este caso, la alternativa C es, por su mayor longitud, la que mayor potencial afectación generaría en estos últimos aspectos nombrados. En general los impactos se manifiestan de manera similar a excepción de aspectos paisajísticos.

Las Variantes A, B y C tendrán impacto sobre el paisaje. En general la visibilidad de los trazados se puntualiza a lo largo de las rutas (RN144, RN145 y RN40) ruta, sin embargo, la alternativa A considera el alejamiento de la traza en sectores con visuales de interés paisajístico.

Desde el punto de vista patrimonial, la alternativa con mayor afectación potencial será la C sólo por su mayor longitud. El tramo más comprometido para las 3 alternativas podría ser el comprendido entre el límite internacional la localidad de Bardas Blancas especialmente considerando el patrimonio Paleontológico. Para esto será de relevancia la implementación de programas de estudios específicos en etapa de proyecto ejecutivo y según surja del mismo, rescate para la liberación de traza.

Se espera que a causa de la implementación de las medidas de mitigación planteadas y la duración de las tareas en cada tramo específico, no se afecten en forma crítica y permanente los factores del ambiente de la región. Los impactos negativos serán en su mayor proporción, temporarios y circunscriptos a la etapa de construcción del proyecto. Por lo que, se puede concluir que la obra analizada tiene un nivel de impactos que permite su factibilidad ambiental, siempre y cuando se preserven los sitios de interés ecosistémico, patrimonial y paisajístico plasmados en el mapa de Sensibilidad Ambiental del proyecto y se implemente el Plan de Control y Vigilancia Ambiental elaborado para este proyecto, el cual deberá ser perfeccionado en etapa de Factibilidad. Se debe considerar además, que la obra proyectada redundará en impactos positivos importantes para la región y el SADI.

Finalmente, considerando lo que se refiere a la interacción de Factores y Acciones, del análisis particular de las alternativas y la comparación de los resultados obtenidos en las matrices de impacto ambiental y social y la tabla resumen de los impactos permanentes, surge que la denominada "Variante A, verde", es la que mejor viabilidad posee. En consecuencia, se reconoce a esta alternativa como la más apta ambientalmente.

ANEXO 2 - PROYECTO

1 EL PROYECTO

1.1 Denominación

Solicitud de paso, Interconexión 500 kV entre ET Los Cóndores (Chile) – ET Río Diamante (Argentina, Mendoza).

1.2 Justificación del proyecto

La generación de energía se realiza en Chile, Región del Maule, planteándose la construcción de una nueva EETT denomina Los Cóndores asociada a ésta, así como una LEAT que interconectará con una E.T existente en Argentina en el marco de la Integración Estratégica Energética entre ambos países.

El objetivo del proyecto es, interconectar la nueva ET Los Cóndores ubicada en Chile con la ET Río Diamante localizada en San Rafael, Mendoza, a través de una línea de transmisión de Extra Alta Tensión de 500 kV. La habilitación y operación de una interconexión eléctrica internacional entre los sistemas de Chile y Argentina, permitirá llevar a cabo operaciones de importación y exportación de electricidad entre ambos países. Esta interconexión mejorará además la calidad de servicio de la zona donde se interconecta.

La Estación Transformadora de Río Diamante es seleccionada como extremo del lado argentino de la nueva línea de interconexión ya que es la ET existente más cercana al punto de ingreso de la interconexión en el territorio argentino. Esta ET tiene un campo libre que puede ser utilizado para la conexión de la nueva línea y, gracias a las ampliaciones del SADI (Sistema Argentino de Interconexión) con la construcción de la línea desde Río Diamante hacia Plomer, cerca de Buenos Aires, garantiza una adecuada capacidad de evacuación de la potencia sin limitar el intercambio con el sistema eléctrico de Chile.

La LEAT aporta sensiblemente al fortalecimiento integral del sistema eléctrico a nivel provincial y en particular al sur de la provincia.

Cabe agregar que, teniendo en cuenta que aún no se han realizado estudios específicos, tales como topografía de detalle y estudios geotécnicos, entre otros, el presente tiene carácter de proyecto y será transformado en Proyecto Ejecutivo de detalle por la empresa Contratista que estará a cargo de la construcción de la Obra.

1.3 Beneficiarios

El principal beneficiario es el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) y población de la zona de interconexión de la línea, entre las que se destacan la que corresponde a las localidades de San Rafael y Malargue.

Además y de manera complementaria, la LEAT permitirá otorgarle mayor capacidad al sistema eléctrico para el transporte de energía generada de manera renovable, como por ejemplo la solar, que está en desarrollo en la Provincia de Mendoza.

1.4 Localización

La traza seleccionada de la línea de transmisión de Extra Alta Tensión de 500 kV que interconectará a la nueva EETT Los Cóndores ubicada en Chile con la EETT existente Río Diamante, localizada en San Rafael, Mendoza, Argentina, se situará a lo largo de 285 km de recorrido por los departamentos de Malargüe y San Rafael en el lado argentino de un total de 314 km (27 km en el territorio Chileno). Ver Mapa 17-048-B-PL-001 "Vista general", en anexos.

El punto de partida propuesto se encuentra en la nueva subestación Los Cóndores, cerca de la llegada de una línea existente de doble circuito de 220 kV Los Cóndores-Ancoa. La traza de la línea cruza la Cordillera de Los Andes a aproximadamente 30° de latitud sur, con condiciones atmosféricas severas y actividades de construcción difíciles en los primeros 114 -124 km en la zona de montaña. Los 200 km restantes cruzan zona llana.

La traza de la línea cruza tanto la zona de montaña como las planicies, en zona rural no irrigada, donde el uso del suelo es principalmente extractivo y ganadero (trashumancia), con baja densidad poblacional. Además, se caracteriza por cruzar ríos de importancia en el sur provincial y algunos cruces de rutas nacionales y provinciales, como así también, líneas de transmisión existentes y sectores petrolíferos.

El final de la línea es paralelo a una línea existente de 500 kV y alcanza la E.T Río Diamante, también existente y que deberá ampliarse.

1.5 Descripción de los principales componentes de la obra

Para realizar la sección argentina de la Interconexión Chile-Argentina desde la nueva E.T Los Cóndores en Chile hasta la E.T Río Diamante en Argentina, se prevé:

- Construcción de la Línea de Extra Alta Tensión (LEAT) 500 kV simple terna desde la frontera chilena hasta la E.T Río Diamante (285km). La línea será construída con una combinación de torres autosportadas (sectores montañosos, soporte de anclaje o terminal) y cross rope (sectores llanos).
- Ampliación de la Estación Transformadora (E.T.) de Río Diamante para la entrada de la línea procedente de Los Cóndores Chile.

Normas Internacionales

Para el diseño básico las normas siguientes han sido utilizadas:

IEC	60071	Insulation coordination
IEC	60826	Loading and strength of overhead transmission lines
EN	50341	Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV - Common specifications

La metodología adoptada es conforme a la norma EN 50341-2012 (similar a la IEC 60826 para la definición de casos de carga).

Normas locales

- AEA 95301 Reglamentación de líneas aéreas exteriores de media y alta tensión

- NSEG 5 en 71 reglamento de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (tramo Chileno)

Caracterización de la línea

La siguiente tabla resume los principales datos técnicos de la línea:

Longitud de la sección argentina	Aprox. 285 km
Tensión nominal entre fases	500 kV
Frecuencia	50 Hz
Potencia de proyecto	860 MVA
Potencia transmitida desde Chile a Argentina	720 MW
N° de circuitos	Uno
Disposición de fases	Simple terna coplanar horizontal
Formación de la fase	Cuatro conductores para cada fase
Conductores	Tipo AAAC – ASTER 366 -diam 24,85 mm
Cantidad de cables de guardia	Dos
Cable de guardia de acero galvanizado	N.A.
Cable de guardia OPGW	Dos de aleación de Al c/alma de acero-Al- Clad conteniendo, tipo mono modo 1310 nm, diam 16÷18 mm
Suspensión normal (ángulo 0° hasta 3°)	Estructura metálica auto portada o cross rope
Retenciones angulares y terminales	Estructura metálica auto portada
Vano medio	425 m*
Aisladores	Vidrio templado o porcelana, 210 kN**.
Conjuntos suspensión para conductores	Clase según IEC 60305
Conjuntos retención para conductores	Formados por una cadena V, con 2 x 34 aisladores, para cada fase
Transposiciones	Formados por cuatro cadenas en paralelo, cada una con 36 aisladores.
Vida útil de la línea	SI

* Vanos largos especiales son considerados para los cruces de ríos

** Los soportes especiales para cruces requieren aisladores 210 kN

Condiciones Ambientales

Dos Áreas climáticas son cruzadas por la línea:

- Área 1: altitud 0 ÷1200 m s.n.m. – longitud línea 28 km
- Área 2: altitud 1200 ÷3200 m s.n.m. – longitud línea 257 km

En el diseño básico se han adoptado las condiciones climáticas extremas encontradas en las dos Áreas para la optimización de los componentes de la línea. La siguiente tabla resume las condiciones consideradas. Esta información se complementa con la que se expone detalladamente en el apartado de Clima del Capítulo 8 del MGIA.

Tabla 1. Condiciones climáticas extremas consideradas en el diseño de la LEAT

		Área 1	Área 2
a	Temperatura máxima	+35°C	+25°C
b	Temperatura mínima	-5°C	-15°C
c	Temperatura media anual (EDS)	+15°C	+8°C
d	Viento de referencia mediato sur 10 min, a 10 m sobre nivel del suelo:		
	150 años de retorno	33 m/s	
	50 años de retorno	30 m/s	
	3 años de retorno	23 m/s	
e	Hielo (densidad 1000 kg/m3): espesor sin viento	20 mm	
f	Hielo (densidad 1000 kg/m3): espesor con viento (reducido)	12,7 mm	

Estados de cálculo

Los estados de cálculo considerados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Estados de cálculo

Condición de carga	Nivel de fiabilidad (anos retorno)	Viento Periodo de promedio	Espesor del hielo (mm)	Temp. (°C)
1 EDS	-	-	-	8
2 Viento max de pico	150	3 sec	-	-5
3 Hielo sin viento	-	-	20	-5
4 Hielo con viento reducido	150	60% de la velocidad de pico	12.7	-5
5 Viento max para distancias de aislamiento	50	10 minutos	-	-5/40
6 Viento reducido para distancias de aislamiento	3	10 minutos	-	-5/40
7 Distancias entre las fases	50	10 minutos		40
8 Temperatura min	-	-		-15
9 Temperatura max	-	-		70
10 Montaje (antes de la fluencia)				-5

Todas las condiciones son consideradas para el cálculo de la tensión del conductor y del cable de guardia. Cada condición está relacionada con el alcance definido a continuación, de acuerdo con la norma EN.

- Condición 1: EDS
- Condición 2, 3, 4, 8, 10: diseño mecánico / estructural
- Condición 5, 6, 9: distancia eléctrica
- Condición 7: distancia de fase

En las condiciones 5 y 6 la temperatura de - 5°C está considerada para distancias a la estructura, 40°C para distancia externa (franja de seguridad) en acuerdo a EN 50341.

70°C nunca se alcanza con la potencia nominal de la línea, pero garantiza una sobrecarga temporal de la línea a la temperatura ambiente máxima. El estado 9 será utilizado para verificar que se cumplan las distancias de seguridad requeridas por el pliego o las normativas de aplicación. Se requerirá un margen adicional de 0,50 m de modo de garantizar que tales distancias se verifiquen ante posibles errores de relevamiento, posicionamiento, flechado, etc.

Presión del viento

La presión del viento toma en cuenta la altura del componente. Los valores indicados se refieren al soporte estándar.

Tabla 3. Presión del viento

Condición de carga	s/conductor daN/m ²	s/OPGW daN/m ²	s/aisladores daN/m ²
2	135	145	265
4	48	52	96
5/7	82	88	108
6	48	52	63

Para vanos especiales y soportes muy altos los valores indicados deben ser adecuados. La presión del viento sur la estructura de los soportes será calculada según la norma EN 50341.

Casos de carga

Se consideran los de casos de carga (arboles de carga) para el diseño estructural de los componentes, de la siguiente manera:

Torre de suspensión

- Casos normales: cables intactos (en acuerdo a NSEG 5)
- Casos eventuales: rotura de una fase con 60% de la tensión calculada
- Casos de montaje: construcción y mantenimiento (a definir)

Torre de anclaje y remate

- Casos normales: cables intactos (en acuerdo a NSEG 5)
- Anticascada en acuerdo NSEG 5
- Casos eventuales: rotura de una fase con 100% de la tensión calculada
- Casos de montaje: construcción y mantenimiento (a definir)

Coefficiente de seguridad

Con referencia a la norma EN, el diseño de los componentes es basado sur la ecuación siguiente:

$$\gamma_E F < R/\gamma_M$$

donde:

γ_E = factor parcial sur les acciones

F = efecto de la acción

R = fuerza del componente (limite elástico-YP o de rotura-UTS)

γ_M = factor parcial sur los materiales

En la tabla siguiente se proponen los coeficientes de seguridad totales (incluidos los factores parciales sur les acciones γ_E y sur materiales γ_M):

Tabla 4. Coeficientes de seguridad

Descripción	Referencia	Coefficiente de seguridad
Conductor & OPGW		
Casos normales	UTS	5.0
Otros casos	UTS	2.0
Aisladores y herrajes		
Casos normales	UTS	2.0
Casos excepcionales	UTS	1.5
Casos de montaje	UTS	1.5
Estructuras		
Casos normales, estructura de suspensión	YP	1.5
Casos normales, estructura de anclaje	YP	1.5
Casos excepcionales	YP	1.2
Casos de montaje	YP	1.2
Fundaciones		
Solicitaciones de arrancamiento		2.3
Otras solicitaciones		1.9

Distancias eléctricas

Distancia conductor-estructura

La tabla siguiente muestra las distancias mínimas a verificar y las condiciones de carga.

Tabla 5. Distancias mínimas conductor-estructura.

	Condiciones	Distancia mínima (m)
Sobretensión por descargas atmosféricas	-	3,33
Sobretensión de maniobra	6 (-5°C)	4,26
Tensión de funcionamiento máximo	5 (-5°C)	1,00
Selección		4,26

Las distancias se refieren a la norma EN 50341 considerando la altura geográfica máxima de la línea 2.688 m (en Chile). Según los resultados que se detalla, la distancia mínima conductor estructura de la línea es 4,26 m.

Distancia fase-fase y fase-cable de guardia

La distancia fase - fase y fase - cable de guardia se verifican según la EN 50341 en condición de carga 7 para un vano máximo de 1.000 m y una altura de 1.000 ó 2.688 m (máxima de la línea).

Tabla 6. Distancia fase-fase y fase-cable de guardia

	Vertical fase-fase	Horizontal fase-fase	fase-cable de guardia
K ₁	0,85	0,65	0,85
D _s	4 m	4 m	3,5 m
D (1000 m)	11,06 m	9,17 m	10,28 m
D (2688 m)	12,757 m	11,57 m	11,85 m
Selección	12,757 m	11,57 m	11,85 m

El diseño de la línea considera la distancia mínima que se refieren a 2.688 m – D(2688) en la tabla 6.

Alturas libres

Se muestran en la siguiente tabla las alturas libres consideradas para el diseño de la línea.

Lugar	Alturas mínimas en metros a la máxima temperatura de cálculo (70°C sin viento)
Urbano	11
Rurales:	
a. Terreno no cultivado	8.5
b. Terreno cultivado	9.5
c. Camino secundario	9.5
d. Ruta Nacional, Ruta Provincial, Camino principal	11
e. Vías de ferrocarril	12

Vano promedio de distribución

El vano promedio para la LEAT 500 kV: 425 m, pero podrá variar localmente en función de las condiciones topográficas de cada sector de emplazamiento.

Franja de Servidumbre, Área Operativa y Áreas de Influencia

La franja de servidumbre para estructuras autoportantes se determinará de acuerdo con las fórmulas indicadas en la Sección VIII h. Pero en general, suele ocupar de 40 a 45 m hacia ambos lados del electroducto, en el caso de las líneas de 500 kV. Este puede sufrir variantes básicamente debidas al diseño de las torres y a la influencia de los vientos.

Además de la franja de servidumbre, en el Capítulo 7 del MGIA (ver mapas 17-048-B-PL-030 a 17-048-B-PL-036 presentados al final del presente anexo), se definió el área operativa y las áreas de influencia directa e indirecta. Cada una de ellas tiene dimensiones y propiedades específicas.

El Contratista al que se le adjudique la construcción de la Obra, elaborará el Proyecto Ejecutivo de detalle y el Plan de Vigilancia y Control Ambiental. Sobre esa base, deberá cumplimentar con todas las normas vigentes en cuanto a gestiones, permisos, pago de tasas y cualquier otra tramitación que correspondiere, para obtener la aprobación, por parte de los entes u organismos competentes, de la documentación de obra para los cruces de línea en rutas, vías férreas, cursos de agua, y otros que pudieran corresponder. Como así también, para el establecimiento de las respectivas servidumbres de electroducto, de acuerdo con la legislación vigente, en los predios afectados por la traza de la línea.

Descripción de la Línea

El proyecto de la LEAT, en su extensión en territorio argentino, consiste en una línea de alta tensión de 285 Km, que comienza en el límite con la República de Chile, próximo al Paso Internacional Pehuenche (35°59'4.51"S/ 70°23'23.91"O) y finaliza en la Estación Transformadora Río Diamante (34°33'0.95"S/ 68°35'36.45"O).

A los fines de esta MGIA, la LEAT se ha dividido en tramos para su descripción:

Tramo 1: Sector Alta Montaña desde el Límite Internacional hasta el cruce del río Grande a la altura de Bardas Blancas. Su recorrido es principalmente paralelo a la RN145.

Tramo 2: Desde el cruce del río Grande a la altura de Bardas Blancas hasta El Sosneado. Su recorrido es principalmente paralelo a la RN40.

Tramo 3: Desde El Sosneado hasta la EETT Río Diamante. Su recorrido es principalmente paralelo a la RN144.

En los apartados específicos del MGIA se hace una descripción física detallada de cada uno de los sectores que atraviesa la traza de la LEAT. Cabe destacar, que la zona cordillerana de alta montaña en la que se emplaza la variante seleccionada en el territorio argentino, se extiende aproximadamente desde los vértices A14 al A31. También se reconoce un sector serrano en las inmediaciones de la localidad de San Rafael, entre los vértices A45 y A47.

A continuación se exponen tablas con las coordenadas de los vértices de las tres variantes de traza analizadas.

Tabla 7. Coordenadas vértices variante A

Vértices	Longitud	Latitud
A01	-70,630650	-35,916847
A02	-70,626162	-35,920117
A03	-70,616582	-35,929685
A04	-70,613714	-35,934718
A04A	-70,608682	-35,941322
A05	-35,944910	-70,605263
A06	-70,595011	-35,953341
A07	-70,574486	-35,959940
A07A	-70,541639	-35,979163
A07B	-70,537930	-35,98182
A07C	-70,533995	-35,983633
A08	-70,497210	-36,005130
A09	-70,467987	-36,005203
A10A	-70,448652	-36,002373
A10B	-70,436731	-35,999036
A10C	-70,423915	-36,003796
A11	-70,411906	-36,004208
A12	-70,403921	-36,001264
A13	-70,396121	-35,99303
A14	-70,378672	-35,968399
A15	-70,362945	-35,966756
A16	-7,035543	-35,969226
A17	-70,318753	-35,974269
A18	-70,258895	-35,973519

Vértices	Longitud	Latitud
A19	-70,207432	-35,946997
A20	-70,097511	-35,953641
A21	-70,065131	-35,935427
A22	-69,966716	-35,898103
A23	-69,806156	-35,873726
A24	-69,789999	-35,868855
A25	-69,752743	-35,845008
A26	-69,671302	-35,826022
A27	-6,964519	-35,771225
A28	-69,606817	-3,575138
A29	-69,573674	-35,752936
A30	-69,557879	-35,745957
A31	-6,954233	-35,733686
A32	-69,539667	-35,714469
A33	-69,560428	-35,655445
A34	-69,564439	-35,632858
A35	-69,554589	-35,613248
A36	-69,568748	-35,573557
A37	-69,618624	-35,528378
A38	-69,659511	-35,254359
A39	-69,525127	-35,065204
A40	-69,206586	-34,968445
A41	-68,894546	-34,896946
A42	-6,877409	-34,902064
A43	-68,721847	-34,879596
A44	-68,663933	-34,823371
A45	-68,587137	-34,701983
A46	-68,563755	-34,679444
A47	-68,588061	-34,601651
A48	-68,595093	-34,552425
ET Río Diamante	-68,593789	-34,551608

Tabla 8. Coordenadas vértices variante B

Vértices	Longitud	Latitud
A01	-70,630650	-35,916847
A02	-70,626162	-35,920117
A03	-70,616582	-35,929685
A04	-70,613714	-35,934718
A04A	-70,608682	-35,941322
A05	-35,944910	-70,605263
A06	-70,595011	-35,953341
A07	-70,574486	-35,959940
A07A	-70,541639	-35,979163
A07B	-70,537930	-35,98182
A07C	-70,533995	-35,983633
A08	-70,497210	-36,005130
A09	-70,467987	-36,005203
A10A	-70,448652	-36,002373
A10B	-70,436731	-35,999036
A10C	-70,423915	-36,003796
A11	-70,411906	-36,004208
A12	-70,403921	-36,001264
A13	-70,396121	-35,99303
A14	-70,378672	-35,968399
A15	-70,362945	-35,966756
A16	-7,035543	-35,969226
A17	-70,318753	-35,974269
A18	-70,258895	-35,973519
A19	-70,207432	-35,946997
A20	-70,097511	-35,953641
A21	-70,065131	-35,935427
A22	-69,966716	-35,898103
A23	-69,806156	-35,873726
A24	-69,789999	-35,868855
A25	-69,752743	-35,845008
A26	-6,967943	-35,819793

Vértices	Longitud	Latitud
A27	-6,964519	-35,771225
A28	-69,606817	-3,575138
A29	-69,565956	-35,749957
A30	-6,955752	-35,746521
A31	-69,541676	-35,733688
A32	-0,695381	-35,714544
A33	-69,551638	-35,652518
A34	-69,547643	-35,642583
A35	-69,576792	-35,567899
A36	-69,618624	-35,528378
A37	-69,669244	-35,221905
A38	-69,600012	-35,141257
A39	-69,525127	-35,065204
A40	-69,206586	-34,968445
A41	-68,893697	-34,902515
A42	-68,773607	-34,906652
A43	-68,720486	-34,880428
A44	-68,662522	-34,825737
A45	-68,644991	-34,813701
A46	-68,547194	-34,675657
A47	-68,588061	-34,601651
A48	-68,595093	-34,552425
ET Río Diamante	-68,593789	-34,551608

Tabla 9. Coordenadas vértices variante C

Vértices	Longitud	Latitud
A01	-70,630650	-35,916847
A02	-70,626162	-35,920117
A03	-70,616582	-35,929685
A04	-70,613714	-35,934718

Vértices	Longitud	Latitud
A04A	-70,608682	-35,941322
A05	-35,944910	-70,605263
A06	-70,595011	-35,953341
A07	-70,574486	-35,959940
A07A	-70,541639	-35,979163
A07B	-70,537930	-35,98182
A07C	-70,533995	-35,983633
A08	-70,497210	-36,005130
A09	-70,467987	-36,005203
A10A	-70,448652	-36,002373
A10B	-70,436731	-35,999036
A10C	-70,423915	-36,003796
A11	-70,411906	-36,004208
A12	-70,403921	-36,001264
A13	-70,396121	-35,99303
A14	-70,378672	-35,968399
A15	-70,362945	-35,966756
A16	-7,035543	-35,969226
A17	-70,328744	-35,970499
A18	-70,279599	-35,958619
A19	-70,236622	-35,962368
A20	-70,207432	-35,946997
A21	-70,189462	-35,881817
A22	-70,182438	-35,846288
A23	-70,131591	-35,812792
A24	-7,006607	-35,852524
A25	-6,992926	-35,892435
A26	-69,806156	-35,873726
A27	-69,789999	-35,868855
A28	-69,752743	-35,845008
A29	-6,967943	-35,819793
A30	-6,964519	-35,771225
A31	-69,606817	-3,575138

Vértices	Longitud	Latitud
A32	-69,565956	-35,749957
A33	-6,955752	-35,746521
A34	-69,541676	-35,733688
A35	-0,695381	-35,714544
A36	-69,551638	-35,652518
A37	-69,547643	-35,642583
A38	-69,576792	-35,567899
A39	-69,618624	-35,528378
A40	-6,965951	-35,254367
A41	-69,545306	-35,077388
A42	-68,895287	-34,911251
A43	-68,772894	-34,912841
A44	-68,716916	-34,883648
A45	-68,648341	-34,828139
A46	-68,561991	-34,719084
A47	-68,547194	-34,675657
A48	-68,588061	-34,601651
A49	-68,595093	-34,552425
ET Río Diamante	-68,593789	-34,551608

Conductores y cables de guardia

Las siguientes tablas muestran los datos principales de los interruptores de circuito y los cables de guardia.

Tabla 10. Conductor

N. de conductores/fase	4
Tipo	AAAC
Código	Aster 366
Formación	37 x 3.55
Diámetro mm	24.85
Masa unitaria kg/m	1.009
Carga de rotura daN	11785

Tabla 11. Cable de guardia

Tipo	OPGW	
Diámetro mm	16÷ 18	
Material exterior	corona	Aleación de Al y Al clad/acero

Grapería, Cadenas de Aisladores y Accesorios

En general toda la grapería, cadenas de aisladores y accesorios serán de acero galvanizado en caliente o en aleación de Aluminio.

Las cadenas de suspensión son tipo V con ángulo 100°.

En los conductores se instalarán el nombre necesario de espaciadores/amortiguadores y, si necesario, amortiguadores tipo Stockbridge.

En la OPGW se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge.

Los aisladores son tipo standard, capucha y pin; en proximidad de la salina se utilizará el tipo especial.

Tipos de Estructuras

Se prevén dos tipos diferentes de estructuras:

- Autoportada en zona de montaña y para soporte de anclaje o terminal. Se prevé la construcción de 578 torres de este tipo, lo que representa un 76 % del total
- Cross-rope para soporte de suspensión en zona de planicie. Se prevé la construcción de 184 torres de este tipo, lo que representa un 24 % del total.

Todas las torres serán de tipo torre de acero enrejado. Las torres autoportadas serán con base cuadrada. Debido a la zona de montaña, las torres deben diseñarse con el ancho mínimo de la base para evitar la extensión excesiva de las patas.

De acuerdo con las limitaciones que presenta el trazado con respecto al uso del suelo, se definieron los tipos estructurales siguientes:

Tabla 12. Tipo de estructura

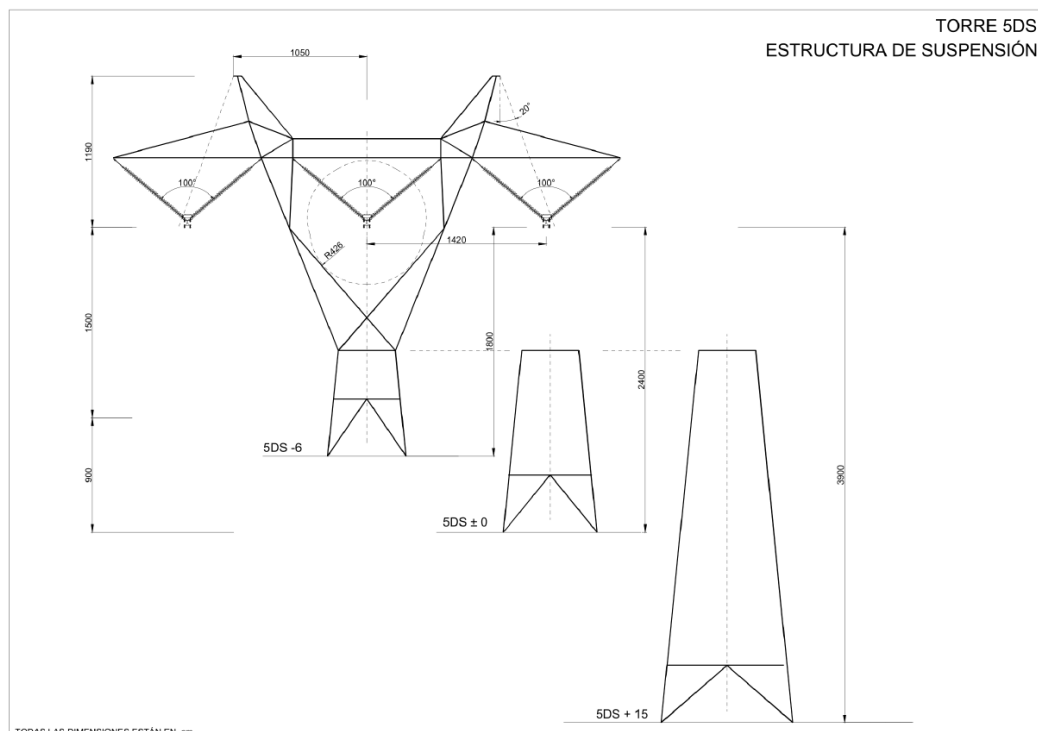
Tipo de estructura		Vano equivalente	Angulo de línea	Vano viento		Máximo vano peso		Mín vano peso	Máx vano único
				Normal	Rotura de conductor	Normal	Rotura de conductor		
		m	grad	m	m	m	m	m	m
5DS	Suspensión	425	0°	475	330	800 1200	600	300/50	1000
			3°	390	270				
5DSCR	Suspensión Pesada	425	0°	750	500	1200 1600	800	600/350	1000
			8°	475	330				

Tipo de estructura		Vano equivalente	Angulo de línea	Vano viento		Máximo vano peso		Mín vano peso	Máx vano único
				Normal	Rotura de conductor	Normal	Rotura de conductor		
		m	grad	m	m	m	m	m	m
5D10	Anclaje Sección	425	0-10°	475	330	1000 1200	700	-600	1000
5D40	Anclaje	425	10-40°	475	330	1000 1200	700	-600	1000
5DT	Remate	425	30°- lado de la línea 30°- lado de pórtico	400	0	700	0	-600	1000
Cross Rope	Suspensión	425	0°	475	330	800 1200	600	300/50	1000
			3°	390	270				

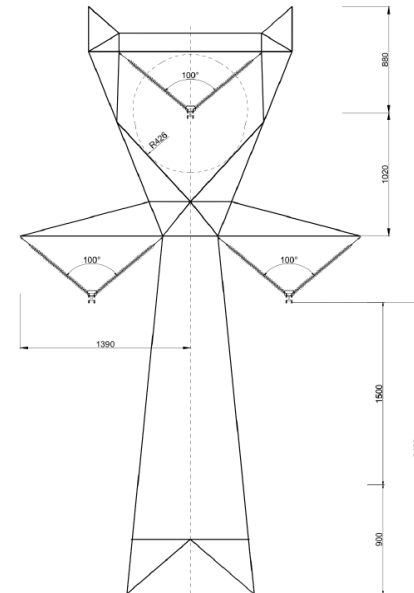
Nota: todas las estructuras son de tipo autosoportada ad excepción de las estructuras tipo "Cross-Rope".

Todos los elementos metálicos componentes de las torres (perfiles, chapas, bulones, tuercas y arandelas) serán galvanizados en caliente.

En zonas con suelos o aguas superficiales agresivas al acero, se realizará una protección adicional al galvanizado, hasta la altura que resulte necesaria.

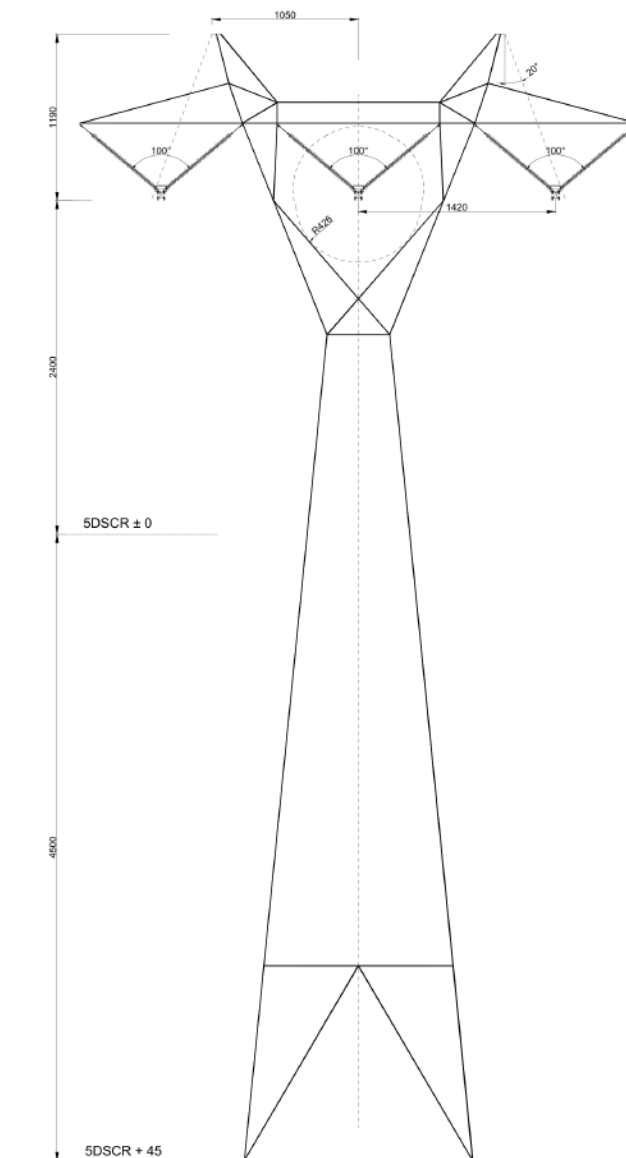


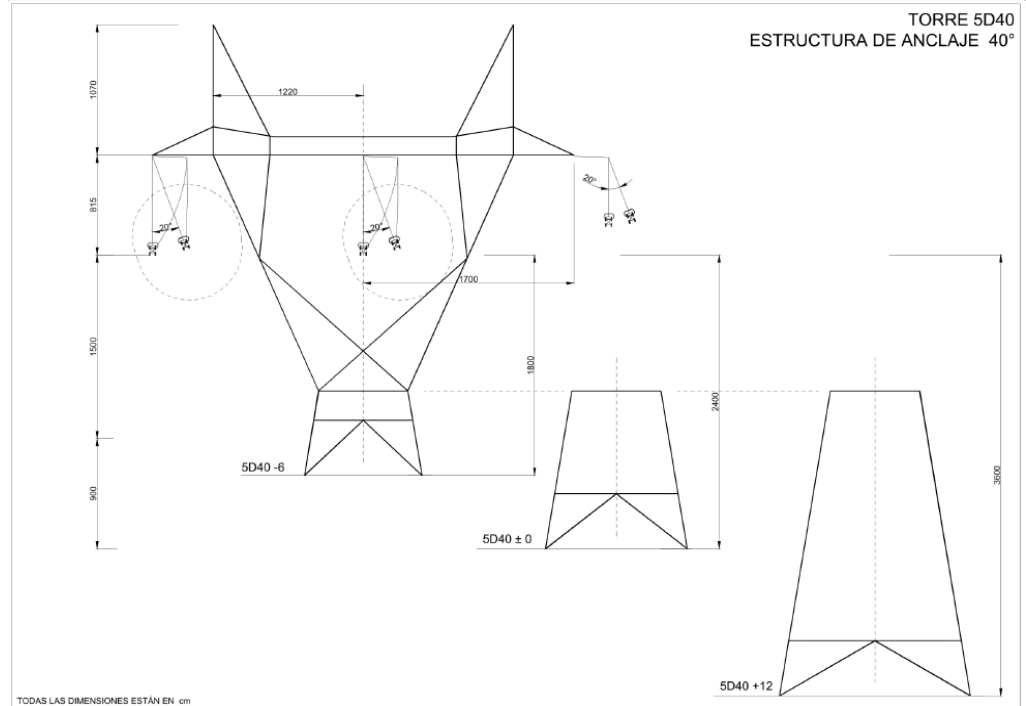
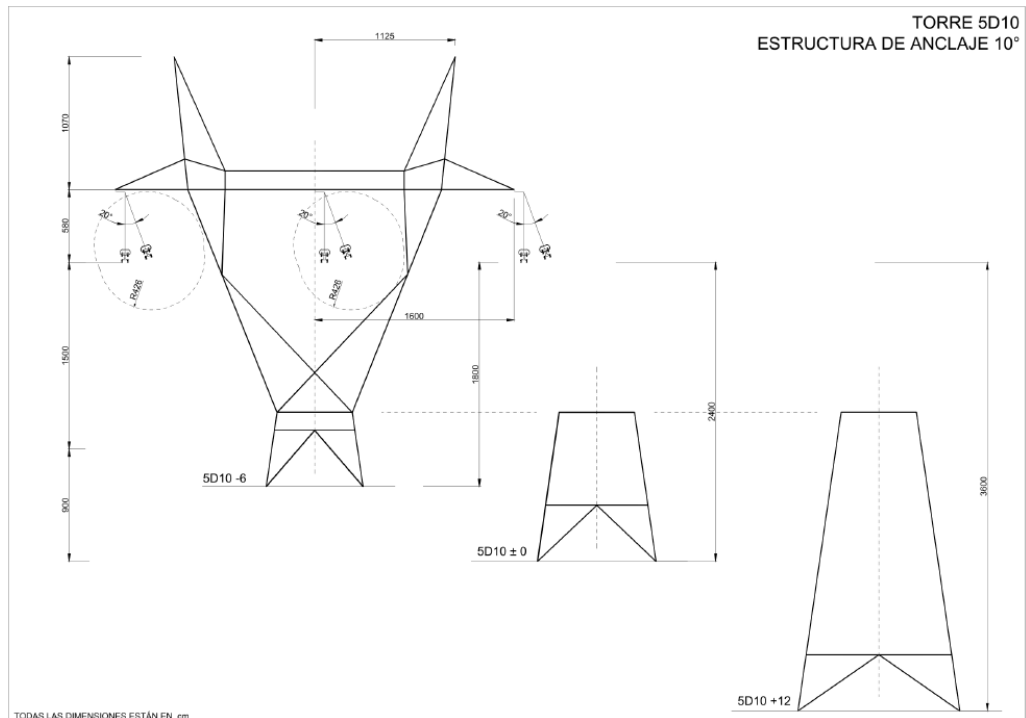
TORRE 5DSTR
ESTRUCTURA DE TRANSPOSITION

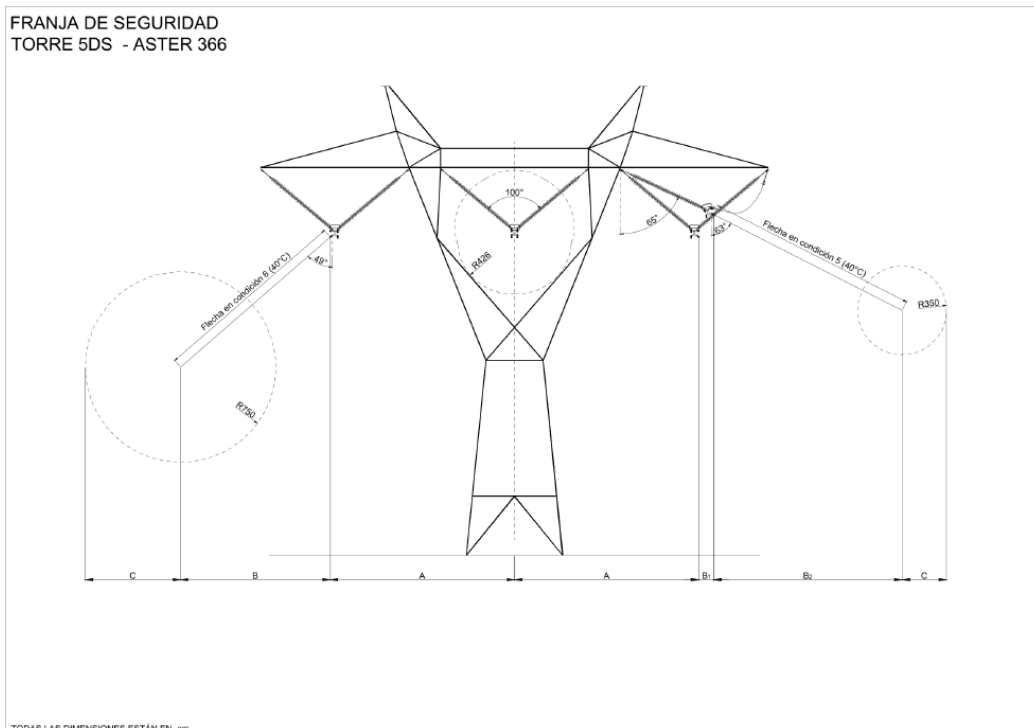
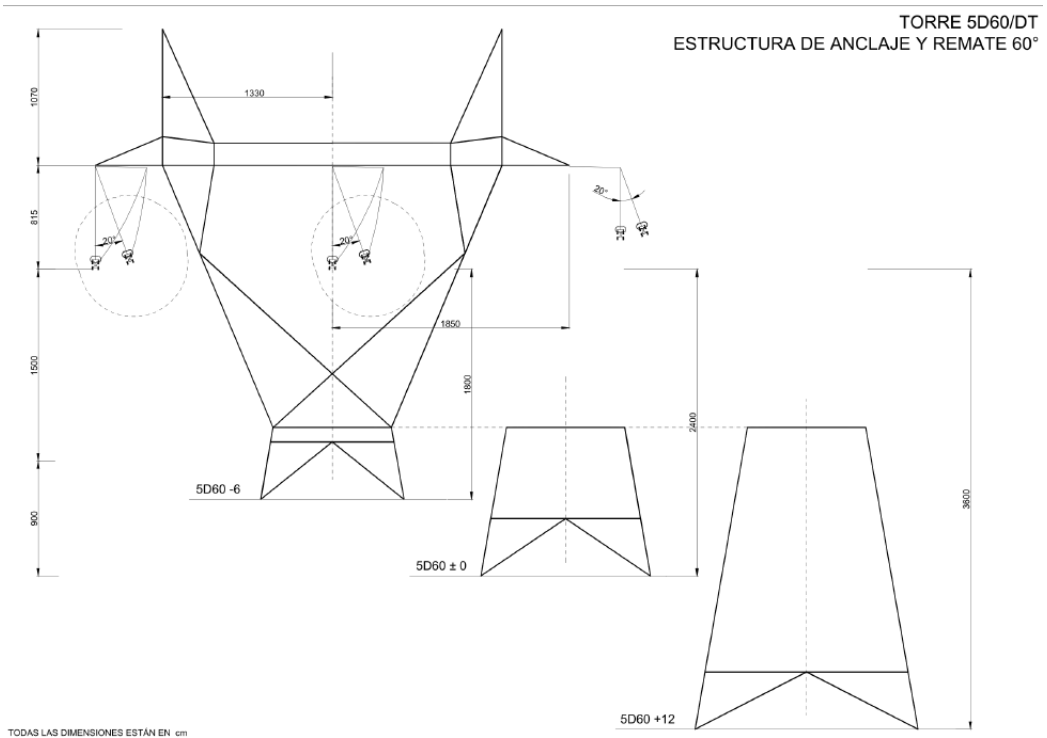


TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN cm

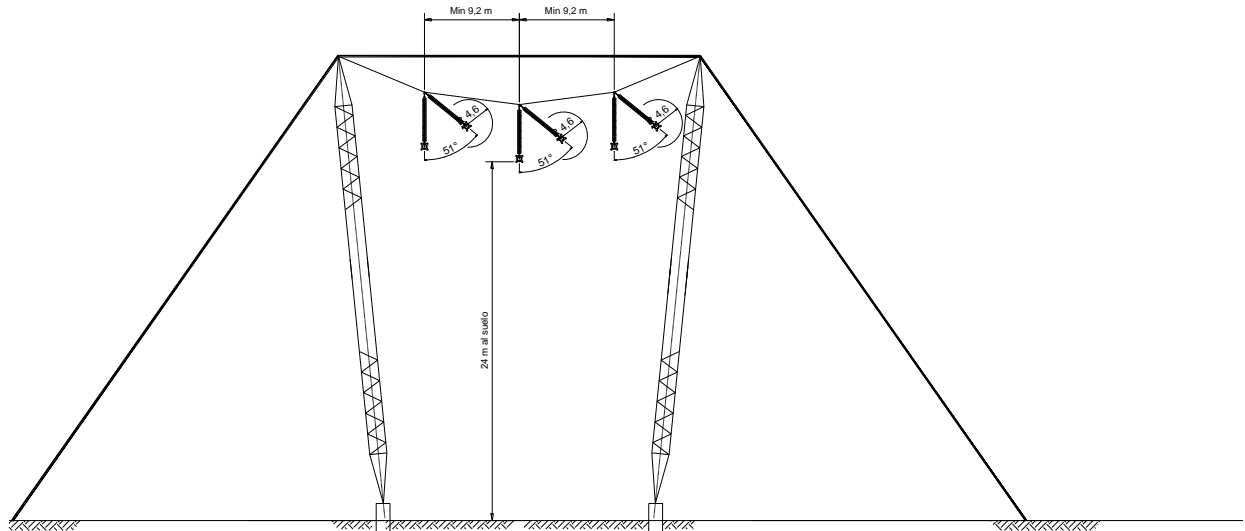
TORRE 5DSCR
ESTRUCTURA DE SUSPENSIÓN (CRUCES LARGAS)







TORRE CROSS ROPE
ESTRUCURA DE SUSPENSION



Se presenta a continuación la cantidad de las torres, divididas entre partes de Chile y Argentina.

Tabla 13. Cantidad de torres

	Chile	Argentina	Total
Sección de la línea	27 km	285 km	312 km
5DS	37	355	392
5DSCR	11	58	69
5DSTR	0	4	4
5D10	12	127	139
5D40	8	26	34
5DT	4	8	12
Cross Rope	0	184	184
TOTAL	72	762	834

Fundaciones

Las fundaciones de las torres se corresponderán con las características del suelo donde serán instaladas, para lo cual el proyecto constructivo incluirá investigaciones geotécnicas para todas las localizaciones de las estructuras, incluyendo la determinación del grado de agresividad del terreno y agua de contacto con el hormigón de las fundaciones.

En el apartado correspondiente a los aspectos geológicos y geomorfológicos del Anexo 5 de la presente Adenda, se expone una tabla resumen con las principales características geológicas y geomorfológicas de los sectores que atraviesa la traza, donde se destacan aspectos fisiográficos, peligrosidad, materiales geológicos predominantes y parámetros geotécnicos básicos.

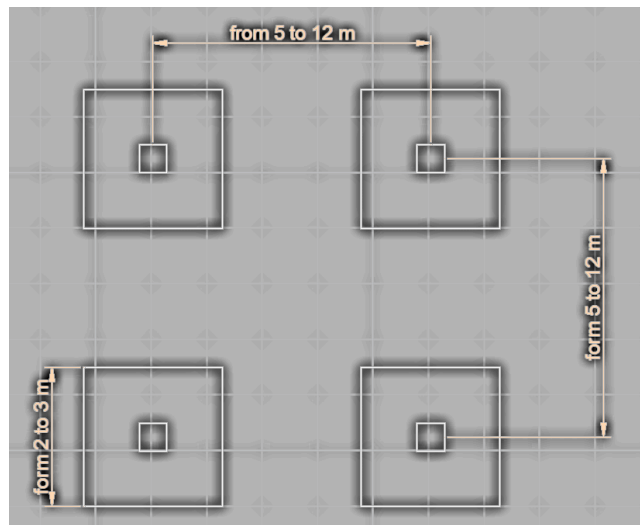
Cabe destacar, que los parámetros geotécnicos expuestos en dicha tabla resumen, deben ser considerados orientativos, debido a que no se ejecutaron evaluaciones geotécnicas específicas, porque las mismas corresponden a la etapa de Proyecto Ejecutivo. Los parámetros indicados en la tabla deberán ser validados en etapas posteriores del proyecto, mediante la ejecución las investigaciones geológicos-geotécnicos de detalle que se indican más arriba.

Se utilizará, para la totalidad de fundaciones y anclajes de la línea, cementos puzolánicos del tipo CPP40-ARS (Norma IRAM 50001).

Autosoportada

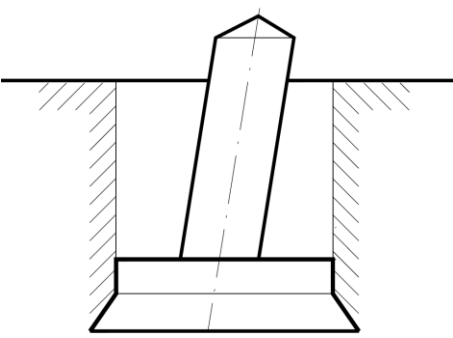
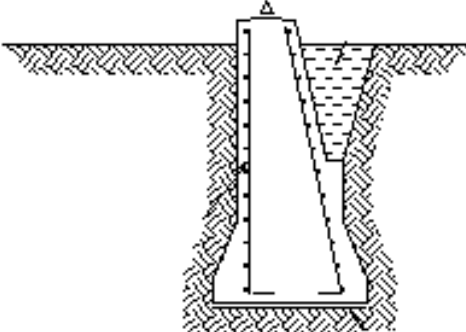
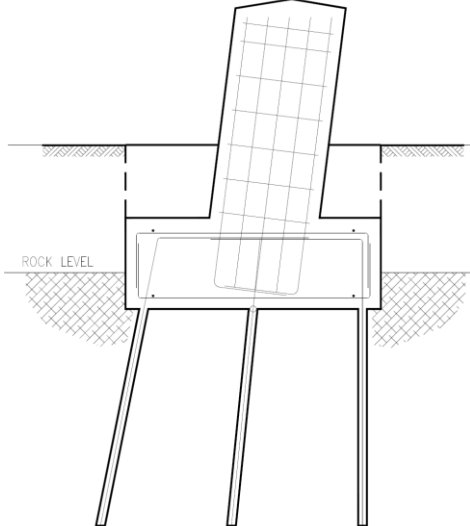
Las fundaciones de las torres autosoportadas se compone de 4 patas de cada torre. La distancia entre las patas depende principalmente del diseño y la altura de la torre. En general, la distancia entre fundaciones aumenta para las torres de mayor tamaño. En la figura siguiente se muestra un ejemplo de la fundación.

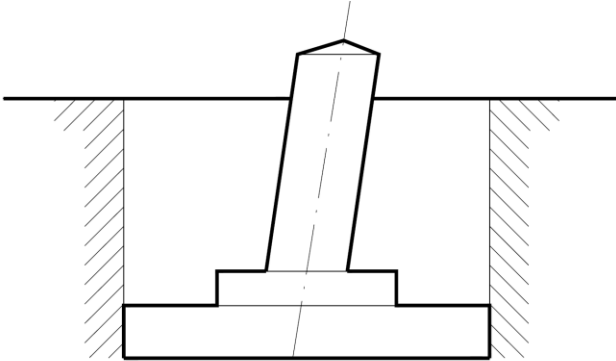
Figura 1. Ejemplo fundacion torre autosoportada



En función de las características del suelo cada torre puede tener una tipología de pata diferente como se muestra en la tabla siguiente.

Figura 2. Esquemas de fundaciones de autosoportadas

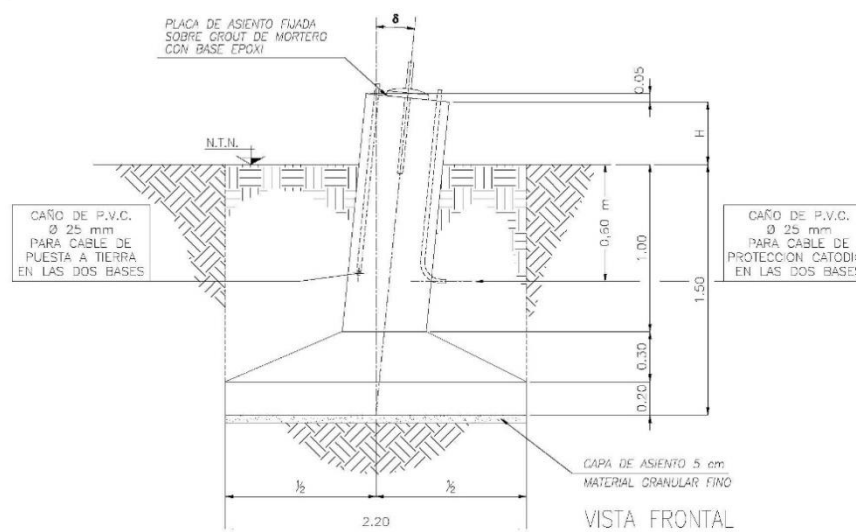
Esquema Pata	Descripción
	<p>Suelo normal</p> <p>Medio seco a arena densa o arcilla dura para la toda profundidad de la cimentación completa. Se pueden proponer los siguientes tipos de cimientos: barrenadas (donde es posible) de hormigón directamente en el terreno o encofradas o fundaciones de entramado metálico.</p>
	<p>Roca suave</p> <p>Roca fisurada o material muy denso para la toda profundidad de la cimentación completa. Se proponen fundaciones de bloques.</p>
	<p>Roca dura</p> <p>Roca sólida encontrada dentro de 1 metro de la superficie del suelo. Se proponen anclas de roca tal como muestra la figura a continuación.</p>

Esquema Pata	Descripción
	<p>Suelo pobre</p> <p>Arena suelta, limo arenoso o arcilla blanda con posible condición sumergida (incluso temporal). Se proponen barrenadas de hormigón encofradas tal como muestra la figura a continuación. En casos extremos podrá evaluarse la necesidad de ejecutar pilotes.</p>

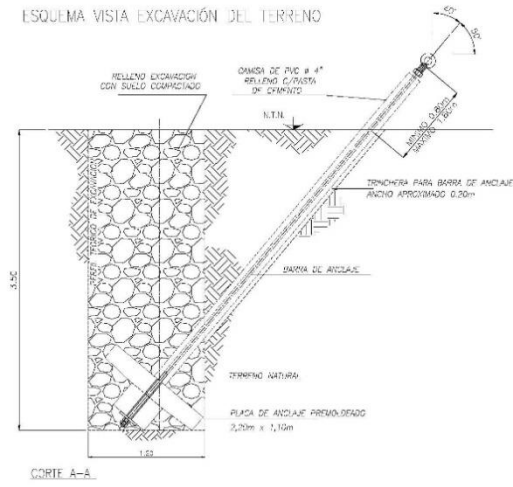
Cross Rope

Las fundaciones de las torres de tipo Cross Rope están compuestas por 2 puntales y 4 anclajes de riendas, como se muestra en las siguientes figuras.

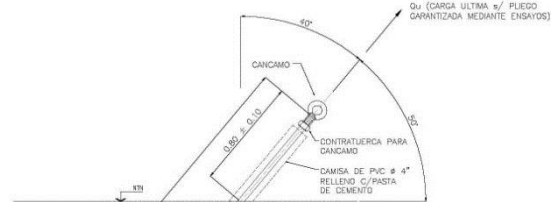
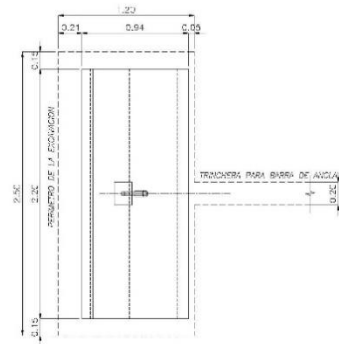
Figura 3. Ejemplo de fundación de torres y anclajes para Cross Rope



ESQUEMA VISTA EXCAVACIÓN DEL TERRENO



ESQUEMA PLANA EXCAVACIÓN DEL TERRENO

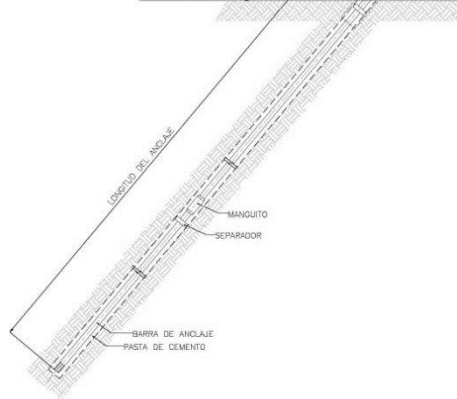


NOTAS

LAS DIMENSIONES SERAN VERIFICADAS EN EL PROYECTO EJECUTIVO

MATERIALES

PASTA DE CEMENTO: CEMENTO OPPO-ARS s/ FLEGO
BARRA DE ANCLAJE: SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS



El método constructivo de las fundaciones estará determinado por el tipo de materiales de asiento de las mismas. En todos los casos, la definición del tipo de fundación y su método de construcción, estará definido por la investigación geotécnica a realizarse.

En términos generales, se considera que las fundaciones directas en rocas o suelos densos, se podrán realizar con excavaciones comunes o escarificados semi-superficiales. Sólo ocasionalmente puede llegar a ser necesario el uso de voladuras, prefiriéndose el no uso de las mismas.

En el caso de las fundaciones o anclajes en suelos blandos, puede llegar a ser necesario el uso de métodos indirectos, mediante la ejecución de pilotes. En estos casos, los métodos constructivos requerirán el uso de maquinarias específicas, como piloterías u otras.

Cantidades

En la siguiente tabla se muestra una estimación preliminar de las cantidades totales de materiales para las fundaciones de la LEAT.

Tabla 15. Cantidades fundaciones

Descripción	UM	Autosoportada	Cross-Rope	Total
Excavaciones	m ³	57.800,00	16.560,00	74.360,00
Hormigon armado	m ³	12.022,40	3.444,48	15.466,88
Relleno (tierra de excavación)	m ³	45.777,60	13.115,52	58.893,12

Estas cantidades se calcularon tomando en cuenta un suelo de tipo normal, con coeficientes de seguridad. Esta es un hipótesis conservadora considerando que la LEAT tiene una porción de traza que su ubica en área de montaña con suelo duro o con roca, que necesita de una menor cantidad de hormigon y excavaciones.

PUESTAS A TIERRA

Se considera para la resistencia de puesta a tierra (Rpat) un valor promedio de 20 ohm entre tres estructuras (la estructura a medir y las dos adyacentes) a lo largo de la línea.

Cualquier valor individual no puede superar los 50 ohm.

Para el caso de estructuras ubicadas hasta 5 Km de las EE.TT, la resistencia de la puesta a tierra no deberá superar los 10 ohm como promedio de todas las estructuras del tramo, admitiéndose como máximo que solo una puesta a tierra supere este valor, con un máximo de 20 ohm.

Todos los soportes de la línea serán puestas a tierra mediante la colocación de cable o vagoneta de acero galvanizado en caliente y eventuales contrapesos adicionales de cable o vagoneta de acero galvanizado en caliente.

Los soportes autoportantes llevarán dos cables que pondrán a tierra las dos patas no adyacentes de la estructura. En caso de no alcanzarse la resistencia de puesta a tierra requerida se pondrán a tierra con nuevos cables las dos patas restantes.

Las configuraciones básicas indicadas variarán en función de la resistividad del terreno, para lo cual se deberán realizar las investigaciones básicas correspondientes.

Puestas a Tierra de Alambrados y Construcciones Metálicas

Serán puestos a tierra todos los alambrados que crucen bajo la línea y aquellos que corran paralelos o su trazado sea oblicuo con relación al eje longitudinal de la misma.

Asimismo, toda construcción metálica que se encuentre dentro de la franja de servidumbre o próxima a esta, también será puesta a tierra.

A los efectos de la determinación de los parámetros específicos para las puestas a tierra en los distintos tipos de suelos, en la etapa de proyecto ejecutivo está previsto ejecutar ensayos de resistividad eléctrica (SEV). Dichos ensayos se realizarán cada una determinada distancia o cambio de las condiciones de terreno.

Protección Galvánica

La línea será protegida de la corrosión electrolítica de los elementos metálicos de las fundaciones y puestas a tierra mediante la utilización de protección galvánica consistente en ánodos de sacrificio, que en principio pueden ser de aleación de magnesio.

Todas las torres ubicadas en suelos cuya resistividad sea inferior a 10.000 ohm.cm, en una primera etapa, llevarán como mínimo un ánodo del tipo que corresponda de acuerdo con la resistividad del suelo.

La cantidad y tipo final a colocar en cada torre será función de las intensidades de drenaje y los potenciales estructura-ánodo, los que serán medidos después de 45/90 días de instalados en la primera etapa.

Señalamiento

Todos los soportes llevarán carteles indicadores con el N° de estructura, la codificación de la línea dentro del SADI y cartel de peligro. También se colocarán carteles con la numeración de la torre en la parte superior de la misma cada 10 piquetes, con tamaño y ubicación para su fácil visión aérea a los fines de mantenimiento.

Carteles indicadores de fase se instalarán en las torres terminales y en las torres adyacentes a las transposiciones. Asimismo, se señalarán los cruces con gasoductos y oleoductos.

Balizamiento

En las prolongaciones visuales de las pistas de aterrizaje y si fuera necesario en proximidades de aeropuertos comerciales y aeródromos particulares oficialmente declarados a la autoridad aeronáutica y operables regularmente, se instalará balizamiento diurno consistente en esferas de aluminio anodizado de color rojo montadas sobre el cable de guardia de acero galvanizado, como así también se procederá al pintado de las torres afectadas, con franjas de colores blanco y naranja aeronáutico.

Asimismo, donde sea requerido por las autoridades de Aeronáutica, se instalarán balizamientos nocturnos consistentes en balizas lumínicas en la cima de las torres y/o lámparas de neón o similares sobre los conductores.

Estaciones transformadoras

La L.E.A.T. 500kV ingresará en la EETT Río Diamante perteneciente a TRANSENER.

La ET Río Diamante 500/220 kV existente, está ubicada sobre la ruta provincial 150, según las siguientes coordenadas geográficas de su puerta de ingreso:

- Latitud Sur: 34°33'0,69"
- Longitud Oeste: 68°35'38,57"

La E.T. de Río Diamante tiene dos niveles de tensión: 220 kV y 500kV. El proyecto de extensión de la subestación Río Diamante sólo concierne a la sección 500 kV.

La sección 500 kV tiene una configuración interruptor y medio, conformada por:

- Campo 01 - disponible
- Campo 02 - disponible
- Campo 03 - Transformador
- **Campo 04 – Línea Los Cóndores - Río Diamante**
- Campo 05 – Reactor de barra
- Campo 06 Reactor de barra
- Campo 07 – Línea Mendoza
- Campo 08 – Línea Agua del Cajón
- Campo 09 – otro proyecto extensión
- Campo 10 otro proyecto extensión

Se efectúa a continuación una breve descripción de los trabajos a realizar por el CONTRATISTA en la estación transformadora Río /220 kV existente.

La E.T. tiene un esquema de 1 ½ interruptor.

Para esta ampliación se instalarán equipos de 500 kV convencionales, aptos para una potencia de cortocircuito de 35 GVA.

- Se completará el campo 04 de la playa de 500 kV donde se ingresará con la LEAT proveniente de Los Cóndores (Chile)

Los principales trabajos a realizar, descritos brevemente consisten:

- Ejecución de la Obra civil necesaria del campo 04
 - Nuevas bases para los equipos a instalar (Reactor de línea, transformadores de medida, seccionadores, aisladores soporte, seccionador de PAT, interruptores, descargadores y etc.).
 - Nuevas plateas y/o bases y/o murete y/o conducciones (eléctricas, fluidos, y etc.) y/u otra estructura necesaria asociada a los nuevos reactores de línea.

- Nuevas bases para los nuevos pórticos a instalar.
- Nueva base para los reactores de línea.
- Ejecución de los nuevos canales de cables necesarios.
- Ejecución de nuevos caminos y readecuación de existentes.
- Ampliación del kiosco existente K00 y el suministro y montaje de los tableros correspondientes que deban ser instalados en el mismo.
- Construcción del kiosco 04, suministro y montaje de los tableros correspondientes que deban ser instalados en el mismo.
- Verificaciones, relevamientos y readecuaciones necesarias de la malla de PAT y de la Protección contra descargas atmosféricas existente para las nuevas condiciones de ampliación, operación y condición de potencia de cortocircuito, posteriormente provisión de todo el material necesario y ejecución de la ampliación, y conexión de todos los nuevos equipos a la malla de puesta a tierra.
- Verificaciones, relevamientos y readecuaciones necesarias de:
 - Sistema de Iluminación normal y de emergencia;
 - Sistemas de alimentación de Corriente Alterna y Continua existente;
 - Del Sistema de Detección y Extinción de Incendio para las nuevas condiciones de operación, y posteriormente provisión de todo el material necesario y ejecución, y conexión de todos los nuevos equipos necesarios requeridos para esta ampliación en el nuevo campo 05 y campo 06.
- Restitución y complementación del recubrimiento superficial de piedra hasta la obtención del nivel adecuado para la misma en toda la zona intervenida.
- Concluida en forma completa las obras civiles de readecuación necesarias, incluso la puesta a tierra y el armado y montaje de las estructuras, podrán ser instalados en su posición definitiva, cableados, ensayados y etc., los equipos para esta bahía de reactores de barra. Los equipos de 500 kV convencionales a instalar serán aptos para una potencia de cortocircuito de 35 GVA.

Las tareas de ampliación y/o adecuación deben realizarse en zonas energizadas o bajo tensión o en las cercanías de equipos y conductores desnudos puestos bajo tensión. Los trabajos, como se indicó en párrafos anteriores, se deberán desarrollar:

- En función de las condiciones de operación de las salidas y al solo criterio del operador de la estación transformadora, y a los efectos de facilitar las tareas, se deberá solicitar la puesta fuera de servicio de barras y/o campos adyacentes.
- Para el resto de las tareas a ejecutar, durante la ampliación de la estación transformadora, se considerará que dichas tareas se realizarán en instalaciones en servicio, por lo cual durante el desarrollo de las especificaciones se prestará especial cuidado en manifestar en las mismas el consiguiente cuidado y responsabilidad que tales tareas eventualmente requerirán.

Debiendo realizarse la ampliación de:

- Tableros para servicios auxiliares en corriente alterna.
- Tableros para servicios auxiliares en corriente continua 110 y 48 Vcc.

- Tableros de mando local.
- Tableros de sincronización.
- Tableros de relés auxiliares.
- Tableros repartidores de cables.
- Tableros de protecciones y control.
- Tableros de comunicaciones.
- Tableros TIOR.

El equipamiento de campos contará con las siguientes características:

- Interruptores.
- Seccionadores.
- Transformadores de tensión y corriente.
- Descargadores.
- Reactores de línea

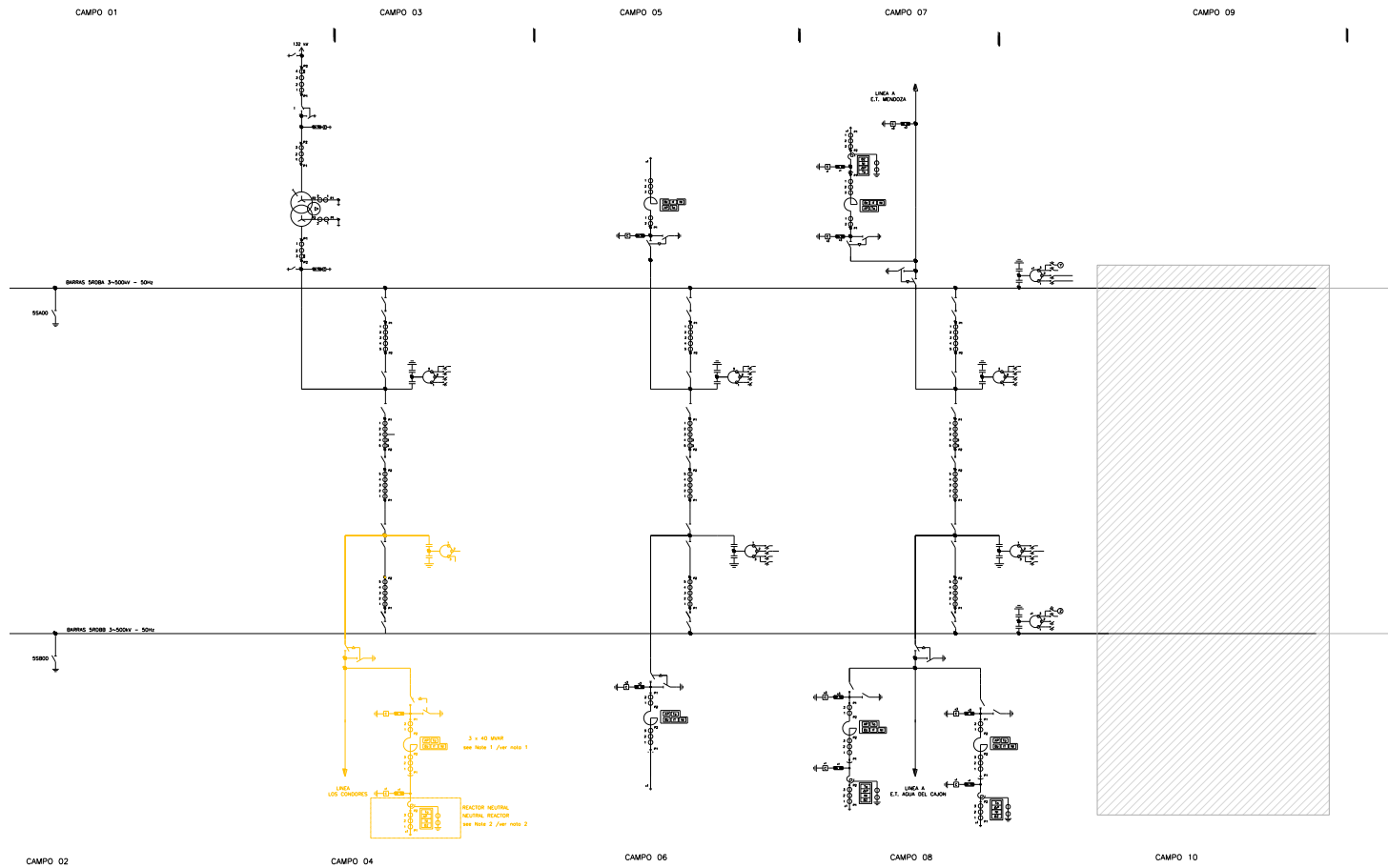
Actualmente la E.T. cuenta con capacidad suficiente para abastecer las demandas de los nuevos campos en cuanto a:

- Cargadores y baterías de 220 Vcc y 48 Vcc.
- Transformador servicios auxiliares.

Figura 4. ET Río Diamante



A continuación se presenta el esquema unilineal de la ET Río Diamante



Alternativas técnicas analizadas

A continuación se describen los criterios definidos para la selección de alternativas, al igual que la traza seleccionada (Variante A). Para la selección de las mismas se procuró no afectar aspectos sensibles desde el punto de vista ambiental.

Antes de la selección de las tres alternativas que se presentan en el estudio de impacto ambiental, se evaluaron cinco alternativas para definir que paso internacional era el que menos impacto ambiental presentaba. Para ello se procuró respetar la normativa mendocina, considerando en forma relevante no atravesar ninguna reserva natural o de significativo uso turístico y paisajístico. Para esta selección previa, se aplicó la metodología de comparación denominada Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para las alternativas: 1a, 1b, 2, 3, 4 y 5 (ver anexos presentados con el documento *Aclaración Previas*).

Las alternativas 1a y 1b, tienen distintas características constructiva y se emplazan entre Polpaico (Chile) y Gran Mendoza (Argentina). Atraviesan tanto del lado Argentino, como del lado Chileno zonas agrícolas productivas, petroleras y mineras, áreas naturales protegidas. Se emplazan márgenes de la Ruta Nacional N°7-Ruta Internacional CH 60 y el poblado Río Blanco.

Las alternativas 2 y 3, también unen Polpaico (Chile) y Gran Mendoza (Argentina) y se proyectan tanto del lado Argentino como del lado Chileno sobre zonas agrícolas productivas (de alto valor en el tramo Argentino), petroleras y mineras, áreas naturales protegidas, cruces de rutas provinciales y nacionales e importantes localidades turísticas. La alternativa 2 se emplaza en la zona del Valle del Uco y el El Manzano (lado Argentino) y Los Maitenes (lado Chileno). La alternativa 3, además de la Reserva Hídrica y Paisajística Laguna del Diamante, atraviesa El Carrizal de Abajo, San Carlos, Chilecito, Pareditas y caseríos entre la RN 40 y RN 143 (lado Argentino) y San Gabriel, El Melocotón, San José de Maipo, Queltehues y Esmeralda (lado Chileno).

Las alternativas 4 y 5, con algunas diferencias en su emplazamiento en Argentina, unen la ET Río Diamante SR (Argentina) y la ET Ancona (Chile). Del lado chileno, ambas alternativas se emplazan paralelas a la ruta internacional del paso Pehuenche y atraviesan el sector de la Laguna El Maule. Del lado argentino, la alternativa 4 se emplaza cerca de la localidad de Bardas Blancas y luego al sur de la laguna de Llanacanelo, para unirse con el electroducto Comahue – Cuyo existente. La alternativa 5, que es la que fue la seleccionada para el proyecto, comparte el recorrido con la 4 hasta Bardas Blancas y luego gira hacia el norte, paralela a la ruta nacional N° 40, pasando por las inmediaciones de las localidades de Malargue y El Sosneado.

Para el análisis antes mencionado, se consideró una serie de criterios y subcriterios ambientales y territoriales relevantes para las trazas de la LEAT 500 KV. Se destaca que, si bien se aplicó la metodología, el hecho que existan zonas de alta restricción dentro de las alternativas como es la existencia de ANP, resulta de relevancia menor el puntaje comparativo relativo obtenido en cada una de ellas.

Una vez seleccionado el paso internacional más adecuado desde el punto de vista ambiental, las tres alternativas y en particular la seleccionada (ver mapa 17-048-B-PL-001 “Vista general”), han sido trazadas con los siguientes criterios:

- Aproximadamente 100 m de distancia mínima de las construcciones detectadas para minimizar la perturbación.

- Paralelismo con rutas y caminos existentes, para minimizar costos de acceso.
- Evitar el cruce de pueblos y zonas urbanas.
- Evitar daños en el área cultivada si la hubiera.
- Puntos de ángulo en una ubicación adecuada.
- Alejamiento de cuencas visuales con valor paisajístico.

En este caso, además de las matrices de impacto específicas, también se aplicó un análisis multicriterio, para la selección de la alternativa final (ver Anexo 11 de la presente adenda. Éstos constituyen herramientas eficaces si se van respetando los distintos niveles de decisión que surgen de un proceso analítico integral y en ese marco se analizan alternativas al mismo nivel de factibilidad ambiental – territorial. Para cada criterio y subcriterio, se asignaron un peso y un puntaje, basado en la escala de afectación del proyecto sobre éstos. Para luego ponderar los puntajes por el peso asignado a los subcriterios y criterios y así, poder cuantificar y comparar finalmente las alternativas.

Tabla 16. Diferencias más relevantes en el trazado de las alternativas

Ítem	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Longitud Argentina – Chile	312,41 Km	313,91 Km	324,15 Km
Longitud tramo argentino	285,52 km	287,02 km	297,25 km
Diferencias más relevantes de su trazado	Comparte aproximadamente el mismo trazado en el tramo 2 y 3 con las alternativas B y C a excepción de los tramos localizados entre los vértices A40 a A46, A38-A39, A28 - A36 los que fueron alejados de la ruta a fin de preservar visibilidad y especialmente vistas hacia sectores con valor paisajístico, tales como formaciones relevantes en cordillera Cuesta del Chihuido, Valle del río Atuel, sector de Sierra Pintada. Comparte el mismo trazado en el tramo 1 con la alternativa B.	No se aleja de sectores lindantes a la ruta con vistas con valor paisajístico a diferencia de la Alternativa A.	A diferencia de A y B atraviesa campo cultivado en el tramo 2. No se aleja de sectores lindantes a la ruta con vistas con valor paisajístico a diferencia de la Alternativa A. El tramo 1 afectaría potencialmente el paisaje de variante futura de RN145 y sitio turístico (Embalse Portezuelo del Viento) a diferencia de la alternativa A y B.

Etapas del proyecto

Procedimiento constructivo

La presente es una breve reseña de las etapas de construcción de la obra de LEAT y sus pasos de montaje.

Es importante destacar que los distintos procedimientos constructivos serán definidos por la empresa Contratista encargada de la construcción de la Obra cuando la misma ejecute el Proyecto Ejecutivo. Con lo cual, la reseña que se presenta a continuación, es una buena base de trabajo teórica, puede tener cambios. Una vez definido el Proyecto Ejecutivo y de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 11 del MGIA, la empresa Contratista elaborará el Plan de Control y Vigilancia Ambiental, que comprende los distintos componentes de la Obra y que será de estricto cumplimiento.

Será la Contratista quien defina la estrategia de obra de acuerdo sus propios criterios técnicos y económicos. Además, será la que decida aspectos tales como los sitios de ubicación de campamentos, obradores o sectores de acopio, entre otros. De la misma manera, dicha empresa oportunamente hará las correspondientes presentaciones ante los organismos competentes de la Provincia, en el caso que optaré por utilizar materiales de canteras a explotar por la misma, como así también para la extracción de agua subterránea.

Tareas previas

A partir de los relevamientos topográficos y estudios detallados de suelos, se define la ubicación y la caracterización de cada torre y se procede al amojonamiento y georeferenciación de la traza definitiva.

Desde la aprobación definitiva, los inmuebles afectados por la línea quedan sujetos a las restricciones y limitaciones de dominio por la constitución de la servidumbre administrativa de electroducto según Ley 19.552 y modificatoria por la Ley 24.065, por lo que deberán actualizarse los registros catastrales de los predios y la regularización de la situación ante los entes públicos correspondientes.

A continuación se procederá a gestionar los permisos de paso, y la consecuente iniciación de los trámites indemnizatorios a los propietarios de los predios afectados por la traza. También se definen las condiciones previas a cumplir para el comienzo de las obras y que pueden incluir la evaluación de posibles daños, la definición de puntos de acceso a la traza, la ubicación de tranqueras, la ubicación o disposición de excedentes por movimiento de suelos, la ubicación temporaria de obradores o de acopio de materiales, etc., los que deberán ser refrendadas por convenios.

Complementariamente se identificará e iniciará la tramitación de autorizaciones para el cruce de rutas, caminos, cursos de agua, ferrocarriles, líneas de transmisión de energía, gasoductos, oleoductos, acueductos, sistemas de comunicaciones y otras interferencias que pudieran presentarse. En esta Etapa, es también la de la contratación de bienes y servicios, de acuerdo a los programas detallados de obra.

Construcción de obradores, incorporación y capacitación del personal

Definido el lugar de localización de obradores y playas de acopio, se procederá a su instalación, de acuerdo a las normas específicas en la materia. Es importante en esta etapa, la definición del personal y responsabilidades, para su capacitación previa al inicio de las obras. Se capacitará al personal para el cumplimiento del Plan de Control y Vigilancia Ambiental.

Figura 5. Tipo de obradores a construir. Foto ilustrativa



Replanteo de la traza, apertura de caminos y construcción de la picada

El replanteo de la traza realizará los ajustes necesarios para que se cumplan los objetivos técnicos, ambientales y económicos establecidos en el proyecto. En este caso en particular, será de estricto cumplimiento del Plan de Control y Vigilancia Ambiental.

La limpieza de la traza se orientará para impedir la erosión del suelo por efecto de las lluvias esporádicas y los vientos frecuentes, evitando movimientos de suelos innecesarios y el aplastamiento de la vegetación más que su remoción, aunque asegurando el paso por la picada y el adecuado acceso a las estructuras sin riesgo para el personal de obra y en la posterior operación de la línea.

Previo a la entrada de los equipos de limpieza y desmonte, se procederá a la selección de los accesos a la traza y su acondicionamiento, y a la colocación de tranqueras y guardaganados, según los convenios realizados con los propietarios.

Según se analice oportunamente, se verá la necesidad de instalar obradores con playas de acopio en puntos que seguramente dependerán de la ubicación de los correspondientes a los frentes de obras.

Figura 6. Acopio de materiales. Foto ilustrativa



Figura 7. Acopio de bobinas. Foto ilustrativa



La ubicación de estas unidades operativas es importante porque define los caminos de acceso de materiales y equipos a construirse para la primera etapa de limpieza y construcción de la picada, y define una parte importante del movimiento de suelos requeridos por la obra.

Topografía, piqueteo, estudios de suelos y tipificación de bases

Una vez definida la traza y ejecutados los accesos, se procederá al relevamiento topográfico final que permitirá realizar la Ingeniería de distribución de piquetes.

Definida la ubicación de los piquetes se ejecutará el piqueteo topográfico y los estudios de suelos correspondientes a cada uno de los mismos; ésta información será procesada e ingeniería definirá la tipificación de bases piquete a piquete, indicando el tipo, profundidad, protección, entre otros aspectos, que en cada caso permitan a la dirección de obra encarar los trabajos de campo.

Construcción de fundaciones

Las fundaciones se realizarán “in situ” una vez realizado el movimiento de suelos para su construcción. El fondo del pozo, se compactará y nivelará con apisonadores de mano o neumáticos.

Figura 8. Bases elaboradas “in situ”. Foto ilustrativa



El armado y hormigonado de las bases se hará en el lugar, requiriendo mayor tiempo, personal, equipos, transportes y movimiento de materiales, incluyendo el abastecimiento del agua, cualquiera sea la tecnología aplicada.

Considerando la dificultad de acceder a la ruta de la línea en el tramo entre la frontera y el vertice A24, se prevé el uso de helicópteros para la construcción de la línea. En particular, los helicópteros se utilizarán para transportar hormigón para fundaciones y algunos materiales de construcción. El helipuerto se ubicará en el área de construcción principal cerca de Bardas Blancas.

Preliminarmente se estiman de 300-310 días de vuelo y un consumo de combustible del orden de 700.000 litros.

Armado de torres / Postes

Están previstas estructuras auto-soportadas metálicas cuyas prestaciones responden a hipótesis de carga perfectamente diferenciadas. Las estructuras tendrán una altura promedio es de 40 m.

Las estructuras se construirán en fábrica y se transportan desarmadas en “kits” para su acopio en obradores. Luego, cada “kit” con todos sus elementos de unión se trasladarán a cada piquete, de acuerdo al programa de avance.

Figura 9. Armado de torres auto-soportadas. Foto ilustrativa



Vestido de estructuras

Esta operación es previa al tendido de cables y consistirá en la colocación de todos los elementos necesarios para la sujeción y aislamiento de los cables.

Tendido de cables

Esta operación es similar en cualquier tipo de torres, es la que requerirá de mayor cantidad de material, equipamiento y logística.

Normalmente, el frente de obra ocupará varios kilómetros, y comprende el tendido preliminar de una vaina o malla tubular (cordina) de acero que se enhebra por fase en las roldanas de las torres del tramo, y que configurará el elemento de tracción.

Esta malla tubular arrastrará un dispositivo (alacrán), al que se acoplan los cables de cada fase, y que se desliza simultáneamente por los canales de las roldanas.

Figura 10. Ejecución de tendido de cables. Foto ilustrativa



En un extremo del tramo, se posicionará el equipo de bobinado, con dispositivos de frenado para mantener la tensión de los cables durante el tendido, y en el otro extremo operará el sistema de tracción del tubo flexible auxiliar.

Los extremos de los cables de cada bobina se unirán con los extremos de la anterior y la siguiente por superposición, mediante un dispositivo específico, hasta completar el tramo.

Efectuado el tendido de las tres fases, los extremos se fijarán a bloques de hormigón (muertos), de suficiente masa o enterrados, para soportar la tensión por el peso del cableado, hasta su empalme con los restantes tramos.

Esta operación será la de mayor complejidad ambiental, por la cantidad de equipos de gran porte, personal y movimiento de materiales, y es la que generará la mayor cantidad de residuos de obra (residuos domésticos, restos de cables, carretes, elementos de acondicionamiento y embalaje, contenedores de materiales auxiliares, envases de grasas aceites y combustibles, etc.).

El tendido de cables de guardia, seguirá un procedimiento similar, pero con equipamiento de menor porte, y menor logística.

Enmorsetado y colocación de separadores-amortiguadores

La tarea de fijar los cables a la cadena de aisladores y retiro de roldanas se realizará con herramientas y dispositivos específicos.

En el caso de colocación de separadores-amortiguadores de cables de cada fase, los operarios se desplazarán por la línea en carros con roldanas suspendidas de los mismos cables. La transferencia de los carros de un lado al otro de las torres, se realizará manualmente, y el acceso a los mismos se hará subiendo al mástil hasta la posición de la cadena de aisladores correspondiente.

Tareas complementarias y revisión final

- Instalación de jabalinas en las torres.
- Instalación de jabalinas y aisladores en alambrados e instalaciones metálicas ajenas a la línea.
- Instalación de protecciones galvánicas.
- Instalaciones complementarias al tendido de fibra óptica.
- Limpieza de la traza.
- Ensayos y controles de calidad de toda la instalación y pruebas bajo carga.

En estos casos se trata de cuadrillas especializadas. En lo que se refiere a ensayos y controles, estos se realizarán en todas las etapas del abastecimiento, pre-armados en obrador y montaje de la línea, pero este punto, se refiere a los controles y auditorias finales previas a la entrega de la línea para su explotación.

Finalmente se realizará una revisión final de la obra observando y ejecutando todas las tareas puntuales que se detecten como faltantes y/o defectos en la línea; y sirvan de base de datos para la confección de los documentos Conformes a Obra.

Tareas de ampliación y/o adecuación a realizar en Estaciones transformadoras / playas de maniobras

Dado que las ampliaciones a las instalaciones de la actual playa de las EETT Río Diamante son tareas en una EETT energizada y en funcionamiento permanente, existen tareas que se deberán realizar en las cercanías de equipos y conductores desnudos puestos bajo tensión.

Las tareas que se deberán desarrollar en las condiciones antes indicadas comprenden a Obras Civiles y Montaje Electromecánico de la ampliación de la estación transformadora operada por Transener. Tales tareas deberán realizarse con por lo menos una barra principal bajo tensión y con conductores de campos adyacentes también bajo tensión.

En este caso, las tareas se realizarán en un sitio existente, confinado, fuera de la planta urbana y de mínima interferencia con obras de infraestructura públicas, tales como rutas, aeropuertos, sistemas de transmisión eléctrica, oleoductos, gasoductos, vías férreas, cursos de agua, sistemas de comunicación, etc.

Figura 11. Construcción de bases de estructuras y kioscos en ET. Foto ilustrativa



Listado de maquinaria y equipamiento

Los recursos de equipos y maquinaria para la construcción de la obra están conformados por la siguiente flota, no obstante, todos los equipos no estarán simultáneamente en obra.

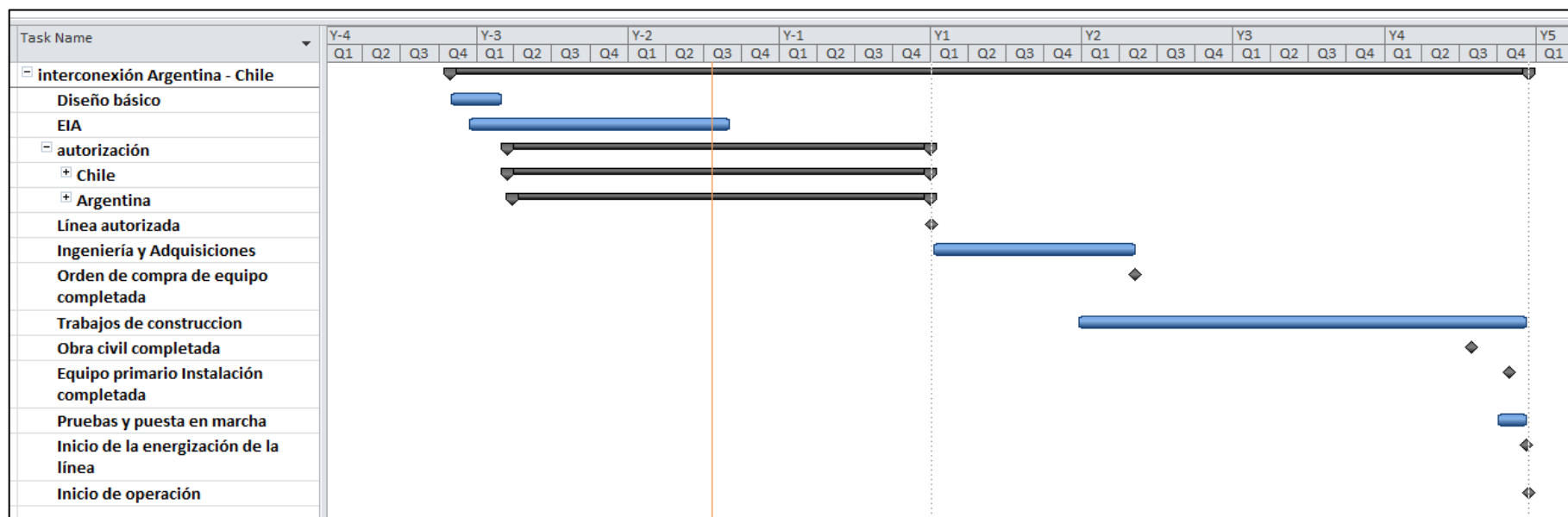
Tabla 17. Maquinarias y equipos

Equipo
Moto niveladora, Tipo 120 H
Topadora tipo D6
Cargadora Frontal de 2 M3
Retropala, Tipo 416
Retroexcavadora tipo CAT 320
Volcador
Regador
Compactador Tipo CAT D25
Planchas vibratorias eléctricas
Grupo electrógeno
Motocompesor
Vibradores de hormigón eléctricos
Hormigonera
Motobombas
Semi remolque

Equipo
Hidrogrúa
Acoplados
Chulengo
Manitú
Carretones de 50 Ton
Grúa de 35 Ton, 4x4. dirección 4 ruedas
Camioneta
Buses de 40 puestos
Ambulancia
Cabezas tractoras
Camiones
Equipo de tendido Malacate
Freno dinámico para tendido
Cables piloto
Herramientas menor de tendido
Helicoptero

Cronograma de obra

Se proyecta que la construcción de la LEAT demande 775 días. El inicio de la operación de la LEAT se estima en segundo semestre de 2025.



Accesos a construir o modificar

El proyecto prevé la utilización y mejoramiento de caminos existentes, además de la ejecución de una serie de caminos de acceso que se utilizarán para la construcción de la línea. En particular, se ejecutará lo siguiente:

- un camino longitudinal dentro del cinturón de servidumbre para casi toda la longitud de la línea
- una serie de caminos de acceso desde la carretera principal más cercana para permitir el acceso de vehículos al grupo de servidumbre
- Todos los caminos de acceso y servidumbre tendrán las siguientes características principales:
 - ancho de 4-6m
 - pendiente máxima 20%
 - acabado de la superficie del camino de tierra con el uso de brecha para porciones con pendientes más altas

Además, cerca de las curvas y a lo largo de tramos más largos, se harán ampliaciones puntuales de los caminos para permitir las maniobras de los vehículos y maquinarias. En todos los casos, se procurará afectar lo menos posible a factores tales como los procesos geomorfológicos, hidrológicos y bióticos y será de estricto cumplimiento el Plan de Control y Vigilancia Ambiental.

La sección entre la frontera y el vértice A24 es aquella donde existe la mayor necesidad de crear nuevos caminos de acceso, teniendo en cuenta que la traza de la línea se aleja de la carretera principal y se encuentra en una zona de montaña.

La sección entre Malargue y San Rafael tiene múltiples caminos secundarios existentes que se pueden usar para acceder desde la carretera principal al cinturón de servidumbre. En estos sectores y donde necesario, se prevé una rehabilitación de los caminos existentes.

A lo largo de toda la traza se identificaron un total de aproximadamente 50 caminos o sendas que acceden a la traza de la línea, pudiéndose identificar que entre los vértices A23 y A48, estos accesos se encuentran a una distancia entre ellos, que varía entre los 2 km y los 8 km. Estos caminos presentan en la actualidad un estado de conservación variado, pero en general son aptos para el ingreso a la traza de la LEAT.

La longitud total preliminar estimada de los caminos de acceso a construir para este proyecto, incluyendo el camino central dentro de la servidumbre de la traza, está en el orden de los 270km, de los cuales 80-85% se incluirán dentro de la franja de servidumbre.

Instalaciones temporarias a construir.

El proyecto contempla varias áreas de trabajo temporales ubicadas a lo largo de toda la línea para optimizar los procesos y minimizar el movimiento de vehículos y materiales. El área principal del sitio estará ubicada cerca de las cumbres A23-A24 Bardas Blancas y consistirá en:

- área para almacenamiento de materiales y equipos – 2000 m²
- área para barracas, oficinas y servicios – 10000 m² - con una capacidad de 200 -250 obradores

- helipuerto – 800 m²

Además, se considera una segunda área para almacenamiento de materiales y equipos y una pequeña oficina de 2000 m², en el tramo de línea incluido entre los vertices A39 y A41.

El proyecto contempla también algunas áreas secundarias o bases, a lo largo de la ruta y cercanas al tramo de línea con mayores dificultad de acceso. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de la disposición de una base.

Figura 12. Ejemplo base



El proyecto prevé las siguientes bases

- Base 1: cerca de verices A15-A16 - 400- 500 m²

- Base 2: cerca de verices A19-A22 - 400- 500 m²
- Base 3: cerca de verices A46 - 400- 500 m²

Cuando sea posible cada base se ubicará en cercanías de rutas principales para mejorar el acceso. Además, se proporcionarán 2 o 3 contenedores móviles para uso como oficina temporal y almacenamiento de equipos. Estos contenedores seguirán el camino de la línea durante las operaciones de construcción.

Etapa de operación y Mantenimiento

La vida útil de este tipo de proyecto es de 50 años. Durante esta etapa las actividades relacionadas consisten básicamente en:

Mantenimiento de accesos y franja de servidumbre

Abarca los trabajos de limpieza, desmalezado de las superficies de terreno correspondiente a la franja de servidumbre y caminos de accesos; donde resulte necesario e imprescindible para la operación, conservación y mantenimiento de la LEAT y la ET. Incluye el mantenimiento de las obras civiles complementarias.

Funcionamiento y mantenimiento de la línea

Comprende a las acciones preventivas y correctivas vinculadas al Plan de Mantenimiento de la línea (cambio de aisladores, medición de parámetros electromecánicos, señalización, etc.), incluyendo la medición de puesta a tierra y protección galvánica, relevamiento de puntos calientes, medición de vibraciones en conductores, además de la intervención correctiva sobre los accidentes o eventos extraordinarios durante la fase de operación y mantenimiento (salidas de servicio por fuertes vientos, deslaves, etc.).

Funcionamiento y mantenimiento de las ET

Incluye las acciones preventivas y correctivas vinculadas al Plan de Mantenimiento de las EETT y la gestión de los residuos generados por las tareas de operación y mantenimiento y por el personal involucrado en las tareas. Comprende, además, la intervención correctiva sobre los accidentes o eventos extraordinarios durante la fase de operación y mantenimiento (salidas de servicio por fuertes vientos, incendios, etc.).

Consumo de energía

Durante la etapa de construcción, el suministro eléctrico se realizará mediante grupos electrógenos portátiles. La potencia dependerá del uso y necesidades, siendo los voltajes de utilización 400 y 230 Vac.

Durante la operación y mantenimiento de la LEAT, la línea se encontrará energizada. Los requerimientos de energía serán gestionados por la misma empresa operadora de la línea para todas las tareas de control y mantenimiento que se desarrollen durante la etapa operativa, es decir, se realizará un autoconsumo para cubrir estos requerimientos.

Consumo de combustible

Durante la etapa de construcción, el uso de combustible se limitará al consumo de los grupos electrógenos, los equipos, maquinarias y helicópteros empleados para las tareas constructivas. El almacenaje y la alimentación se planean mediante depósitos nodriza en función de la

ubicación de los surtidores. En este sentido, los tanques de almacenamiento de combustible que sean instalados, cumplirán con todos aquellos requerimientos establecidos por la Secretaría de Hidrocarburos. Además, será de estricto cumplimiento el Plan de Vigilancia y Control Ambiental, con sus correspondientes programas y subprogramas.

El consumo total de combustible previsto es de aproximadamente 1.800.000 litros.

Agua. Consumo y otros usos

Durante la etapa de construcción, el agua para consumo humano será provista en recipientes embotellados. En tanto, para las tareas de construcción como la preparación de hormigón y el riego de los caminos, se estima se utilice el agua cruda proveniente de ríos o arroyos cercanos, o en su defecto de pozos de agua subterránea aledaños de acuerdo a lo que exista en el frente de obra y se gestionarán los permisos necesarios para su extracción y uso. En estos casos, la empresa contratista deberá requerir los permisos pertinentes en los organismos públicos competentes y deberá cumplir con lo indicado en el Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el origen del agua requerida para el consumo y/o limpieza de los componentes nuevos instalados en la estación transformadora será el que actualmente utiliza la empresa operadora en sus instalaciones y para los trabajos de mantenimiento de las líneas que esta empresa opera.

Materias primas, insumos y productos

Los materiales básicos que serán necesarios para la construcción de la LEAT son:

- Material de préstamo como preparación de superficies para obras viales y plataformas.
- Áridos procedentes de canteras cercanas.
- Hormigón en cimentaciones.
- Hierro en cimentaciones.
- Materiales comunes de construcción en el resto de obras civiles.

Los áridos requeridos para las distintas tareas constructivas del proyecto serán provistos por canteras que se encuentran en la zona (de modo de minimizar la distancia de transporte). Estas canteras deberán estar habilitadas por la Dirección de Minería, según la Ley provincial 8434, y el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley Nacional Nº 24.585.

Para el uso de áridos, se aprovechará la extracción del material útil de los desmontes para realizar los rellenos, por esto mismo, no hará falta grandes volúmenes de acopio, dado que se trabajará tratando de compensar el movimiento de suelo y de faltar se comprará a proveedores locales.

En todos los casos, será de estricto cumplimiento el Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

RESIDUOS Y CONTAMINANTES. TIPOS Y VOLÚMENES POR UNIDAD DE TIEMPO

Emisiones gaseosas

El funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos con motores a explosión (para este proyecto del tipo diésel) emiten distintos tipos de gases producto de la combustión, además de

generar material particulado en las tareas de movimientos de suelos (excavación, rellenos y transporte) y polvo fugitivo debido a la circulación de estas. Será de estricto cumplimiento el Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

Particularmente para este proyecto, se reconoce que las actividades que implican el funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos, podrían generar efectos sobre la calidad del aire en el entorno donde se desarrollarán, pero estos efectos serán de carácter bajo.

Se prevé que las principales emisiones sean:

- Emisiones de polvo
- Partículas y gases tales como monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx) y compuestos orgánicos volátiles (VOC), proveniente de la combustión de nafta o gasoil en fuentes fijas y móviles;
- Gases de efecto invernadero tales como CO2 y metano

Durante el transcurso de la obra se implementará un programa que establecerá las medidas a adoptar para mitigar las emisiones contaminantes y se implementará un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos, maquinarias y vehículos utilizados que serán monitoreados y revisados con frecuencia.

Los estándares de calidad del aire se expresan en:

- Ley Nacional N° 20.284
- Ley Provincial N° 5.100
- Organización Mundial de la Salud (OMS).

En la tabla siguiente se incluye los niveles de referencia para emisiones, sugeridas por la Organización Mundial de la Salud.

Tabla 18. Niveles de emisiones sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Contaminante	Máximo admisible	Período
Partículas	120 µg/m ³	24 horas
	75 µg/m ³	1 año
NO _x (Óxidos de Nitrógeno)	400 µg/m ³ (210 ppb)	1 hora
	150 µg/m ³ (80 ppb)	24 horas
SO ₂ (Dióxido de Azufre)	500 µg/m ³ (190 ppb)	10 minutos
	350 µg/m ³ (130 ppb)	1 hora
	125 µg/m ³ (50 ppb)	24 horas
Plomo	0.5 a 1 µg/m ³	1 año
O ₃ (Ozono)	150 - 200 µg/m ³	1 hora
	(80 - 100 ppb)	

Contaminante	Máximo admisible	Período
	100 - 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 -60 ppb)	8 horas
CO (Monóxido de Carbono)	100 mg/m^3 (90 ppm)	15 minutos
	60 mg/m^3 (50 ppm)	30 minutos
	30 mg/m^3 (25 ppm)	1 hora
	10 mg/m^3 (9 ppm)	8 horas

Residuos y efluentes

Los residuos generados serán acopiados en los sectores del campamento y el obrador acondicionados para el depósito temporal de cada tipología de desecho, hasta su disposición final.

Los residuos asimilables a domiciliarios se colocarán en bolsas resistentes y hasta su disposición final dentro de contenedores que no permitan introducción de roedores u otros animales al mismo, para impedir la propagación de vectores de enfermedades. Los contenedores serán impermeables para evitar la filtraciones de lixiviados al suelo, colocados sobre plateas de hormigón, y se ubicarán en áreas alejadas de los sitios de trabajo para evitar las emanaciones de olores desagradables.

Los rezagos de materiales de obra (maderas, metales, bolsas de cemento, etc.) serán acopiados de manera temporal en corralitos cercados por un alambrado perimetral.

Los residuos peligrosos se dispondrán en recipientes controlados y sin fisuras, hasta su disposición final en un recinto cerrado, delimitado por una batea de contención construida de material impermeable y de capacidad mayor, con cámara de recolección y separación de hidrocarburos, para que en caso de derrame contenga los líquidos.

Las aguas grises y negras serán llevadas por gravedad mediante cañerías de PVC enterradas hacia un conducto maestro que conducirá los efluentes fuera de los límites del cerco perimetral del obrador, hacia el sistema de tratamiento.

A los equipos, maquinarias y vehículos utilizados en la obra se controlará que su funcionamiento sea óptimo y se los mantendrán en correctas condiciones de mantenimiento que minimicen la emisión de gases de combustión.

El volumen de residuos patológicos generados por la obra será exiguo, circunscripto casi en su totalidad a curaciones por eventos de accidentes del personal o en el caso de la aplicación de inyecciones. Estos residuos serán acopiados en el campamento en bolsas plásticas depositados en contenedores herméticos, hasta su retiro por empresa habilitada para su transporte e incineración.

En todos los casos será de estricto cumplimiento el Plan de Vigilancia y Control Ambiental, con la correcta aplicación de los programas y subprogramas que correspondan.

La disposición final de cada tipo de residuo se hará como se detalla en la tabla a continuación.

Tabla 19. Detalle de residuos y efluentes

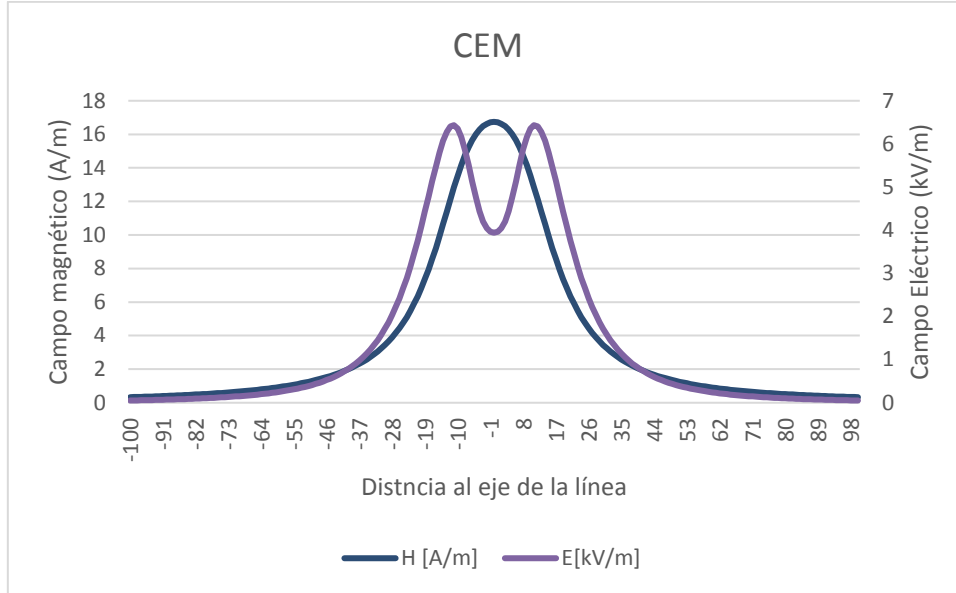
Tipo	Tratamiento	Disposición Final
Residuos inorgánicos de obra	Contenedores dentro de campamento	Basural municipal
Residuos asimilables a urbanos – RSU	Contenedores dentro de campamento	Basural municipal
Residuos peligrosos	Depósito de residuos peligrosos	Empresa especializada
Residuos metálicos	Contenedores dentro de campamento	Venta o donación
Efluentes cloacales	Planta de tratamiento de 50 m3 y serán tratados mediante el sistema de cámaras sépticas con pozos absorbentes o sistemas de lechos nitrificantes.	Suelo
Efluentes de combustibles	Recolectados en bandejas contenedoras	Empresa especializada
Gases de combustión	Mantenimiento preventivo aprobación Anual RTO	Atmósfera
Residuos patológicos	Contenedores herméticos dentro de campamento	Incineración por empresa especializada

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

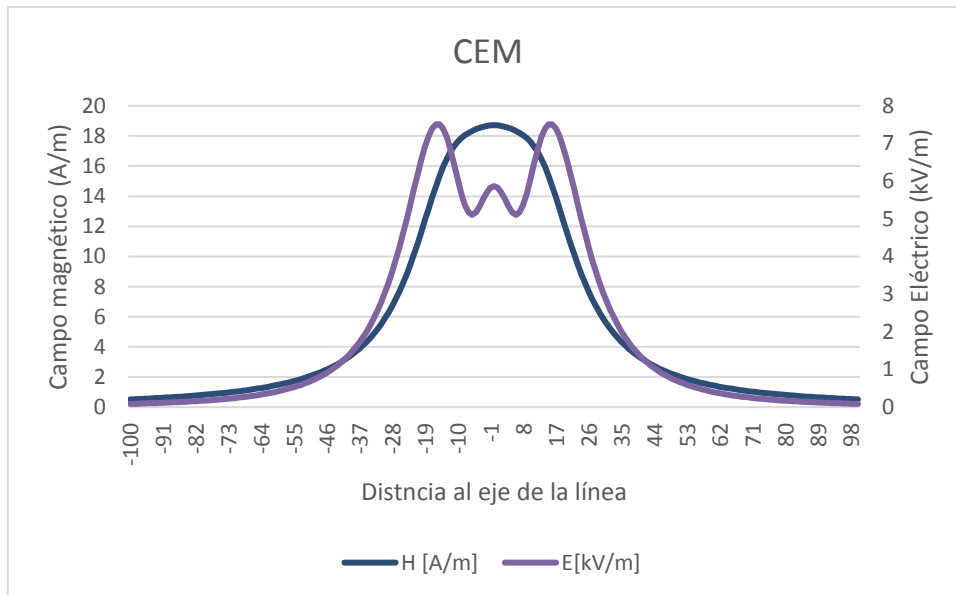
El siguiente diagrama muestra los niveles de campo eléctrico y la condición límite en el borde de la servidumbre, considerando el conductor más pequeño 4x ASTER 366 para la LEAT evaluada.

A continuación se pueden ver los gráficos de campos eléctricos y magnéticos para cada tipo de estructura.

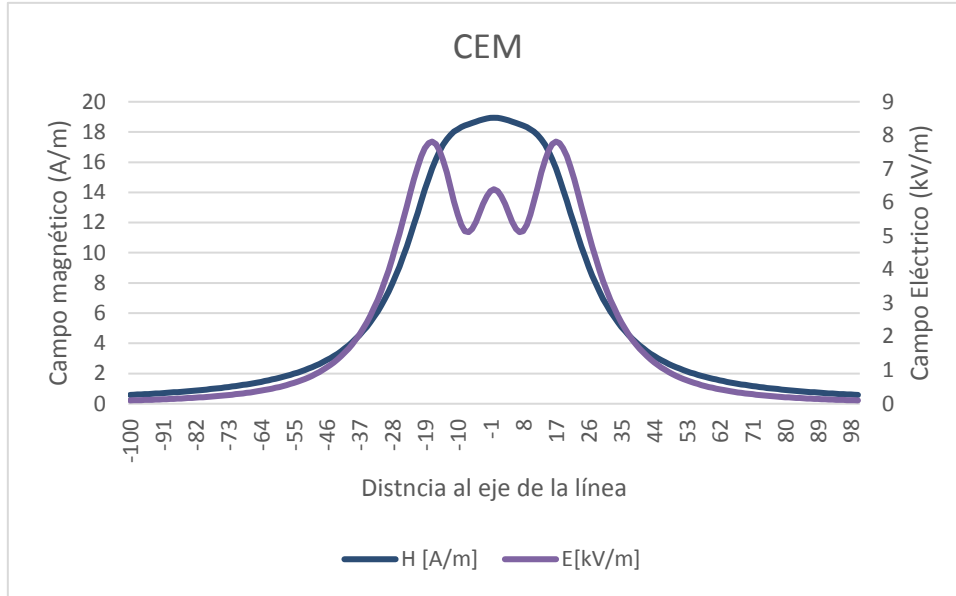
Cross Rope



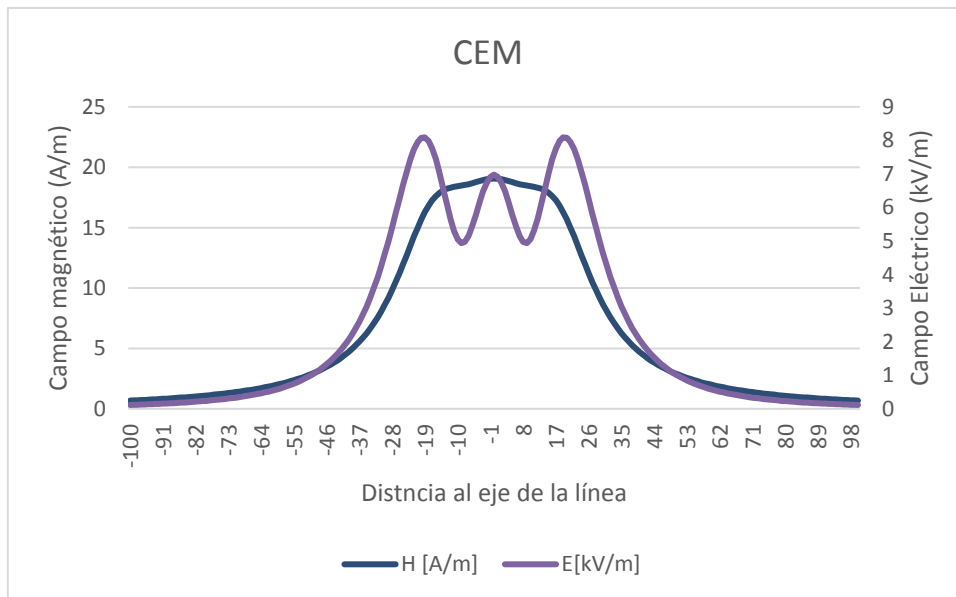
SDS



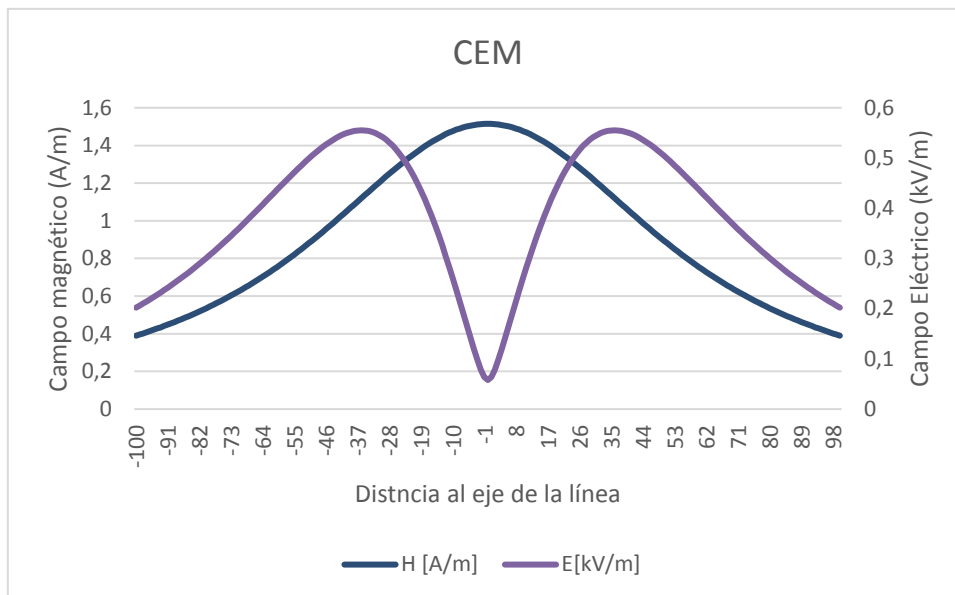
5D10



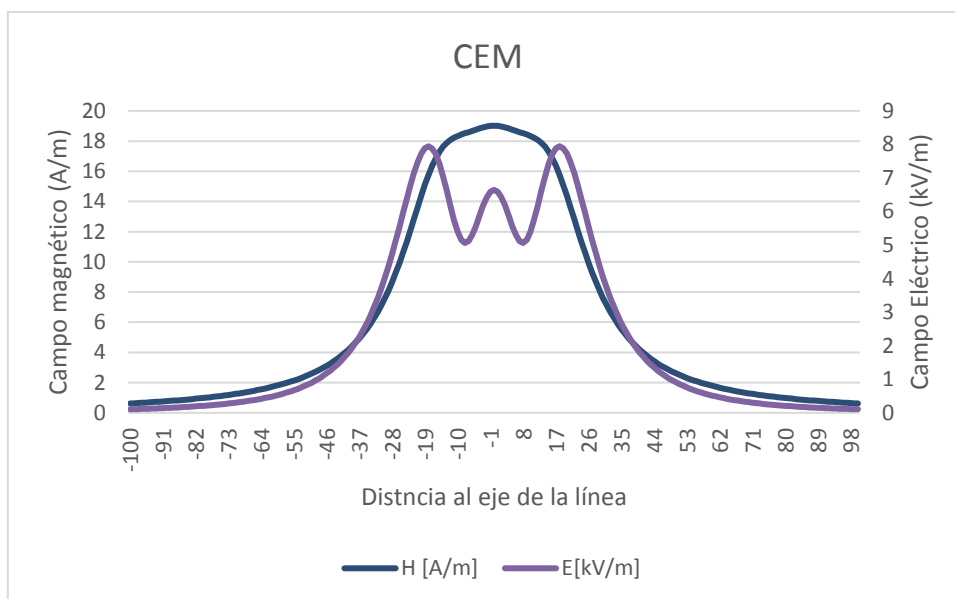
SD60



SDSCR



5D40



Respecto a los valores de C.E.M. en la etapa de prueba y operación, se cumplirá con el valor límite superior de campo eléctrico no perturbado en 3 kV/m, en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un metro del nivel del suelo. El nivel máximo de campo eléctrico, en cualquier posición, no superará el límite de seguridad de 5 kV/m.

Los valores de campo de inducción magnética estarán por debajo de los 25 μT (250 mG), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un metro del nivel del suelo.

El nivel máximo de campo eléctrico, en cualquier posición, será tal que, las corrientes de contacto para un caso testigo: niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto seco, no superará el límite de seguridad de 2.28 mA.

Así también, el nivel máximo de campo de inducción magnética, en cualquier posición, será tal que las corrientes de contacto en régimen permanente, debido al contacto con objetos metálicos largos cercanos a las líneas o subestaciones, no superará el límite de salvaguarda de 5 mA.

Los valores límites para los efectos agudos en el corto plazo para la exposición de trabajadores, según la Resolución 295 (2002) del Ministerio de Trabajo, empleo y seguridad social, en Argentina, son: E: 25 kV/m, B: Pies y manos 12 mT, Cuerpo entero 1,2 mT, brazos y piernas 6 mT.

Estos valores han sido adoptados en base a los documentos elaborados conjuntamente por la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), la ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA LA RADIACIÓN NO IONIZANTE (IRPA) y el PROGRAMA AMBIENTAL DE NACIONES UNIDAS.

RUIDO AUDIBLE

Durante la etapa de operación, la presencia de efecto corona en conductores de líneas de alta tensión y de estaciones transformadoras puede dar origen a sonidos audibles (RA: ruido audible). Se producen por efecto del funcionamiento normal de los transformadores, durante las etapas de maniobras en playas de disyuntores, y debido al uso de equipos en la estación transformadora. Los transformadores desarrollan un zumbido constante de baja frecuencia cuyo componente más fuerte ocurre en los 100 Hz. La intensidad de dicho ruido depende del gradiente superficial de campo eléctrico en los conductores, de su estado superficial y de las condiciones atmosféricas.

Para la línea en estudio los niveles de ruido audible se estiman en:

Tabla 20. Niveles de ruido audible estimados

Distancia desde el eje (m)	Condiciones de mal tiempo (húmedo) en dB	Condiciones de buen tiempo (Seco) en dB
	ASTER 366	ASTER 366
0	48	23
25	45	20
50	42	17
100	39	14

Se mantendrán los niveles de ruido audible por debajo los valores máximos establecido por la normativa: Res. Nº 77/98 de la SE; Norma IEC 651/87 e IRAM 4074-1/88, para el caso de ruidos en estaciones transformadoras y sus equipos; y Norma IRAM 4062/84 sobre ruidos molestos a vecindarios.

La normativa técnica fija un límite de 53 dB (A), valor que no debe ser superado el 50% de las veces en condición de conductor húmedo, a una distancia de 30 m desde el centro de la traza de la línea o en el límite de la franja de servidumbre o perímetro de una estación transformadora.

Para controlar que los valores de ruidos se mantengan por debajo de lo que establece la reglamentación técnica específica, se efectuarán mediciones periódicas de este parámetro ambiental.

Radio interferencia

El campo perturbador generado por las líneas de alta tensión y las estaciones transformadoras ocasiona, en los radiorreceptores que se encuentran dentro de su zona de influencia, un ruido característico. Las principales fuentes de interferencia en las comunicaciones de radio, originadas en instalaciones de ALTA TENSIÓN (AT), pueden ser separadas en 2 tipos:

- Descargas corona (descargas eléctricas parciales en un medio dieléctrico gaseoso, en regiones de alta intensidad de campo eléctrico del entorno de los conductores). Estas dependen del diseño de la EETT y las condiciones climáticas, e interfieren casi exclusivamente en la banda de frecuencias inferiores a 30 MHz (radio AM), fenómeno reconocido como RADIOINTERFERENCIA (RI).
- Descargas disruptivas (micro descargas que tienen lugar generalmente en la morsetería y que se deben a falsos contactos o a imperfecciones en el ensamble entre un aislador y su morsetería). Estas dependen de aspectos constructivos e interfieren en un espectro que alcanzan los centenares de MHz (radio FM y TV). Los elementos de las subestaciones cumplirán con los requerimientos de radiointerferencia indicados en los procedimientos del COMITÉ INTERNACIONAL ESPECIAL DE PERTURBACIONES RADIOELÉCTRICAS (CISPR) Nº 18 Partes 1, 2 y 3. Para la definición de la franja perturbada, se utilizarán los procedimientos indicados por el COMITÉ INTERNACIONAL ESPECIAL DE PERTURBACIONES RADIOELÉCTRICAS (CISPR) Nº 18- 1, 2 y 3.

De acuerdo con las normas de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, se fija un nivel máximo de RADIOINTERFERENCIA (RI) en: 54 dB durante el 80% del tiempo, en horarios diurnos (Norma SC-S-3.80.02/ 76- Resolución ex - SC Nº 117/78), medidos a una distancia horizontal mínima de 5 veces la altura de la línea aérea en sus postes o torres de suspensión (Norma SC-M-1- 50.01).

El diseño de la obra, en cumplimiento de la reglamentación técnica específica, fija un valor de máxima interferencia de 30dB, para protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE).

Ruido ambiental

Al valorar el ruido que generará la construcción del proyecto, se observa que los focos receptores más cercanos, sin considerar al personal implicado en la construcción de la obra,

serán los residentes en las cercanías de la futura línea. Sopesando los potenciales afectados por las distintas alternativas de trazas surge que, los habitantes de puestos más cercanos, serán los más expuestos a los ruidos generados por las acciones constructivas del proyecto, además de por supuesto la fauna.

La presión sonora es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, disminuyendo 6 dB cada vez que se duplica la distancia. Para determinar el nivel de presión sonora al que estará sometido un receptor, se utilizó la fórmula:

$$\text{Presión Sonora} = 20 * \log (d2/d1)$$

Donde d1 es la distancia 1 y d2 la distancia 2

No se toman en cuenta la absorción del sonido por las estructuras, el suelo y el aire, ni los efectos del viento, que puede aumentar o disminuir la presión sonora de acuerdo a la dirección de las ráfagas respecto al receptor.

Tomando en consideración el Decreto N° 351/79, que reglamenta a la Ley N° 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, que introduce el concepto de Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE), y que establece que un operario no puede estar sujetos a más de 90 dB(A) de NSCE para una jornada laboral de 8 horas y, de los valores típicos de ruido para distintas maquinarias de construcción, se considera que el operario en el punto de emisión del ruido acústico no podrá estar sometido de manera continua a valores por encima de los 90 dB(A).

A partir de la fórmula presentada, tomando una distancia de seguridad de trabajos de 50 m, valor por debajo del detectado a los puestos más cercanos a la línea, vemos que hay una atenuación de la presión sonora de 33,98 dB. Por lo que un receptor a estas distancias, exceptuando picos de ruidos esporádicos, estará expuesto de manera continua durante el funcionamiento de la maquinaria, a valores aproximados de presión sonora de 56,02 dB, en la peor de las situaciones. En la mayoría del recorrido de las alternativas, las líneas se ubican a distancias muchos mayores de los centros poblados y de la mayoría de los puestos.

Si bien la fórmula no considera las curvas de ponderación para las frecuencias auditiva, el valor teórico calculado no sobrepasa el límite aceptado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 65 dB para el ruido ambiental. Esto no implica que el ruido continuo de obra o algunos picos esporádicos, no resulten en una afectación de la calidad de vida de los habitantes durante la etapa de construcción del proyecto. En la tabla a continuación se presentan los valores típicos de nivel de ruido a 15,24 m de distancia de las maquinarias de construcción.

Tabla 21. Valores típicos de nivel de ruido a 15,24 m de distancia de las maquinarias de construcción

Equipment	Typical Noise Level (dBA) 50 ft from Source	Equipment	Typical Noise Level (dBA) 50 ft from Source
Air Compressor	81	Pile Driver (Impact)	101
Backhoe	80	Pile Driver (Sonic)	96
Ballast Equalizer	82	Pneumatic Tool	85
Ballast Tamper	83	Pump	76
Compactor	82	Rail Saw	90
Concrete Mixer	85	Rock Drill	98
Concrete Pump	82	Roller	74
Concrete Vibrator	76	Saw	76
Crane, Derrick	88	Scarifier	83
Crane, Mobile	83	Scraper	89
Dozer	85	Shovel	82
Generator	81	Spike Driver	77
Grader	85	Tie Cutter	84
Impact Wrench	85	Tie Handler	80
Jack Hammer	88	Tie Inserter	85
Loader	85	Truck	88
Paver	89		

En síntesis, los equipos que se incluyen son motores de combustión interna (motores a explosión / motores eléctricos), donde el ruido producido no sobrepasará los niveles permitidos fijados por la normativa. Como corolario, se hace la salvedad que, en la ejecución de las tareas constructivas, se respetarán los horarios de descanso de la población en el área de influencia directa de la obra.

Cantidad de personas a ocupar durante cada etapa

Etapa de construcción

Se lista a continuación el personal que será requerido por la totalidad del proyecto detallado por funciones. Considerando las distintas etapas de la obra, se estima un total de personal del orden de las 200 personas promedio y 250 de pico, entre profesionales, técnicos, administrativos y operarios.

Tabla 22. Personal

Recurso
Administrativo 1ra
Auxiliar Administrativo
Auxiliar Control de Gestión

Recurso
Auxiliar de Compras
Auxiliar de Personal / Administración
Auxiliar Oficina Técnica / Calidad
Auxiliar Servicios Generales
Ayudante
Ayudante / Maestranza
Ayudante conexionista
Ayudante Montador
Ayudante Obra Civil
Ayudante Pañol
Ayudante Taller y Herrería
Ayudante Tendido
Ayudante Topografía
Capataz de tendido y conexionado
Capataz Montaje
Capataz Obras Civiles
Capataz Tendido
Chofer Ambulancia
Encargado de Almacenes
Encargado Seguridad e Higiene
Enfermero
Especialista PES
Especializado
Especializado conexionista
Especializado Mecánico Pesados
Especializado Montador
Especializado Obra Civil
Especializado Operador Equipos Pesados
Especializado Tendido
Gerente de Proyecto
Gestión de Tierras
Jefe Control de Gestión

Recurso
Jefe de Obra - Tramos o Áreas
Jefe de Personal
Jefe de Seguridad e Higiene
Jefe de Taller
Jefe Oficina Técnica y Programación / Calidad
Jefe Servicios Generales
Laboratorista
Médico
Medio oficial
Oficial
Oficial Chofer Equipos Medianos
Oficial conexionista
Oficial Deposito
Oficial Electricista
Oficial Engrase y Combustible
Oficial Herrero
Oficial Mecánico
Oficial Montador
Oficial Obra Civil
Oficial Tendido
Responsable Contratos
Responsable de compras
Responsable de Comunicaciones y Sistemas
Responsable de Servicios Generales
Responsable Medio Ambiente
Sereno
Soldador
Supervisor Montaje
Supervisor Obra Civil
Topógrafo

Etapa de operación y mantenimiento

La operación de la línea estará a cargo de la empresa operadora de la región, la cual destinará los recursos necesarios de mano de obra para llevar adelante las tareas de control y mantenimiento de la línea de alta tensión construida.

A modo estimativo se requerirá de 5 personas como mano de obra para la etapa de operación y mantenimiento.

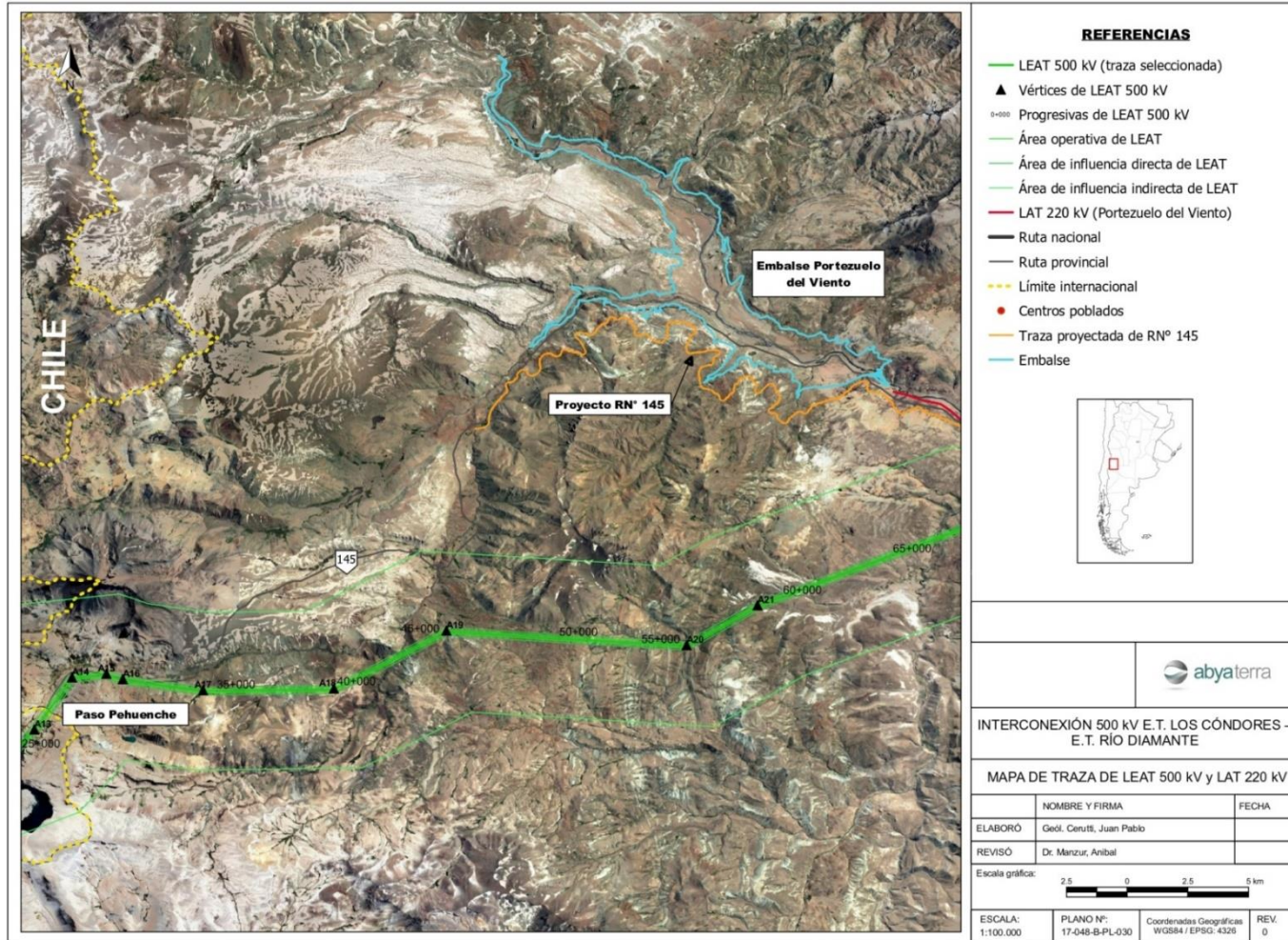
Relación entre la LEAT 500 y la LAT 220 PDV.

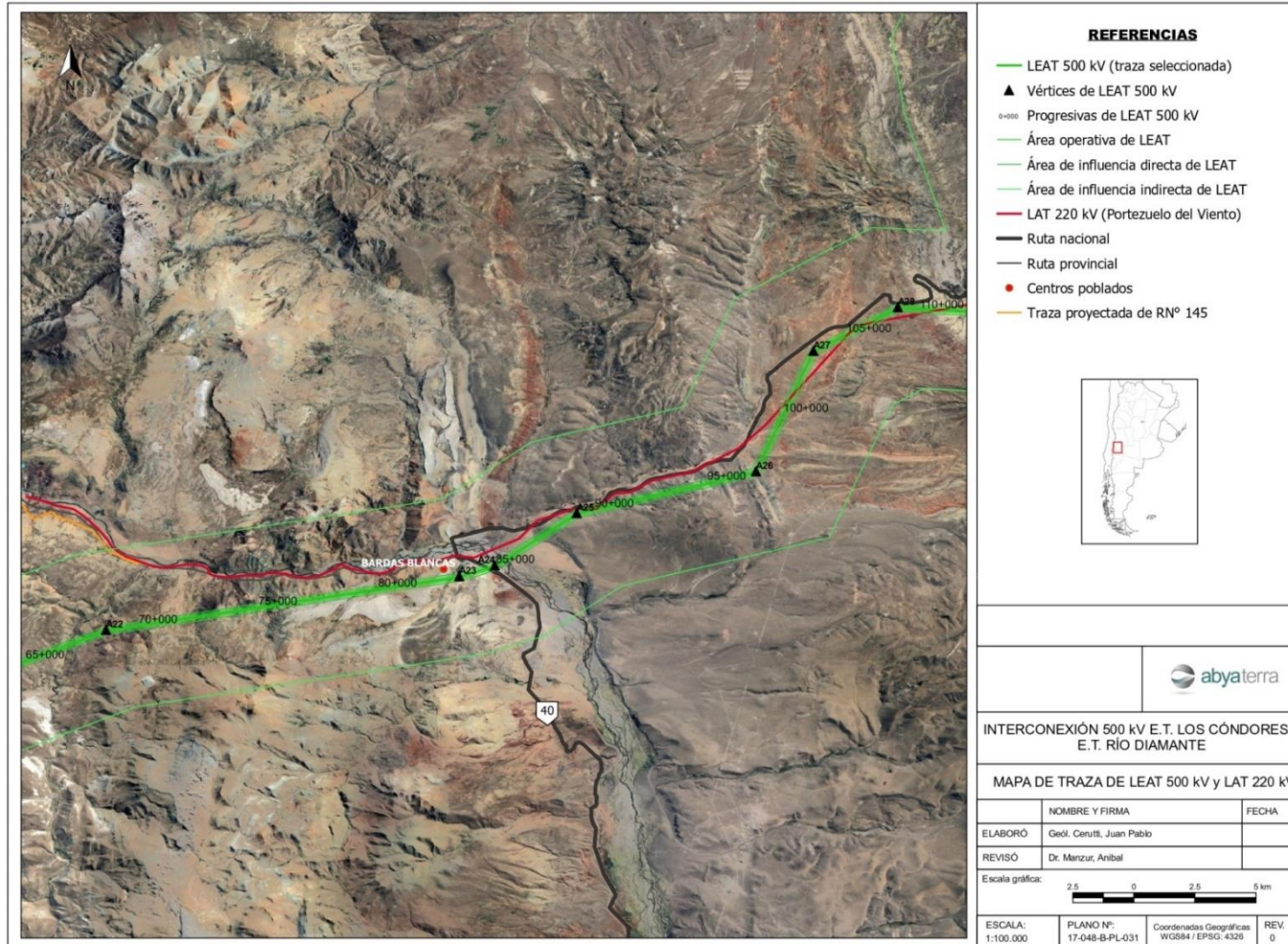
A continuación, se presentan los mapas de traza de la LEAT 500 y La LAT 220 PDV.

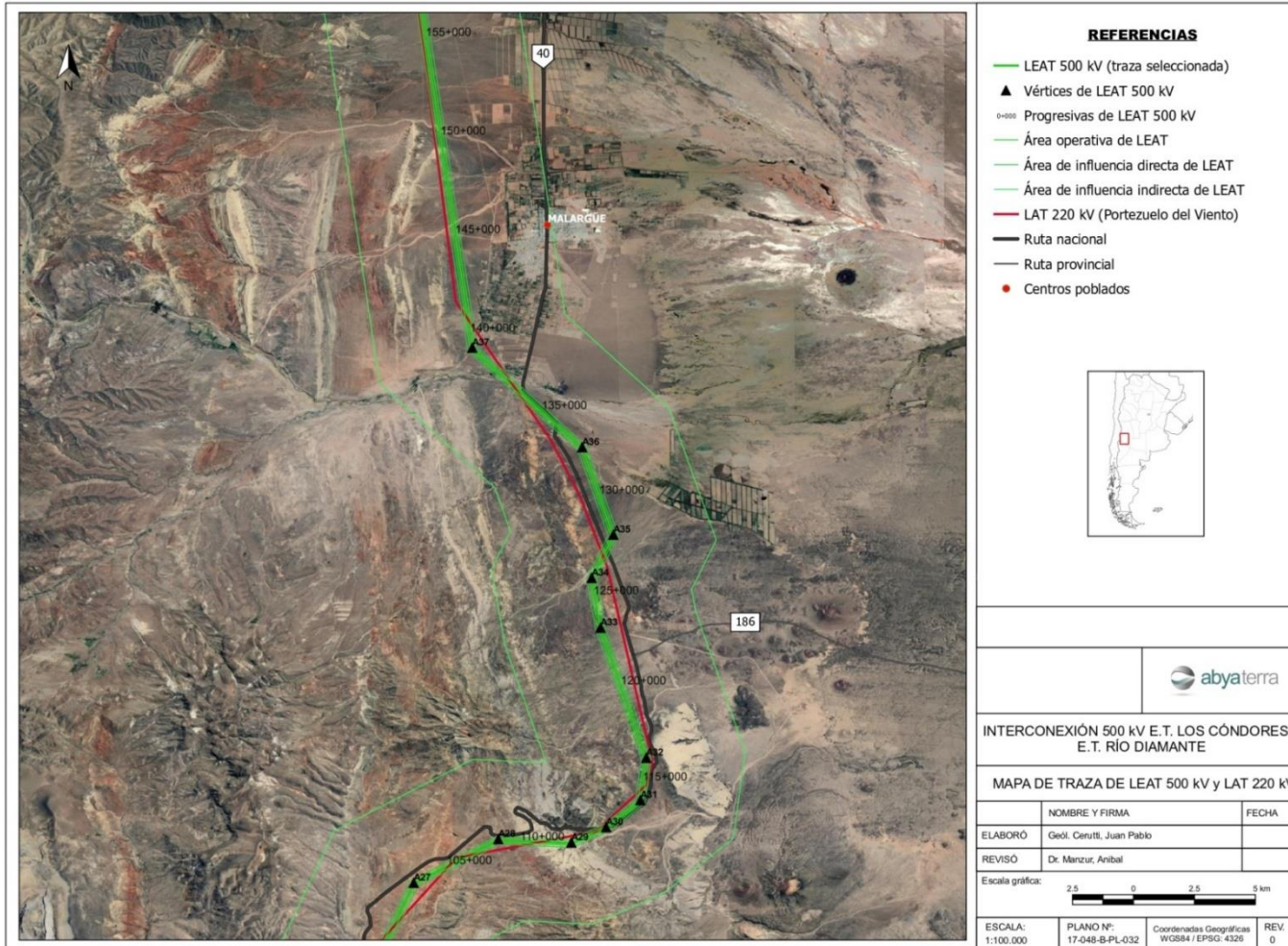
Se destaca que la localización de la traza y vértices de la LAT surgen de una apreciación gráfica en base a la información oficial respecto de la misma, obtenida de la página de la Secretaria de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la Provincia.

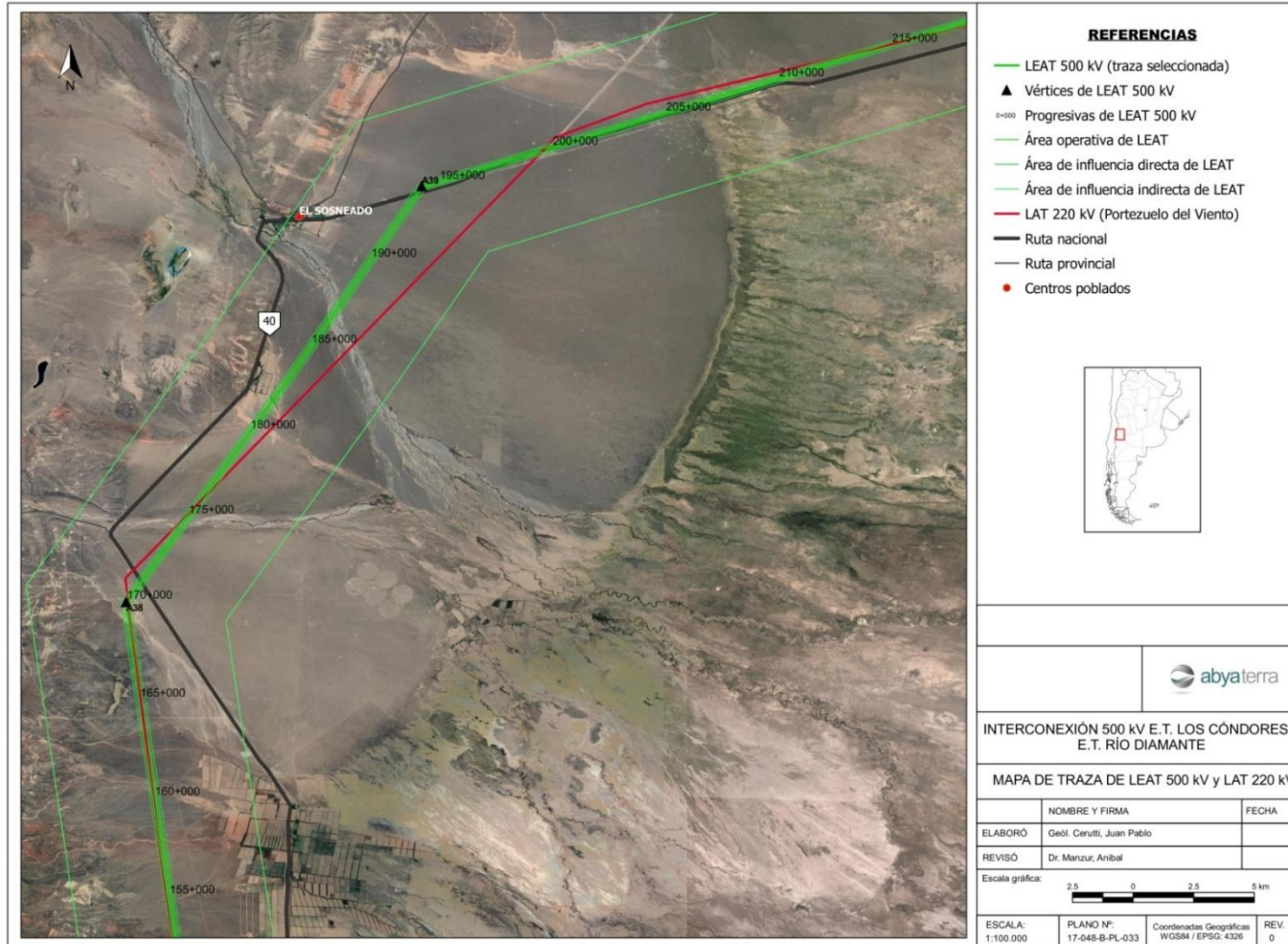
<http://www.ambiente.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/15/2019/12/MGIA-LAT-Portezuelo-del-Viento-Rev3.pdf>)

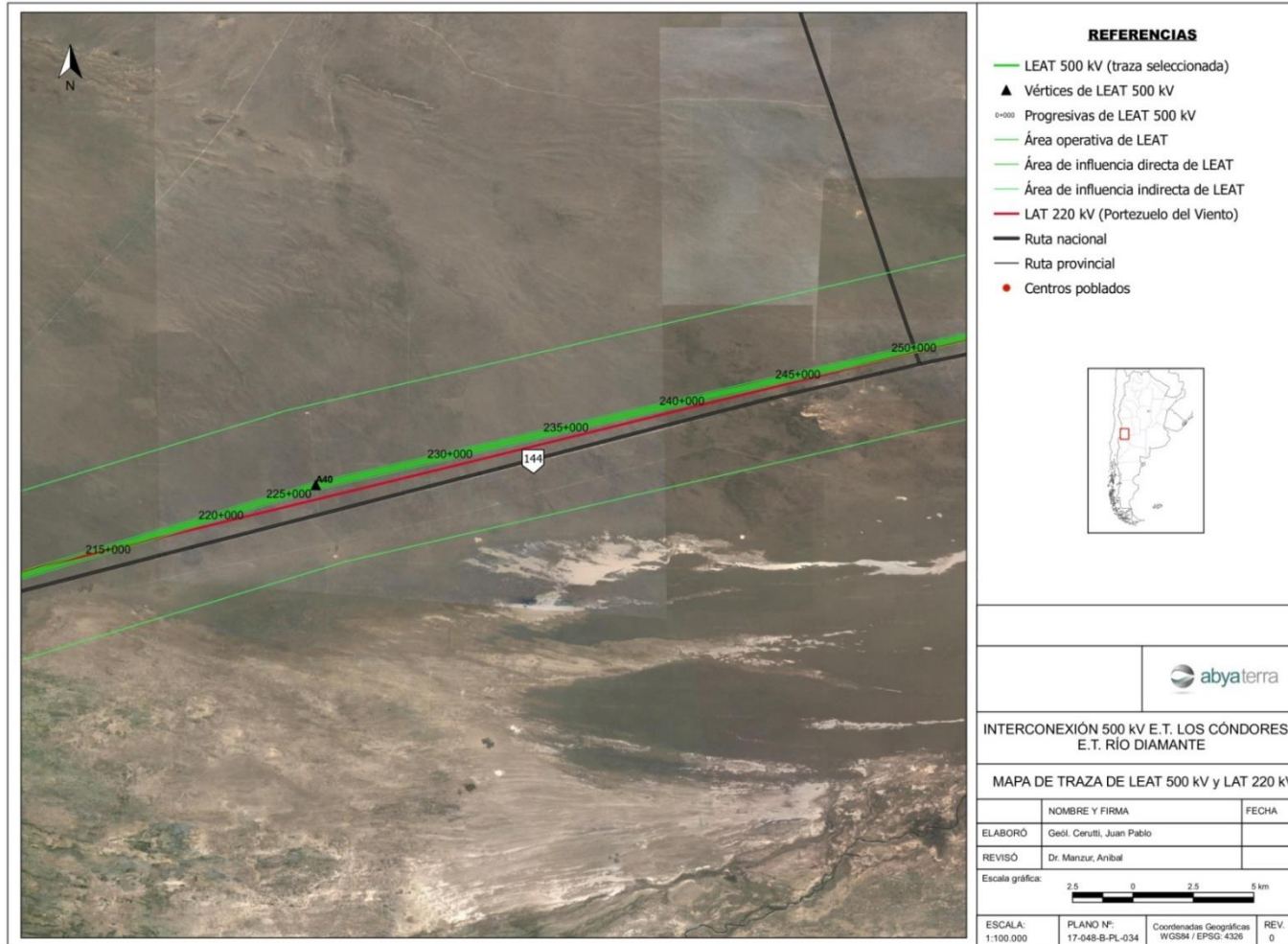
Las consideraciones de posibles impactos ambientales acumulativos entre ambas líneas requeridas por el Dictamen Técnico se presentan en puntos posteriores, en el Anexo 12 de Conclusiones y Recomendaciones.

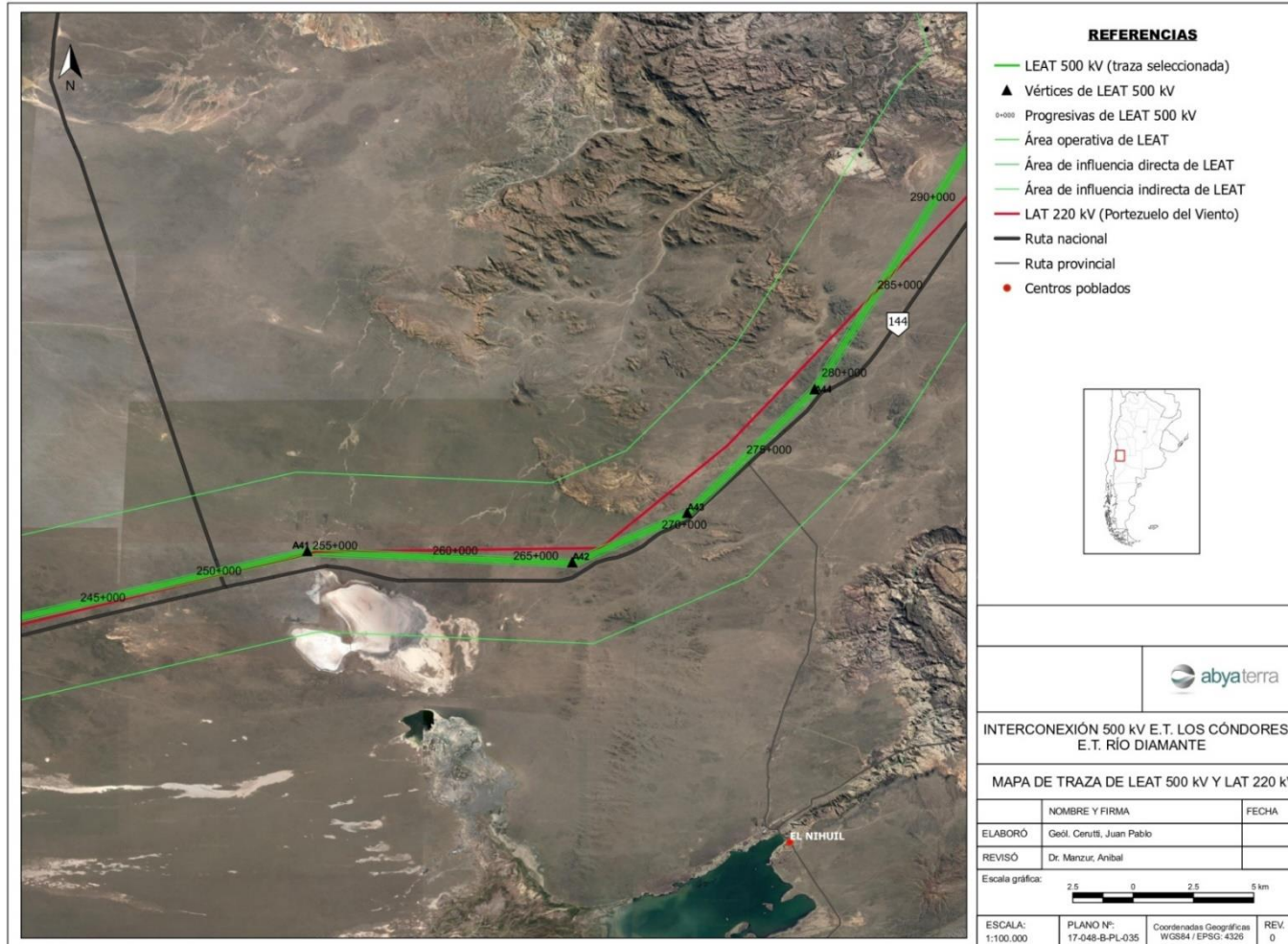


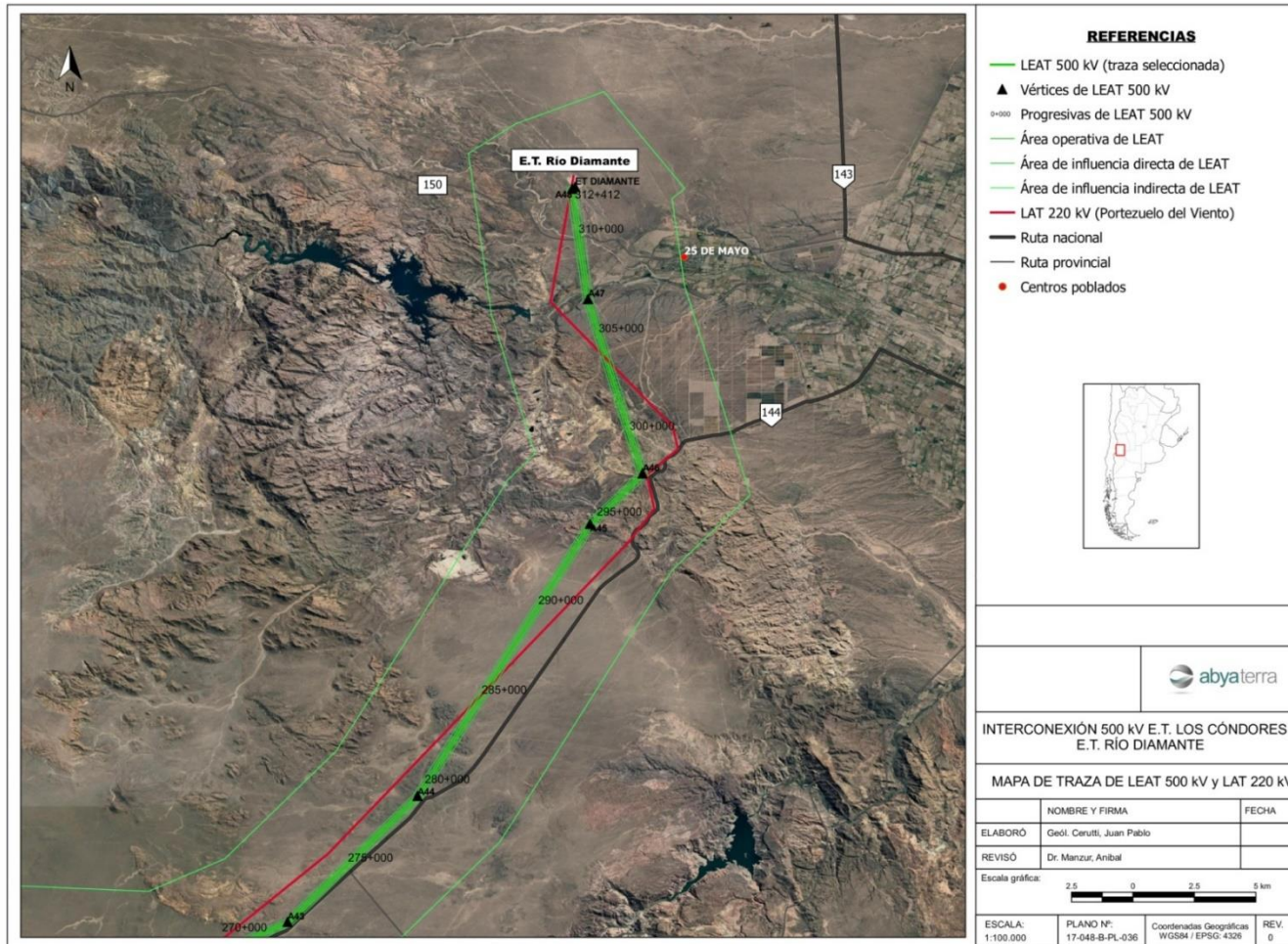












ANEXO 3 - ÁREAS DE INFLUENCIA

En este Anexo se definen las Áreas Operativa (AO), de Influencia Directa (AID) y de Influencia Indirecta (AII), acerca de las cuales se realizan las consideraciones siguientes:

- Se recomienda unificar las longitudes de las alternativas de traza de la LEAT, ya que a lo largo del documento difieren entre sí.
- Se debe ampliar la justificación ambiental de los criterios de evaluación de las alternativas de traza.
- Se recomienda explicar y ampliar el criterio de distancia (buffer) de 100m a cada lado de la LEAT para la definición del AO.
- Se debe reformular el concepto de “franja imaginaria” que se determina para el AID. Este término no se ajusta a un estudio de impacto ambiental.
- Se recomienda justificar y ampliar el criterio de ámbito departamental como nivel de resolución del AII. También se recomienda especificar el alcance regional que se menciona.

R: Las longitudes de alternativa traza de la LEAT, son las indicadas en el capítulo de proyecto Anexo 2 - Proyecto, página 27 y en la Tabla 1 del Anexo 1 - Documento de Síntesis, página 7.

A continuación, se describen los diferentes niveles de influencia de la obra sobre el territorio, desde el nivel más concreto y directo de intervención, hasta el nivel más amplio e indirecto. En los mapas 17-048-B-PL-030 a 17-048-B-PL-036, que figuran en las últimas páginas del Anexo 2 - Proyecto, página 27, se pueden ver las áreas descritas más abajo y su intersección con la traza del proyecto de la LAT de 220 KV.

Área Operativa

Esta área corresponde al espacio específico de trabajo de la obra eléctrica propiamente, el que estará circunscripto a la franja de servidumbre y la ET, y donde habrá una intervención efectiva en el uso del suelo. Adicionalmente se considera incluida una superficie en donde pueden circular maquinarias, acumular materiales, etc, por lo que el área operativa se considera de 100 m a cada lado de la traza de la LEAT.

Área de influencia directa

Es el espacio que corresponde a una franja que abarca todas las comunidades, actividades y ambientes, que serán afectadas de manera directa, positiva o negativamente, por las operaciones o actividades relacionadas a la obra, principalmente por el tránsito y transporte de maquinarias, vehículos, materiales y personal y, por la apertura de caminos de accesos temporales o permanentes, lo que también podrán significar un cambio en el uso del suelo, así como por el futuro mantenimiento de la LEAT.

Se considera de 200 m a cada lado de la traza de la LEAT y de los caminos de acceso al sitio de obra y futuros caminos de mantenimiento.

Área de influencia indirecta

Es un área de mayor escala, que incluye a las otras dos anteriores, y representa el espacio que, si bien no es intervenido directamente por las acciones de la obra, recibe de manera indirecta sus influencias, y en general abarca los impactos positivos que la obra generará cuando ya se encuentre operativa.

En este caso se acota esta área, para las diferentes alternativas, a los departamentos de: Malargüe y San Rafael. Las diferentes alternativas atraviesan zona rural no irrigada de Malargüe y San Rafael y se acercan a áreas rurales irrigadas de los departamentos de San Rafael y así como áreas en estado natural, donde no se observan asentamientos poblacionales de ningún tipo. Se considera un alcance de 4 km a cada lado de la traza, involucrando las poblaciones de Colonia 25 de Mayo, El Sosneado, Ciudad de Malargüe y Bardas Blancas que por cercanía pueden ser afectados o beneficiados mayormente durante la construcción del proyecto. Sin embargo, se destaca que del beneficio relacionado es regional, ya que fortalece el sistema interconectado, fortaleciendo a la provincia. Además el carácter internacional permite la exportación e importación de energía favoreciendo a ambos países.

Es un área de mayor escala, que incluye a las otras dos anteriores, y representa el espacio que, si bien no es intervenido directamente por las acciones de la obra, recibe de manera indirecta sus influencias, y en general abarca los impactos positivos que la obra generará cuando ya se encuentre operativa. El efecto del beneficio relacionado al proyecto es regional, provincial, nacional e internacional.

Respecto de la obra el impacto es provincial y en mayor medida para las diferentes alternativas, en los departamentos donde se emplaza: Malargüe y San Rafael. Las diferentes alternativas atraviesan mayormente en zona rural no irrigada.

Se considera un alcance de 4 km a cada lado de la traza, involucrando las poblaciones de Colonia 25 de Mayo, El Sosneado, Ciudad de Malargüe y Bardas Blancas que por cercanía pueden ser mayormente influenciados durante la construcción y operación del proyecto.

ANEXO 4 - CLIMA Y AIRE

CLIMA

Es fundamental realizar clasificaciones ajustadas para la región centro de Argentina e indicar las referencias bibliográficas correspondientes, acompañada de cartografía específica, sección 8.1.1.1 Caracterización Climática Regional.

Se recomienda explicitar el área a que se refiere cuando se hace referencia en el ítem 8.1.1.2.1.1 al Viento Zonda, sección 8.1.1.2.1 Fenómenos Meteorológicos Relevantes.

Se debe desarrollar la sección 8.1.1.2.1.3 Nevadas en el llano, ya que han sido enunciadas.

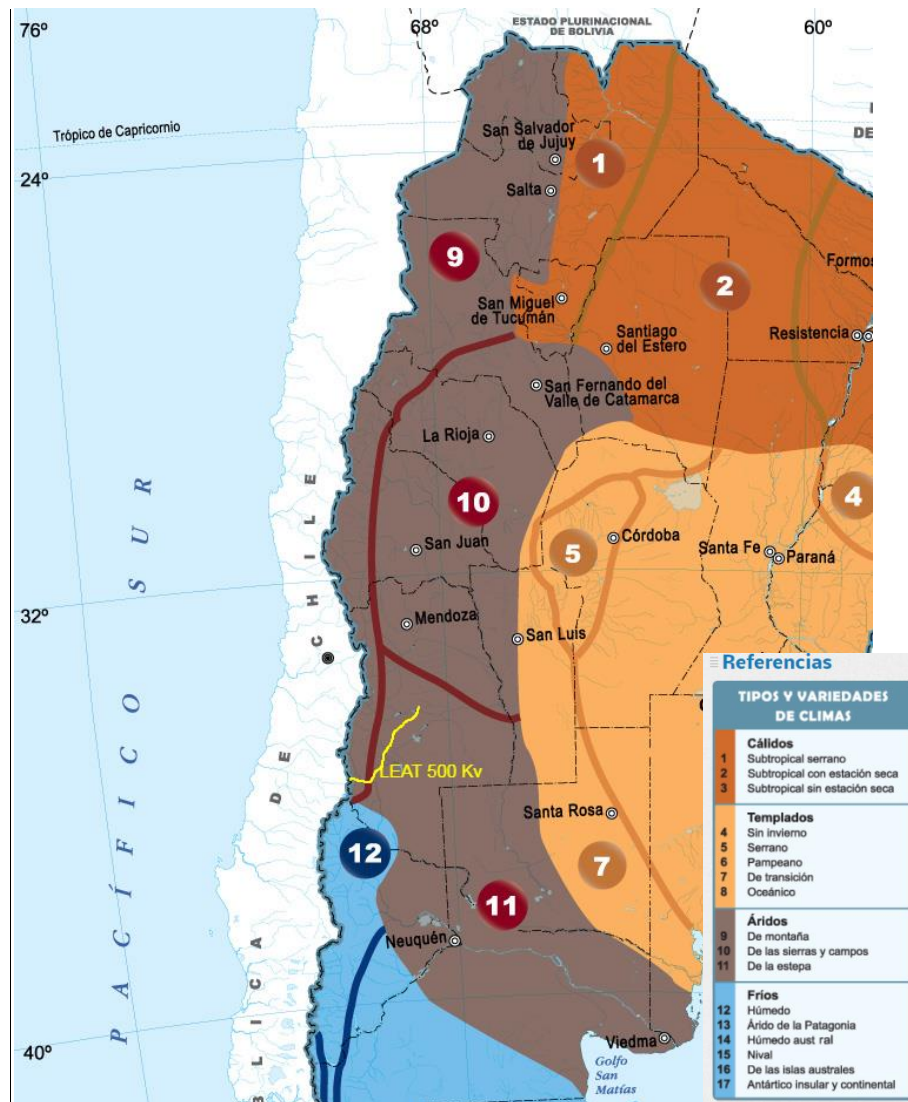
R: 8.1.1.1 Caracterización Climática Regional

Argentina en una escala general, se ubica dentro de la zona subtropical-templada (Morello & Matteucci, 2000). Por su ubicación en el centro-oeste de la República Argentina, la provincia de Mendoza se halla localizada en la denominada zona templada (UNCuyo, 2017). El centro oeste del país se encuentra dentro del clima árido. El mismo abarca una especie de franja de Noroeste a Sureste del país, y presenta cuatro variedades según la altura y la latitud (UTN, s/f):

- Árido de alta montaña: Por encima de los 3000 m.s.n.m. La amplitud térmica es muy grande, tanto en la dimensión diaria como anual, y se producen heladas todo el año.
- Árido de sierras y campos: La temperatura media anual es de alrededor de 18°C. La amplitud térmica es mayor entre el día y la noche que entre el verano y el invierno.
- Árido de estepa: (Norte de la Patagonia) Temperatura media menor de 15°C. Heladas frecuentes, y precipitaciones muy escasas (menos de 400 mm al año).
- Árido frío: (Sur de la Patagonia) Temperatura media cercana a los 10°C. Precipitaciones inferiores a los 300 mm al año.

La LEAT 500 KV se ubica en el clima árido de montaña y clima árido de estepa.

Figura 1. Climas áridos atravesados por la LEAT 500 KV

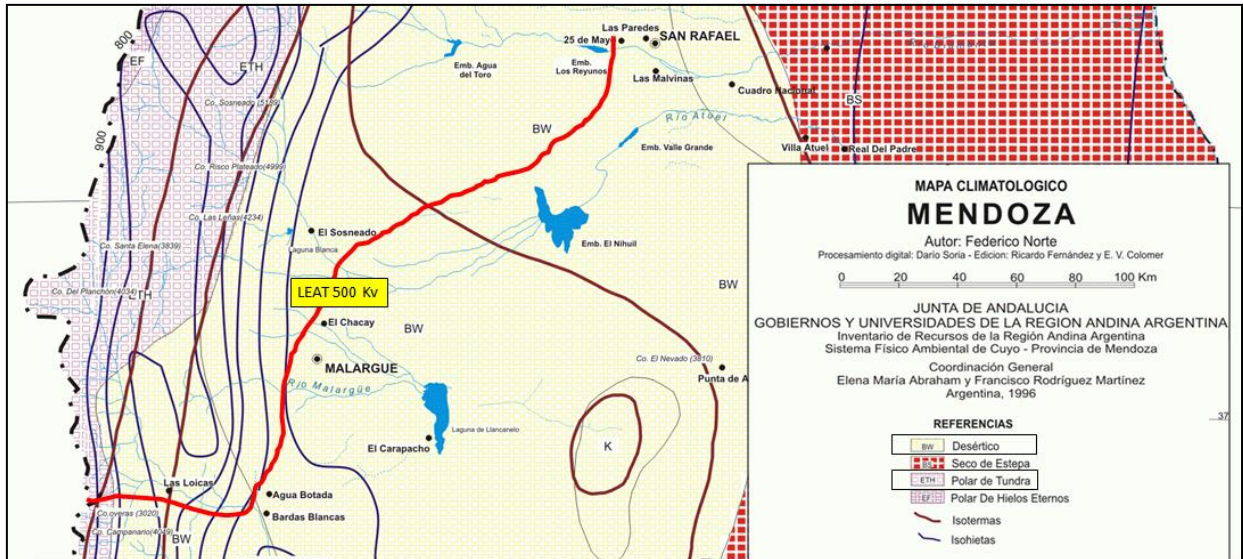


Fuente: <http://mapoteca.educ.ar/>

La Región de Cuyo incluida la provincia de Mendoza, posee condiciones climáticas particulares de un clima de transición entre el clima de grandes montañas dominadas por masas del Pacífico al oeste y el clima templado de piedemonte con marcada influencia de la depresión del Noroeste y masas del Atlántico al este (MAYOP, 1998).

De acuerdo al mapa climatológico elaborado por Norte, (1996) para la provincia de Mendoza, el proyecto se encuentra mayoritariamente en el Clima Desértico mientras que una pequeña parte corresponde al clima Polar de Tundra.

Figura 2. Climas de la provincia de Mendoza que atraviesa el proyecto de LEAT 500 KV..



8.1.1.2.1.1 Viento Zonda

El apartado hace referencia a los departamentos de Malargüe y San Rafael, donde se proyecta la LEAT 500 KV.

Norte (1988) estudió las características climatológicas del viento zonda en la región de Cuyo. En su descripción el autor seleccionó los días con Zonda y estableció una climatología del fenómeno de 10 años para el departamento de San Rafael. En la misma publicación menciona eventos de zonda para el departamento de Malargüe.

8.1.1.2.1.3 Nevadas en el llano

Son eventos esporádicos sucedidos en la provincia de Mendoza. El estudio de la UNCuyo (2017) describe el evento producido el día 27 de junio de 1996. Se suman el evento atípico del 11 de julio de 2000 que afectó a gran parte del país. *En Mendoza cayó nieve sobre la capital, como no ocurría desde 1983, y en la zona del llano* (La Nación, 2000).

AIRE

Esta sección contiene una descripción muy parcial, solo está acotada a un sector de la traza en coincidencia con lo que se incluyó en el AID de la MGIA del Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, falta incluir todo el departamento de San Rafael y alternativas de trazas.

En esta sección se mencionan los análisis efectuados por el Laboratorio de la UNCuyo en la zona de influencia por las emisiones del volcán Peteroa, pero no se relaciona con las instalaciones y operatividad de la LEAT. En la MGIA, se hace la acotación que, en la localidad de Las Loicas, el

material particulado (mediciones 2010), supera los valores guía, lo cual no se coteja con mediciones posteriores.

R: Para el departamento de Malargüe existen datos no publicados de mediciones de material particulado hasta el año 2016. Los mismos fueron realizados por la CNEA y por el momento son de carácter confidencial, en base a las R: s brindadas vía mail del referente Fabricio Rivero.

Para el caso del departamento de San Rafael, no se pudo dar con datos certeros de mediciones publicadas. La UTN Facultad Regional San Rafael proyecta realizar mediciones futuras, según publicaciones de la página oficial:

http://www.frm.utn.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=5330:se-hizo-el-lanzamiento-del-programa-de-medicion-de-la-calidad-del-aire-en-la-ciudad-de-mendoza&catid=77:noticias-facultad-regional-mendoza&Itemid=487

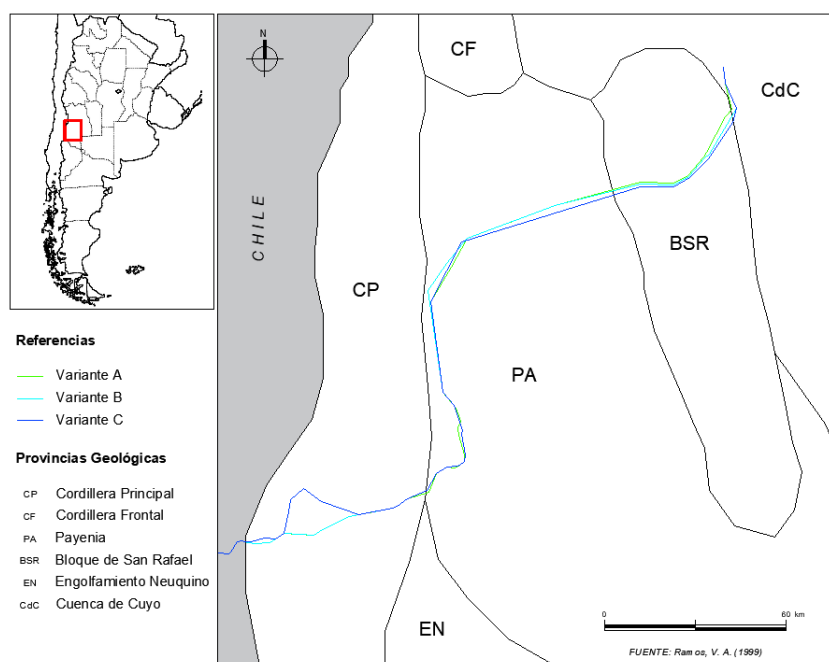
ANEXO 5 - GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, SUELO E HIDROLOGÍA

1. Geología

1.1. Marco Geológico Regional

La traza de la línea eléctrica se localiza en el ámbito de la Provincia de Mendoza, en su sección centro y sur, abarcando parcialmente tres provincias geológicas tales como la Cordillera Principal (Groeber, 1938; Yrigoyen, 1972), la Payenia (Polansky, 1954; González Díaz, 1972-b y González Díaz y Fauque, 1993) y el denominado Bloque de San Rafael (Feruglio, 1946; Polanski, 1951; Criado Roque, 1972) (Figura 1).

Figura 1. Provincias geológicas en zona del proyecto de LEAT. Fuente: Modificado de Ramos, V. A. (1999).



La Cordillera Principal mendocina se divide en dos segmentos, considerando como límite el Río Diamante. El comportamiento estructural de ambos difiere en que el sector norte no involucra basamento en su deformación, lo que sí hace el segmento sur. Al sur del río Diamante, la Cordillera Principal está constituida por el cinturón plegado y corrido de Malargüe, el cual consiste en estructuras compresionales limitadas por fallas inversas de bajo ángulo. En su deformación estas estructuras involucran al basamento volcánico permo-triásico del Grupo Choiyoi.

Hacia el sur del río Salado y la sierra de Palauco, el sector externo del cinturón plegado y corrido se caracteriza en superficie por un conjunto de amplios anticlinales y sinclinales de orientación norte-sur. El frente montañoso corresponde al flanco oriental del anticlinal de Malargüe,

limitado al este por la falla de Malargüe. Esta última, es considerada de tipo normal con inclinación al este y originada con posterioridad a la formación del anticlinal (6.7 M.a.).

La falla mencionada se extiende desde Malargüe hasta el cerro Chihuido, donde se bifurca en una rama occidental que atraviesa el cerro Bayo de la Batra y una extensa rama oriental que está definida por el alineamiento de numerosos volcanes cuaternarios con una orientación nor-noroeste. Las lavas originadas en estos volcanes alineados, de edad Pleistocena superior-Holocena, indican reactivaciones cuaternarias extensionales en ese tramo.

La provincia geológica de Payenia, se caracteriza por la presencia de coladas basálticas que se extienden desde el sur de Mendoza al norte de Neuquén y parte de La Pampa. Está representada por estratos volcanes, calderas volcánicas, domos y volcanes monogénicos (Ramos, 1999) de composición básica alcalina. Entre los estratos volcánicos pueden mencionarse el Payún Matru, Nevado y Plateado los cuales han tenido actividad durante el Terciario y Cuaternario. Desde el punto de vista estructural se caracteriza por fallas de tipo extensionales controladas por lineamientos antiguas (Ramos, 1999).

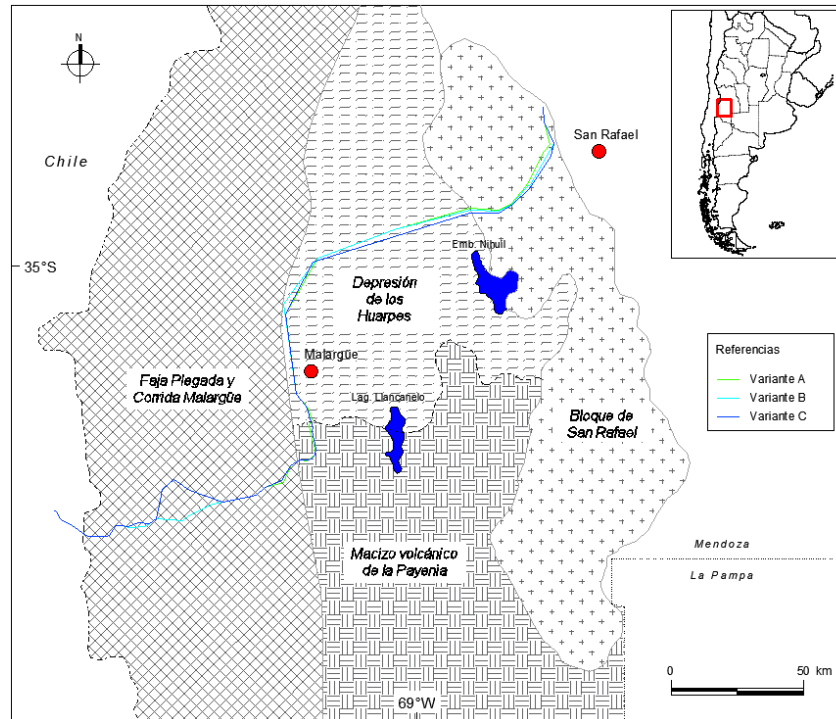
La provincia denominada Bloque San Rafael (Feruglio, 1946), se desarrolla al sudeste de la Provincia de Mendoza, limitando a oeste y sur con la Payenia y al este y norte con la Cuenca de Cuyo. Está integrada por un basamento del proterozoico medio seguido por depósitos de la plataforma carbonática del Ordovícico. Hacia el oeste pasan a facies turbidíticas metamorfizadas. Estas secuencias registran un importante magmatismo básico del Ordovícico Medio (González Díaz, 1981). Estos materiales a su vez se asocian a depósitos turbidíticos del Silúrico-Devónico. En discordancia angular le suceden sedimentos neopaleozoicos marinos y continentales, los cuales son cubiertos por una potente serie volcánica permotriásica (Ramos, 1999). El Triásico medio a superior está representado por depósitos del rift de Llantenes los cuales son cubiertos, discordancia mediante, por depósitos continentales del Terciario.

La estructura ándica de la región está caracterizada por una serie de corrimientos con vergencia hacia el este que genera el levantamiento del bloque, existiendo en el sector oriental un importante neotectonismo (Ramos, 1999).

Unidades Morfoestructurales y Estratigrafía general

En el contexto regional de las provincias geológicas indicadas en el apartado anterior, Kozlowski et al. (1993) ha subdividido a la provincia de Mendoza en unidades morfoestructurales (Figura 2). A continuación se describen las principales características de las unidades entorno al proyecto de LEAT.

Figura 2: Unidades morfoestructurales del sur de Mendoza. Fuente: Kozlowski et al. (1993).



Faja Plegada y Corrida de Malargüe

La traza inicia su tramo en Argentina, en la presente faja (Figura 2). Esta faja plegada y corrida, se corresponde al norte y al sur con la faja plegada cordillerana, que se extiende con diferentes características y ancho por toda la Cordillera de los Andes.

En esta faja predominan las láminas de corrimiento, con marcada vergencia al este, dando lugar a plegamientos y a retrocorrimientos muy evidentes.

Las láminas de corrimiento que intervienen, desde el límite internacional hasta el borde oriental de la faja, son numerosas, dependiendo del sector donde se efectúe el perfil transversal y también, en parte, del tipo de interpretación efectuada.

En la comarca predominan los corrimientos y retrocorrimientos, que producen estructuras de plegamiento de similar orientación. La orientación general de las macro estructuras varía entre noreste-sudoeste a norte-sur según el sector.

De acuerdo con el desplazamiento en el tiempo de las diferentes rampas hacia el este, los sectores occidentales de la zona del límite internacional, son los que presentan mayor deformación debido a la compresión desarrollada sobre los mismos, mientras que el sector central, presenta una estructura algo menos compleja. El sector externo, en cambio, muestra una estructuración más simple y amplia.

Debido a la combinación de estos factores, los corrimientos más antiguos, se disponen al oeste, siendo el plano del corrimiento, más vertical, mientras que la superficie de los afloramientos se encuentra más erosionada, estando visible en terrenos más antiguos en los términos geológicos involucrados en el corrimiento. Los retrocorrimientos son simples, con sentido de desplazamiento del frente montañoso hacia el antepaís.

El límite oriental de la faja plegada está delimitado al norte de la comarca, al este de la Cuchilla de la Tristeza, continuándose hacia el sur por El Sosneado, el área de El Mollar, al este del flanco oriental del anticlinal de Malargüe, Cerro de los Caballos - Malal del Medio y de allí hacia el sur, hasta el cerro del Petiso o Fortunoso.

Las otras tres secciones interesantes que atraviesan la comarca son las del río Salado, desde Portezuelo Ancho hacia el este, el corte del río Malargüe entre La Valenciana hasta el anticlinal de Malargüe por el este y al sur el perfil desde Paso Pehuenche a Bardas Blancas - La Batra.

A nivel estratigráfico, la faja plegada y corrida de Malargüe incluye rocas volcánicas del Grupo Choiyoi, sedimentos continentales y marinos Mesozoicos, depósitos volcánicos del Terciario y glaciales y fluvio- aluviales del Cuaternario.

Macizo volcánico de la Payenia

La traza de LEAT bordea la unidad por el extremo noroeste de la misma (Figura 2). Con el nombre de Macizo volcánico de la Payenia (Polanski, 1954) se conoce al sector centro sur de la provincia de Mendoza caracterizada geológicamente por la presencia casi exclusiva de rocas en su mayor parte de composición basáltica, que imprime a la zona un paisaje mesetiforme con sobreimposición de construcciones volcánicas típicas.

Algunos autores (Polanski, 1954, y otros) incluyen a esta unidad dentro de las zonas deprimidas del sur mendocino, por su condición de planicie más o menos uniforme con presencia de cuerpos volcánicos aislados. En cuanto a sus límites, son discutidos, debido a que la presencia de cuerpos volcánicos típicos de la Payenia en otras unidades morfoestructurales mayores, hace difícil su demarcación. Polanski (1954) establece el borde septentrional cercano al actual embalse El Nihuil, al sur supera el río Colorado adentrándose en territorio neuquino, al este penetra en territorio pampeano y al oeste culmina con las primeras estribaciones de Cordillera Principal. Se incluye dentro de la "Provincia Basáltica Andino Cuyana" definida por Bermúdez y Delpino (1990).

La unidad se caracteriza por su importante actividad volcánica, grandes erupciones basálticas y depósitos de caída piroclástica (desarrolladas desde el Plioceno hasta el Holoceno), localizadas en posición de retroarco respecto al arco volcánico activo actual de la Cordillera.

Depresión de los Huarpes

La línea eléctrica continua en la zona denominada Depresión de Los Huarpes (Figura 2), correspondiente a un área plana a levemente inclinada, compuesta principalmente por el apilamiento de sedimentitas terciarias y cuaternarias.

El espesor de la secuencia no plegada es importante, encontrándose solamente afectada en el flanco occidental, debido a los corrimientos en profundidad. Las acumulaciones sedimentarias en esta depresión tienen potencias superiores a los 2.000 m en gran parte del área.

En toda esta área las secuencias sedimentarias se presentan suavemente plegadas a onduladas. En otros sectores, los pliegues suaves son interpretados por estructuras sin sedimentos, como es el caso del área Atuel Norte, donde se presentan abultamientos importantes de los bancos calcáreos de la Fm. Huitrín, ubicados a más de 1.400 mbbp, aunque en este sector, por ser borde de cuenca, por debajo de este objetivo pueden no encontrarse términos más antiguos.

La estructura del basamento donde se apoyan las acumulaciones sedimentarias, fue originalmente la superficie expuesta como resultado de una estructura de bloque, que en los sectores pasivos, como ocurre en esta depresión, continuaron los procesos extensivos. Este evento tuvo lugar a partir del Paleozoico superior - Triásico (Nullo, 1991) y se continuó durante el Terciario - Cuaternario. Como prueba de ello se pueden observar las continuas emisiones de rocas basálticas en el retroarco, el que ha migrado de oeste a este.

En la actualidad este sector presenta una suave estructura que se acomoda al fondo de la cuenca, con pliegues poco marcados, en algunos casos interpretados como generados por procesos extensionales, cuyos bloques se disponen levemente rotados.

Bloque de San Rafael

El tramo final de la línea eléctrica se desarrolla en el Bloque de San Rafael (Figura 2), que configura una unidad morfoestructural ubicada en el centro de la provincia de Mendoza, con rumbo general NO-SE.

Según Rolleri y Criado Roque (1970), el Bloque de San Rafael comprende un sistema orogénico eopaleozoico similar al de la Precordillera, al que se le sobrepone el magmatismo neopaleozoico que caracteriza a la Cordillera Frontal. Las unidades estratigráficas de mayor antigüedad están representadas por depósitos neopaleozoicos continentales y marinos con predominio de los primeros. En la comarca del río Diamante, en el ámbito de la zona del proyecto, los afloramientos corresponden a unidades marinas que son definidas como metasedimentitas de bajo grado (facies esquistos verdes) de la Fm. La Horqueta.

Esta unidad aloja cuerpos básicos (gabros) datados isotópicamente como del Ordovícico inferior a medio y una tonalita del Ordovícico medio a superior. Cingolani et al. (2008), sobre la base del hallazgo de zircones detríticos, estima para esta formación una edad de sedimentación que va desde el Silúrico al Devónico. Además, consideran que la deformación principal de esta unidad estratigráfica es la que corresponde a una estructura de plegamiento apretado con pliegues asimétricos o volcados, de tipo similar o plástico.

1.2. Marco Geológico Local

El presente estudio geológico toma como área de estudio una faja de aproximadamente 314 km de longitud con un ancho regular de 6 km, cubriendo alrededor de 1.900 km², tal como se ilustra en los mapas geológicos 17-048-B-PL-005, 17-048-B-PL-006 y 17-048-B-PL-007 disponibles en Anexos. Es de destacar que, la caracterización geológica local detallada en este informe de adenda, será ajustada en función de los resultados de los trabajos de campo acordados con el comitente.

Estratigrafía local

A continuación se describe la estratigrafía a lo largo de la traza de LEAT y se presentan secciones geológico-estructurales representativas de cada tramo evaluado. La caracterización se realiza a partir de las unidades morfoestructurales atravesadas por el proyecto. Los principales antecedentes utilizados en este apartado se corresponden con las Hojas Geológicas Malargüe, Volcán Maipo y San Rafael, publicadas por el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).

Faja Plegada y Corrida de Malargüe

Como se indicó en apartados anteriores, la Cordillera Principal mendocina está constituida por el cinturón plegado y corrido de Malargüe, el cual está representado por estructuras compresionales limitadas por fallas inversas de bajo ángulo, que involucran al basamento volcánico permo-triásico.

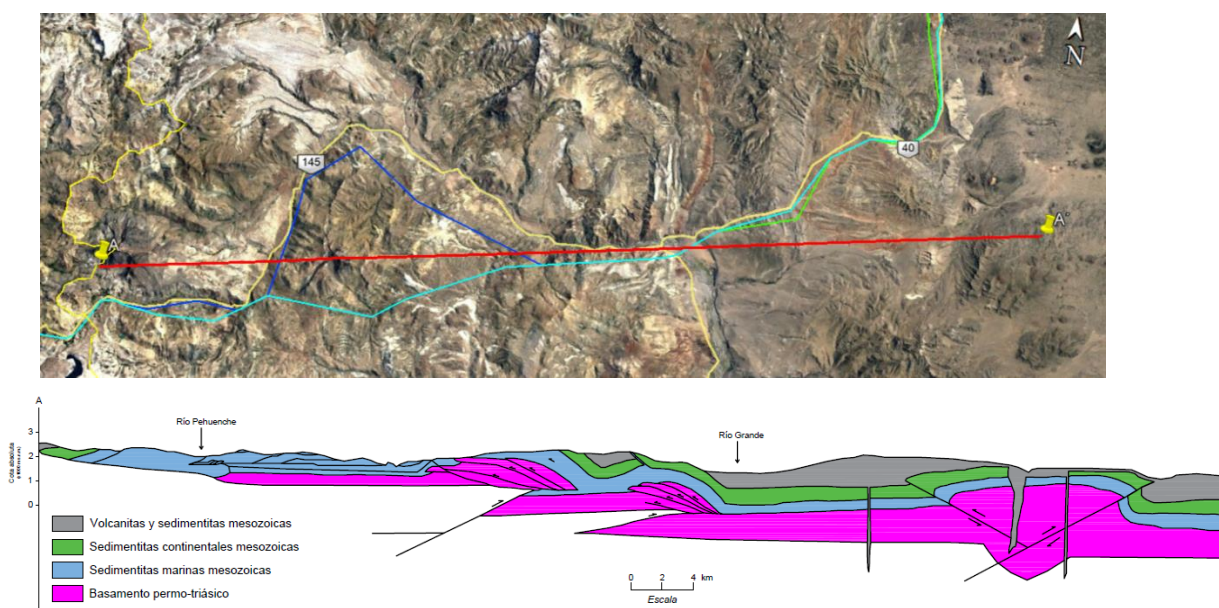
La traza de LEAT abarca la presente unidad entre las progresivas aproximadas 27+000 hasta 115+000 (ver Mapa Geológico 17-048-B-PL-005 en Anexo). Sobre la base de la sección geológica-estructural expuesta en la Figura 3, en este sector se pueden diferenciar cuatro componentes estratigráficos principales: 1) Basamento permo-triásico, 2) Sedimentitas marinas mesozoicas, 3) Sedimentitas continentales mesozoicas y 4) Volcanitas y sedimentitas cenozoicas. En la Tabla 1 se resume el cuadro estratigráfico representativo del tramo, con las principales formaciones atravesadas por la línea.

Tabla 1. Cuadro estratigráfico resumen.

Tiempo geológico	Formaciones	Composición litológica	Unidad estratigráfica
Cenozoico	Dep. aluviales y glaciares	Bloques, gravas, arenas y limos	Volcanitas y sedimentitas cenozoicas
	Basalto Peteroa	Basaltos olivínicos y tobas	
	Dep. pedemontanos	Arenas, limos y arcillas	
	Dep. 2 ^{do} Nivel Agrad.	Fanglomerados, conglomerados y areniscas	
	Coyocho Sup. y Chapúa	Basalto olivínicos	
	Dep. 1 ^{er} Nivel Agrad.	Conglomerados y areniscas	
	Coyocho Inferior	Basalto olivínico y brechas	
	Huicán	Andesitas, basalto, dacitas y cuerpos porfíricos	
	Agua de la Piedra	Areniscas y conglomerados	
Mesozoico	Grupo Malargüe	Areniscas, limolitas, calizas y evaporitas	Sedimentitas continentales
	Diamante	Areniscas, conglomerados, limolitas y tufitas	
	Huitrín	Yeso, calizas, areniscas y limolitas	Sedimentitas marinas
	Tordillo y Grupo Mendoza	Areniscas, conglomerados, pelitas, calizas y coquinas	
	Auquilco	Yeso y calizas	

	La Manga	Calizas, limolitas calcáreas y yesos	
	Remoredo, Lajas y Calabozo	Areniscas, tufitas, conglomerados, calizas, dolomías, limolitas y brechas calcáreas	
	Grupo Choiyoi	Volcanitas ácidas y mesosilíceas	Basamento

Figura 3. Sección geológica-estructural representativa de la unidad FCyP Malargüe en zona de estudio.



Fuente: Modificado de Hoja Geológica Malargüe.

1.1.1.1.1 Depresión de Los Huarpes

La Depresión de los Huarpes, se corresponde con un área plana a levemente inclinada, compuesta principalmente por el apilamiento de sedimentitas terciarias y cuaternarias sobre el basamento.

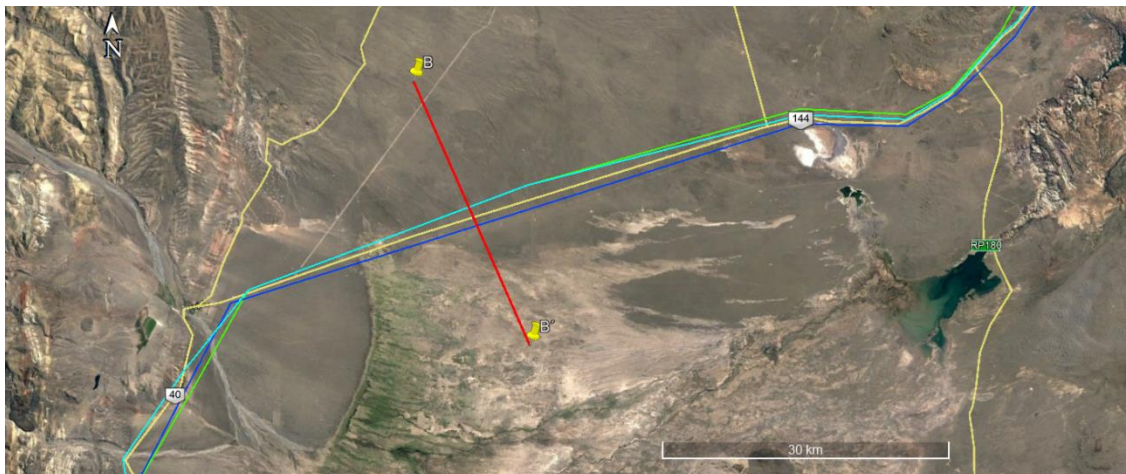
La traza de LEAT abarca la presente unidad entre las progresivas aproximadas 115+000 hasta 270+000 (ver Mapas Geológicos 17-048-B-PL-006 y 17-048-B-PL-007 en Anexo). Es importante destacar, que en este tramo se incluye al extremo noroeste de la unidad Macizo Volcánico de la Payenia, ya que dicho sector de transición presenta características estratigráficas similares a la Depresión de Los Huarpes (tramo de LEAT entre 115+000 a 130+000). Sobre la base de la sección geológica estructural expuesta en la Figura 4, en este sector se pueden diferenciar tres componentes estratigráficas principales: 1) Basamento permo-triásico, 2) Sedimentitas continentales terciarias y 3) Sedimentitas y depósitos continentales cuaternarios. En la Tabla 2 se resumen el cuadro estratigráfico representativo del tramo, con las principales formaciones afectadas por la traza de LEAT.

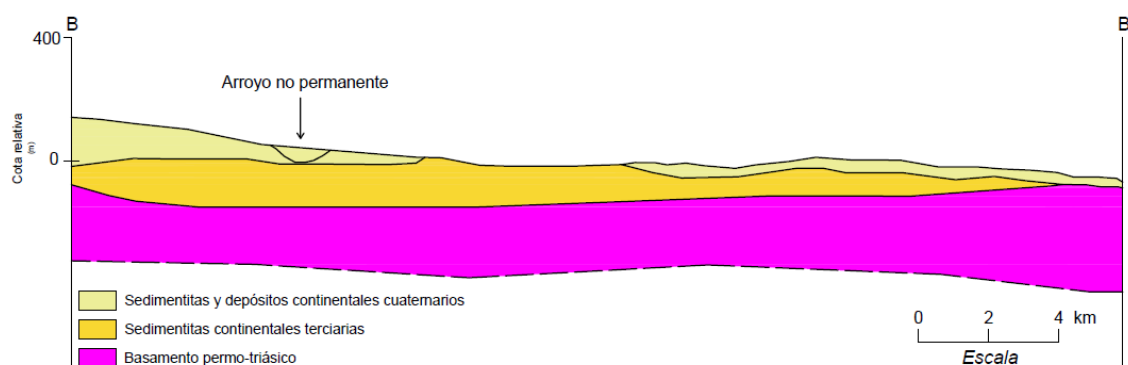
Tabla 2. Cuadro estratigráfico resumen.

Tiempo geológico	Formaciones	Composición litológica	Unidad estratigráfica
Cenozoico	Depósitos aluviales	Bloques, gravas, arenas y limos	Sedimentitas y depósitos Continentales cuaternarias
	Dep. 2 ^{do} Nivel Agrad.	Fanglomerados, conglomerados y areniscas	
	Dep. 1 ^{er} Nivel Agrad.	Conglomerados y areniscas	
	Agua de la Piedra + Loma Fiera + Tristeza	Areniscas y conglomerados, tobas, andesitas, lacitas y aglomerados volcánicos	Sedimentitas Continentales terciarias
Mesozoico (Triásico)	Grupo Choiyoi	Volcanitas ácidas y mesosilíceas	Basamento
Paleozoico (Pérmico)			

Figura 4. Sección geológica-estructural representativa de la unidad Depresión de Los Huarpes.

Fuente: Modificado de Kozlowski et al. 1993.





1.1.1.1.2 Bloque de San Rafael

El Bloque de San Rafael comprende un sistema orogénico eopaleozoico, al que se le superpone el magmatismo neopaleozoico que caracteriza a la Cordillera Frontal. Las unidades estratigráficas de mayor antigüedad están representadas por depósitos neopaleozoicos continentales y marinos metamorfizados (facies esquistos verdes) de la Formación La Horqueta. El magmatismo producido a partir del neopaleozoico está representado por los cuerpos intrusivos de la Formación El Portillo y Grupo Choiyoi.

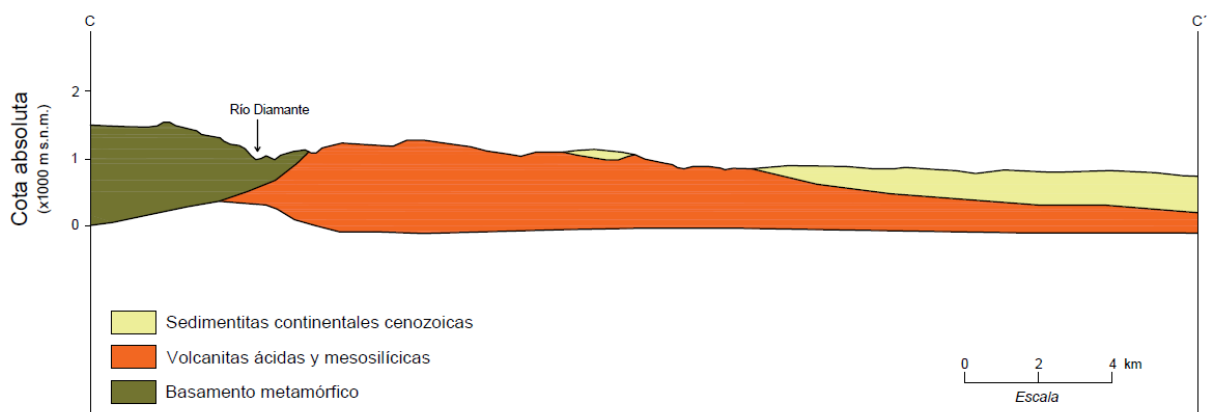
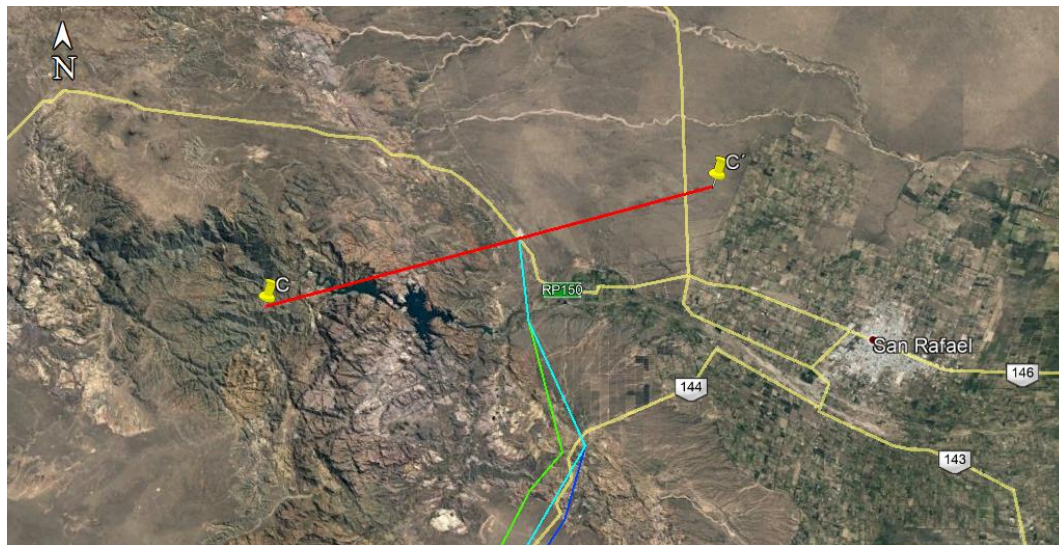
La traza de LEAT abarca la presente unidad entre las progresivas aproximadas 270+000 hasta 312+412 (ver Mapa Geológico 17-048-B-PL-007 en Anexo). Sobre la base de la sección geológica estructural expuesta en la Figura 5, en este sector se pueden diferenciar tres componentes estratigráficas principales: 1) Basamento metamórfico, 2) Volcanitas ácidas y mesosilícicas y 3) Sedimentitas continentales cenozoicas. En la Tabla 3 se resumen el cuadro estratigráfico representativo del tramo, con las principales formaciones afectadas por la traza de LEAT.

Tabla 3. Cuadro estratigráfico resumen.

Tiempo geológico	Formaciones	Composición litológica	Unidad estratigráfica
Cenozoico	Sedimentos de planicie de derrame, playas, salinas y mantos de arena	Arenas, limos, arcillas y sales	Sedimentitas Continentales cenozoicas
	Colonia Los Coroneles	Aglomerados, gravas, arenas y limos	
	Aisol	Areniscas, limolitas y tobas	
Mesozoico	Grupo El Portillo y Choiyoi	Intrusivos y volcanitas ácidas y mesosilícicas	

Paleozoico	Grupo Cochico	Volcanitas e hipabisales mesosilíceas	Volcanitas ácidas y mesosilíceas
	La Horqueta	Metacuarcitas, filitas y esquistos	Basamento

Figura 5. Sección geológica-estructural representativa de la unidad Bloque de San Rafael.



Fuente: Modificado de Kozlowski et al. 1993.

2. Geomorfología

2.1. Marco Geomorfológico Regional

El sector sur de la provincia de Mendoza está integrado físicamente por una serie de unidades geomorfológicas que pueden agruparse en dos categorías fundamentales: Relieve positivo o de Montañas y Relieve negativo o de Planicies.

En la zona de estudio, el “Relieve de Montañas” incluye a la Cordillera Principal (segmento Faja corrida y plegada de Malargüe) y Bloque de San Rafael. Según la clasificación geomorfológica de Abraham (en preparación), la Cordillera Principal debe incluirse dentro de la categoría de Montañas Altas, mientras que, el Bloque San Rafael, en el grupo de Montañas Medias.

La unidad geomorfológica de Montañas Altas comprende al sector cordillerano de mayores alturas relativas sobre el nivel del mar (Yrigoyen, 1979). La cordillera es un macizo andino de sedimentitas jurásicas y cretácicas, con un irregular relleno intermontano cenozoico y una amplia gama de formaciones ígneas intrusivas y efusivas (Yrigoyen, 1979). Todas estas conforman una región de elevados cordones montañosos.

Dicho relieve montañoso ocupa el sector occidental del área de estudio, conformando una delgada y alargada faja de orientación meridiana y con alturas crecientes hacia el norte. Las serranías del sector son elongadas, en general de corta extensión y se encuentran cortadas por la red de drenaje principal y afluentes, que en general tienen rumbo transversal a las estructuras.

El aspecto geomórfico actual de la Cordillera Principal (segmento FCyPM), sería la consecuencia de un solo ciclo erosivo de edad pleistocena relacionado con el ascenso general neotectónico, que ha provocado un ciclo de rejuvenecimiento.

Los diversos ciclos del englazamiento pleistoceno imprimen un particular modelado a la unidad. Otra geoforma importante que se destacan son los valles y depósitos glacifluviales y las depresiones intermontanas menores.

La unidad geomorfológica de Montañas Medias comprende al sector denominado como Bloque San Rafael. En este dominio, el rumbo general de las estructuras es noroeste-sudeste, coincidente con una antigua franja de fracturación paleozoica y está integrada por elevaciones pobres limitadas por depresiones de origen tectónico rellenas por depósitos cenozoicos. Dentro del bloque hay sectores que presentan un estado juvenil del relieve y otros una madurez incipiente, situación dada fundamentalmente por la interacción entre el relieve maduro pre-efusivo (escalonado, con formas redondeadas y un avanzado estado de disección) y el generado por las efusiones basálticas que modificaron el ciclo normal de erosión desde el Plioceno superior. Sucesivos cambios del nivel de base regional, o bien posibles ascensos del bloque, combinados con los procesos erosivos exógenos, rejuvenecieron el relieve, encajonándolo cada vez más, en forma escalonada.

El relieve se encuentra en general delimitado por las curvas de nivel de 450 a 1800 m s.n.m. Las mayores alturas corresponden a serranías y volcanes aislados, entre los cuales sobresale el Volcán Nevado (3810 m s.n.m.), por el sur. En este sector, el basalto ha rellenado el antiguo relieve elaborado en las rocas paleozoicas, triásicas y terciarias, rodeando a los cerros que permanecieron como relictos.

El “Relieve de Planicies” está integrado regionalmente por la Gran Depresión Central o de Los Huarpes y la Llanura Oriental Sanrafaelina. Consisten en relieves semiplanos de acumulación de piedemonte y fluvial, que se extienden con inclinación general hacia el este. En algunos sectores, sobre las geoformas de acumulación antedichas se dispone un paisaje volcánico construido en diferentes etapas.

Dentro de la unidad geomorfológica de planicies se incluyen subunidades tales como: relieve volcánico (coladas basálticas), bajadas aluviales pedemontanas, fajas fluviales activas, zonas de salinas y bañados.

2.2. Marco Geomorfológico Local

La caracterización geomorfológica local se realiza sobre el área de estudio definida previamente para la caracterización geológica local (ver apartado 1.2). En el Anexo, se adjuntan los mapas geomorfológicos de detalle (17-048-B-PL-008, 17-048-B-PL-009 y 17-048-B-PL-010) y a continuación se describen las unidades y subunidades geomorfológicas delimitadas en los mismos. Es de destacar que, la caracterización geomorfológica local detallada en este informe de adenda, será ajustada en función de los resultados de los trabajos de campo acordados con el comitente.

Unidad de Montañas Altas y Valles Intermontanos

Esta unidad geomorfológica abarca la zona de traza de LEAT entre las progresivas aproximadas 27+000 hasta 115+000 (ver Mapa Geomorfológico 17-048-B-PL-008 en Anexo).

Esta unidad abarca la región de mayores elevaciones topográficas en la cual dominan procesos fluviales de erosión que en su evolución fueron parcialmente controlados por la estructura, dando lugar a relieves de cuevas con valles tributarios asimétricos. En este tramo tienen lugar además, los fenómenos de remoción en masa. Estos últimos se concentran en los relieves marcadamente positivos y han desestabilizado amplias secciones de los valles intermontanos de la región a partir de la generación de deslizamientos rotacionales, avalancha de rocas, flujos densos con diferente grado de encauzamiento, expansiones laterales y deslizamientos traslacionales. Dentro de esta unidad, se distinguen cuatro subunidades de menor jerarquía, las cuales se detallan a continuación.

Relieve conformado sobre sedimentitas mesozoicas: está marcado por un relieve suave, donde las estructuras de anticlinales y sinclinales, de arrumbamiento noreste-sudoeste, son las responsables de las características serranas. El paisaje se encuentra en una etapa madura, producto de la actividad del ciclo fluvial. Las estructuras controlan completamente el relieve. En algunas oportunidades esta monotonía se ve interrumpida por cuerpos intrusivos terciarios, que sobresalen del paisaje por su aspereza y altura (Figura 6).

Las elevaciones más importantes superan los 3.000 m de altura sobre el nivel del mar. Los principales cursos de agua, como así también, arroyos menores de régimen intermitente, se adaptan a los lineamientos estructurales de plegamientos.

Figura 6. Unidad geomorfológica de Relieve conformado sobre sedimentitas mesozoicas.



Relieve conformado sobre piroclastitas: este relieve se distingue por exhibir mantos de piroclastitas, las que rellenan tanto valles profundos como sectores altos. En muchos lugares invierten el paisaje o han interrumpido el drenaje establecido antes de su deposición. El área donde predominan se centra en las alturas occidentales cercanas al límite internacional, donde se han generado.

Cuando rellenan relieves previos irregulares, las piroclastitas poseen en algunos casos espesores importantes. Merced a la erosión que las ha afectado, forman mesillas o mesas, en general horizontales (Figura 7).

Figura 7. Unidad geomorfológica de Relieve conformado sobre piroclastitas.



Relieve de basaltos sobre-elevados: se destacan en el sector de la Sierra de La Ventana, en forma de faja de dirección noroeste - sudeste. Conforman un relieve elevado, caracterizado por mantos basálticos derramados sobre planicies elevadas. En el sector antes indicado, le confieren al paisaje un aspecto mesetiforme, parecido al del sector extraandino. A modo de orla se disponen asentamientos caracterizados por los derrumbes de las coladas basálticas, los que se producen debido a la erodabilidad de las rocas que las sustentan. Los mantos presentan una inclinación suave que, en general, tiende hacia el este. La superficie de los derrames es áspera y escarpada (Figura 8).

Figura 8. Unidad geomorfológica de Relieve de basaltos sobre-elevados.



Valles glaci-fluviales intermontanas: forman valles longitudinales, de amplitud variable y alargados. Los valles transversales y oblicuos suelen ser más angostos y profundos. La acción tectónica es un factor fundamental en la configuración y evolución de estos valles, manifestada a través de grandes fallas regionales. Esta subunidad geomorfológica se concentra en el dominio de Cordillera Principal, destacándose entre los más importantes dentro de la zona de estudio, al valle del río Grande, y valle del arroyo Pehuenche, entre otros (Figura 9).

Figura 9. Unidad geomorfológica de Valles glaci-fluviales intermontanos.



Unidad de Planicies y Bajadas Pedemontanas

Esta unidad geomorfológica abarca la zona de traza de LEAT entre las progresivas aproximadas 115+000 a 270+000, 285+000 a 295+00 y entre 305+000 a 312+412 (ver Mapa Geomorfológico 17-048-B-PL-010 en Anexo).

Este ambiente se caracteriza por la presencia de abanicos y bajadas aluviales modernas, niveles pedemontanos elevados, barreales y salitrales, en el cual los principales procesos geomorfológicos actuantes están vinculados a la dinámica fluvial de los ríos principales que atraviesan la unidad. En dichas fajas fluviales, pueden tener lugar episodios de inundación sobre terrazas inferiores acompañado de erosión marginal por migración lateral.

Sobre la superficie de las bajadas pedemontanas, se reconocen disecciones hídricas (erosiones verticales y laterales) de diferente envergadura, las cuales tienen sus nacientes al pie de los relieves positivos y atraviesan total o parcialmente la unidad para culminar su recorrido en las depresiones o barreales.

Los sectores distales de los abanicos (barreales y salitrales), presentan características de bajos eventualmente anegables y con escurrimiento lento. Además, en estos sectores toma relevancia la acción eólica, generando la movilización y acumulación de los sedimentos de granulometrías más finas (arenas finas y limos, materiales volcánicos finos, sales, entre otros).

Dentro de la unidad de planicies y bajadas, se distinguen cuatro subunidades de menor jerarquía, las cuales se detallan a continuación.

Relieve volcánico: Se ha integrado dentro de este paisaje a un conjunto de coladas basálticas que funcionaron en diferentes momentos y que, por lo tanto, han estado expuestas durante distintos lapsos a la erosión meteórica. Este proceso da como resultado un relieve semiplano a

ondulado, en el que las formas más suaves se corresponden con las coladas más antiguas y las más abruptas o irregulares con aquellas más jóvenes o recientes (Figura 10).

Figura 10. Unidad geomorfológica de Relieve volcánico.



Planicie aluvial pedemontana: en esta subunidad predominan las geoformas de acumulación (abanicos aluviales coalescentes) correspondientes a diversos ciclos de agradación del Cenozoico tardío, que Polanski (1983) definió como Niveles de Piedemonte. Cubre una amplia zona, disponiéndose al pie de las áreas serrana y bordeando los sectores deprimidos de bañados y salinas. Presenta un perfil asimétrico, con pendiente hacia el este o sudeste, acompañando el sistema de drenaje de los cauces más importantes del área (Figura 11).

Figura 11. Unidad geomorfológica de Planicie aluvial pedemontana.



Fajas fluviales activas: en este dominio se incluyen todos aquellos depósitos sedimentarios modernos (bloques, gravas, arenas y limos) que son continuamente re trabajados por la actividad hidrodinámica de los cursos fluviales que se sobreponen a la unidad de piedemonte, produciendo disecciones bien definidas en el relieve. Entre los sistemas fluviales activos de mayor importancia, se destaca al río Atuel, Malargüe y Salado, los cuales se desarrollan sobre el piedemonte de la Cordillera (Figura 12).

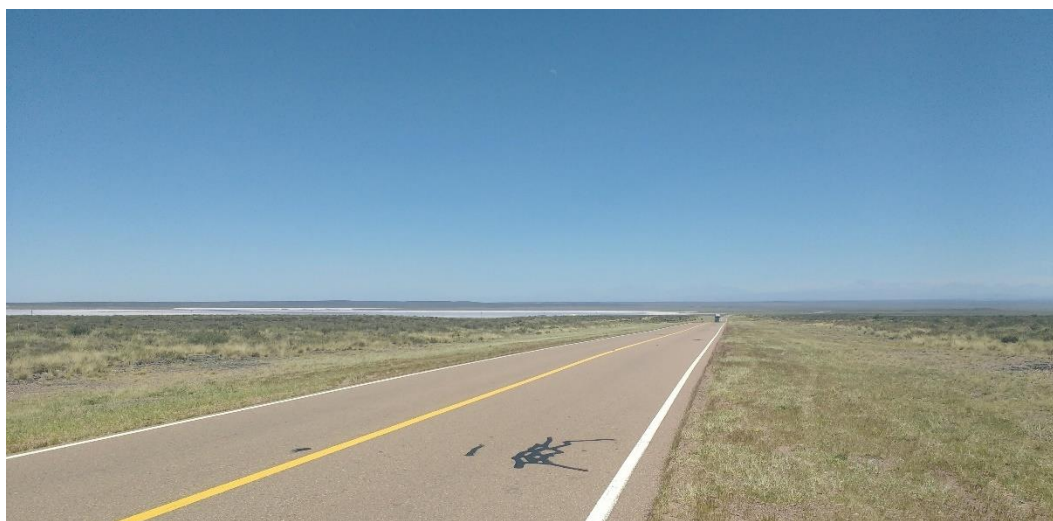
Figura 12. Unidad geomorfológica Fajas fluviales activas.



Salinas y bañados: se corresponde con sectores de relieve dispuestos alrededor de la depresión de la Laguna de Llanquanelo. Debido a la escasa pendiente de esta geoforma, en épocas de lluvias

o deshielo se inundan provocando los bañados, los cuales, en tiempos de insolación, por la evapotranspiración cambian a salinas o depresiones salobres. Sobre el borde de estas geoformas se acumulan arenas eólicas. Las arenas cubren amplias zonas y participan de ellas materiales pumíceos, de composición andesítica y cuarzo. En los sectores de salinas predominan las duricostras desarrolladas sobre la superficie (Figura 13).

Figura 13. Unidad geomorfológica de Salinas y bañados.



Unidad de Montañas Medias (Peneplanicies)

Esta unidad geomorfológica abarca la zona de traza de LEAT entre las progresivas aproximadas 270+000 a 285+000 y entre 295+000 a 305+000 (ver Mapa Geomorfológico 17-048-B-PL-010 en Anexo).

Los principales procesos geomorfológicos en la unidad, se limitan a procesos de inundación vinculados con cursos fluviales de diferente régimen, en general del tipo estacional, que pueden estar acompañados del proceso de erosión fluvial marginal de magnitud local. Además, se destaca la acción eólica que genera acumulaciones arenosas y zonas de deflación

En los sectores con relieve positivo, por causa del incremento gradual de las pendientes, no se descarta la ocurrencias de movimientos en masa de escaso volumen como avalancha de detritos, caídas de bloques, deslizamientos rotacionales, entre otros.

Dentro de esta unidad, se distinguen dos subunidades de menor jerarquía, las cuales se detallan a continuación.

Peneplanicie exhumada: en este paisaje las geoformas son predominantemente erosivas y reactivaciones tectónicas particularmente durante el Cenozoico tardío. Se trata de una superficie de planación que se elaboró sobre las unidades estratigráficas del Paleozoico y Triásico, que conserva en algunas localidades, remanentes de la cubierta sedimentaria del Cenozoico tardío. Esta extensa peneplanicie se habría producido durante un prolongado intervalo de estabilidad tectónica que Polanski (1963), situó en las postrimerías del Mesozoico

y principios del Terciario, con posterioridad a la deposición de las unidades del Triásico (Figura 14).

Figura 14. Unidad geomorfológica Peneplanicie exhumada.



Ambiente de volcanitas neopaleozoicas: esta subunidad está representada por geofomas asociadas a centros eruptivos alineados a lo largo de fallas. Se trata de un relieve conformado durante la fase de magmatismo neopaleozoico. Se destacan acumulaciones de depósitos piroclásticos (aglomerados, lapillis y arenas volcánicas) y coladas (Figura 15).

Figura 15. Unidad geomorfológica de Volcanitas neopaleozoicas.



3. Peligrosidad Geológica en el Ámbito del Proyecto

En este apartado se describe la peligrosidad vinculada a los procesos geológicos endógenos y exógenos en el área de influencia del proyecto. Los fenómenos endógenos (sismicidad y vulcanismo) se caracterizan a nivel regional, mientras que, los exógenos (remoción en masa, acción fluvial, eólica, entre otras) se describen a escala más localizada en el entorno de la traza de línea eléctrica.

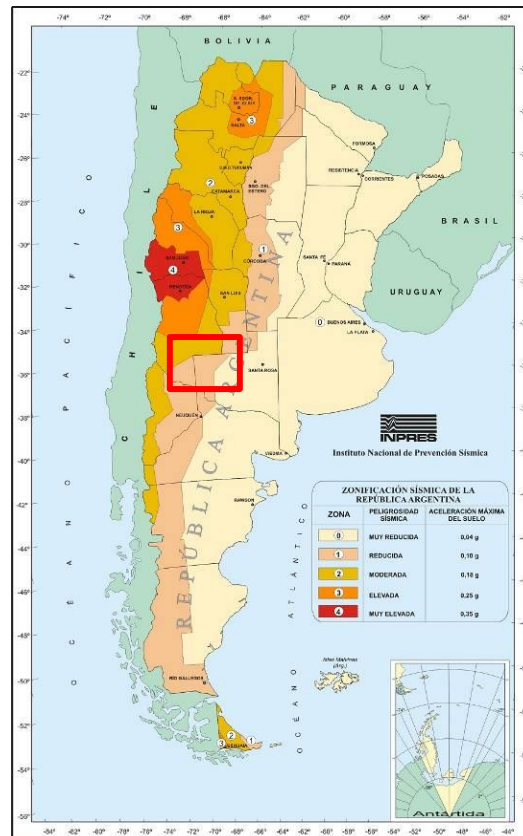
Peligrosidad asociada a fenómenos endógenos

Complementariamente y aun considerando que el riesgo sísmico y volcánico es muy bajo para una línea de alta tensión de estas características, a continuación se incorpora un breve resumen de ambos aspectos geológicos. El riesgo bajo se debe a que, como cualquier gran obra civil en un ambiente con estas características, el diseño de su proyecto ejecutivo tendrá en cuenta estos aspectos.

Sismicidad

Según las normas argentinas para construcciones sismorresistentes (Reglamento INPRES - CIRSOC 103), el territorio de la República Argentina se divide en cinco zonas de acuerdo con el grado de peligrosidad sísmica. En la Figura 16, se expone el mapa de Zonificación de la República Argentina en función del grado de riesgo sísmico y en la Tabla 4, la clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables.

Figura 16. Zonificación sísmica en la República Argentina (INPRES). Cuadro rojo indica zona de estudio.



De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 16, el área en estudio se encuentra en la zona de peligrosidad 2 (sismicidad reducida) a 3 (sismicidad elevada). Esta última zona comprende el extremo norte de la LEAT en las inmediaciones de la ciudad de San Rafael.

En función de la clasificación dinámica de suelos (Tabla 4), se establece que los materiales geológicos predominantes en las unidades geomorfológicas de Montañas Altas y Medias son clasificados como Tipo I (rocas firmes y suelos rígidos). En la unidad de Planicies y bajadas pedemontanas, predominan materiales Tipo II (suelos intermedios aluvionales) y escasos sectores con suelos Tipo III (suelos blandos en zona de barreales y salitrales).

Tabla 4. Clasificación de los suelos de fundación dinámicamente estables.

Suelo	Identificación		Características		
			Velocidad de propagación de ondas de corte	Prueba de Penetración Normalizada (P.P.N)	Tensión admisible del suelo (σ_{adm})
			m/s	Nº de golpes	MN/m ²
Tipo I	Muy firmes y compactos	A-Rocas firmes y formaciones similares	≥ 700	----	$\sigma_{adm} \geq 2$
		B-Suelos rígidos sobre roca firme, con profundidad de manto superior que 50 m (por ejemplo: gravas y arenas muy densas y compactas, suelos cohesivos muy duros con cohesión mayor que 0,2 MN/m ²)	< 700 Y ≥ 400	≥ 30	$0,3 \leq \sigma_{adm} < 2$
Tipo II	Intermedios	A- Suelos rígidos sobre roca firme, con profundidad de manto superior que 50 m (por ejemplo: gravas y arenas muy densas y compactas, suelos cohesivos muy duros con cohesión mayor que 0,2 MN/m ²)	< 700 Y ≥ 400	≥ 30	$0,3 \leq \sigma_{adm} < 2$
		B-Suelos de características intermedias con profundidad de manto superior que 8 m (por ejemplo: suelos granulares medianamente densos, suelos cohesivos de consistencia dura con cohesión entre 0,07 y 0,2 MN/m ²)	100 a 400	Granulares ≥ 15 y < 30 Cohesivos ≥ 10 y < 15	$0,1 \leq \sigma_{adm} < 0,3$
Tipo III	Blandos	Suelos granulares poco densos, suelos cohesivos blandos o semiduros (cohesión menor que 0,05 MN/m ²), suelos colapsibles	< 100	< 10	$\sigma_{adm} < 0,1$

La provincia de Mendoza ha soportado eventos sísmicos destructivos que han afectado drásticamente las poblaciones. En la Tabla 5 que se adjunta a continuación, se detallan los sismos históricos destructivos ocurridos en la provincia de Mendoza en los últimos 200 años.

Tabla 5. Terremotos históricos en la provincia de Mendoza.

Año	Nombre	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Magnitud (M_w)
1782	Santa Rita	32,7	69,2	30	6,7-7
1861	Cerro La Cal	32,9	68,9	30	7,2
1903	Las Heras	32,1	69,1	70	6,3
1917	Panquehua	32,3	68,9	50	6,5
1920	Costa de Araujo	32,7	68,4	40	6,3-6,8
1927	Uspallata-Las Heras	32,4	69,3	60-110	7,4
1929	<i>Las Malvinas-Villa Atuel</i>	34,9	68,0	40	6,5
1967	Paramillos	32,7	69,1	45	5,4
1985	Lunlunta	33,1	68,5	12	5,7

La región de estudio, ubicada en el sector austral de dicha provincia, presenta en su historia el sismo de $M_w \sim 6,5$ (NEIC - PDE) ocurrido el 30 de mayo de 1929 (Tabla 5). El mismo causó numerosas pérdidas humanas y daños a estructuras en las poblaciones de Villa Atuel y Las Malvinas (Lunkenheimer, 1930). El epicentro de este sismo fue atribuido a la falla Malvinas, ubicada en el borde oriental del Bloque San Rafael. Costa et al. (2006), considera a las fallas Las Malvinas, Aisol, Valle Grande y Cerro Negro, estructuras potencialmente sismogénicas.

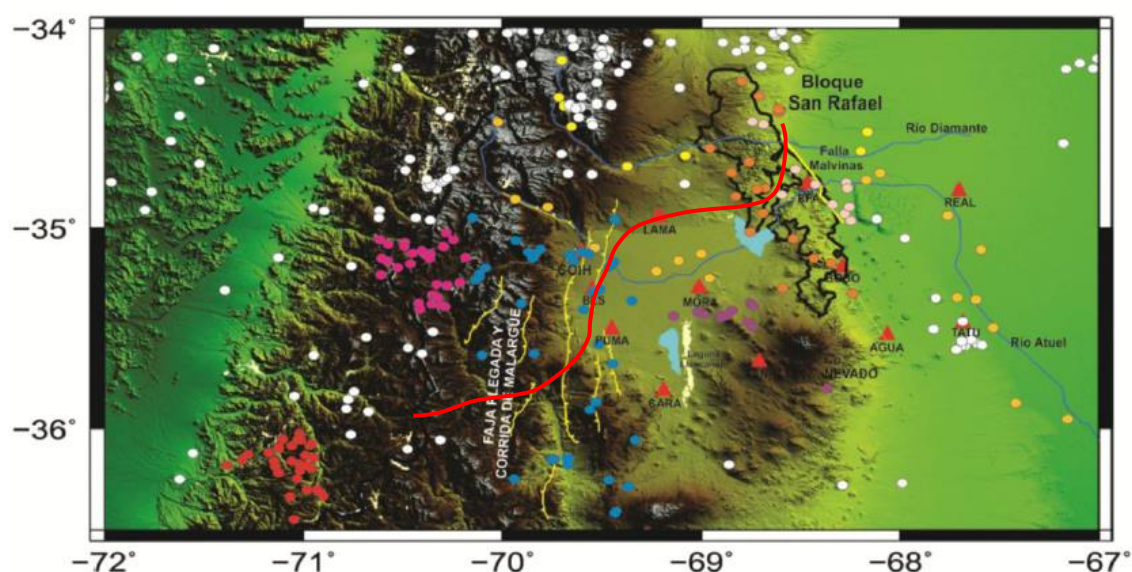
A partir de catálogos internacionales/nacionales y experimentos regionales, se conoce que la región es sísmicamente activa en corteza y placa de Nazca subducida. La interacción entre la

placa de Nazca y la placa Sudamericana ejerce un factor fundamental en la geodinámica de la región. El régimen compresivo de la región es el responsable de la existencia de fallamiento inverso y estructuras con distintas geometrías, como plegamiento por flexión de falla, por propagación de falla, corrimientos y retrocorrimientos paralelos a las capas.

Respecto a experimentos sismológicos realizados en la zona, entre Noviembre/2000-Mayo/2002 operó una red de estaciones en una transecta aproximadamente este-oeste a los ~36°S (Chile-Argentina Experiment, CHARGE, Arizona University y Universidad Nacional de San Juan) y actualmente dentro del proyecto PICTO N° 254 opera el Experimento BSR (Bloque San Rafael). Spagnotto (2013) y catalogo NEIC - PDE, muestran sismicidad en esta zona, aunque no se ven patrones definidos.

Lupari (2015), analizó datos sísmicos de la región con el objeto de aportar al conocimiento sismotectónico y de riesgo sísmico de la región. Los datos utilizados corresponden a los obtenidos por la red de estaciones sismológicas temporarias instaladas entre los 35,5° y 36° de latitud sur y entre los 67,5° y 70° de longitud oeste (ver Figura a continuación). Las mismas forman parte del experimento denominado (Bloque San Rafael-BSR).

Figura 17. Distribución de la sismicidad local. Referencias: triángulos rojos representan estaciones sismológicas, círculos de colores indican focos sísmicos y línea roja continua representa posición aproximada de proyecto de LEAT.



Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 17. A continuación se resumen las principales conclusiones:

- La sismicidad cortical localizada en la región de estudio, se encuentra restringida casi en su totalidad a los primeros 30 km de profundidad.
- Los sismos de color celeste en la Figura 17 están ubicados en las principales fallas de la Faja Plegada y Corrida de Malargüe (FPyCM), en la cual el régimen compresivo invierte principalmente las fallas Triásicas-Jurásicas de Cuenca Neuquina de rumbos N, ENE y NO.

- Los sismos indicados con color rosa, son aquellos sismos relacionados al posible cambio de estrés estático producto del sismo $M_w = 8,8$ del 27 de febrero de 2010 en Maule (Chile).
- En color rojo se muestran los sismos relacionados al sismo $M_w = 6,0$ del día 7 de junio de 2010 el cual está ubicado a los $36,18^\circ$ S, $70,94^\circ$ O y 16 km de profundidad.
- La sismicidad detectada en el Bloque San Rafael es muy escasa, pero en color Naranja, se indican los sismos ubicados en las inmediaciones. Destacados con naranja más claro, se indican sismos que podrían estar relacionados a la Falla Las Malvinas.
- En color amarillo mostaza, se indica un grupo de sismos que se destacan ya que se alinean con el cauce de los ríos Atuel y Diamante.
- Indicados con color violeta, y más o menos alineados, se destacan los sismos relacionados Estructuras volcánicas en Payenia.

Vulcanismo

En sur de la provincia de Mendoza, particularmente el sector comprendido entre los 34° y 36° S ha presentado una alta tasa de actividad volcánica en tiempos históricos, particularmente de los centros Azufre-Planchón-Peteroa y Descabezado Grande-Cerro Azul Quizapu (de estilo explosivo).

El volumen y área de dispersión de los fenómenos explosivos superan ampliamente a los de naturaleza efusiva, su carácter imprevisible, sumada a la gran violencia de los flujos piroclásticos y la enorme dispersión de la tefra de caída, confieren a la erupción una alta peligrosidad.

Los depósitos piroclásticos pueden ser observados en todo el valle del río Grande a modo de montículos de material fino retenido en formaciones vegetales (nebkas).

En síntesis los dos volcanes más importantes, desde el punto de vista de las amenazas potenciales, en relación a la obra, son el volcán Planchón-Peteroa y el Quizapu. Ambos volcanes, tienen la posibilidad de crear nubes de cenizas y con ello partículas abrasivas de baja densidad que pueden ser fácilmente transportadas por el agua y por el viento (UNC, 2017)¹.

Volcán Planchón-Peteroa

En la frontera Argentina-Chile, el complejo volcánico Planchón-Peteroa es el más septentrional de los volcanes de la región del Maule. Está conformado por el extinto volcán Azufre y por el volcán Peteroa, y sobre estos se construye actualmente el volcán Planchón, con varios cráteres y estructuras caldéricas en la cima. El conjunto se levanta sobre el extremo norte de los relictos colapsados de las Calderas del Colorado. El centro eruptivo del volcán Planchón, está constituido exclusivamente por flujos lávicos, basaltos, y andesitas-basálticas muy fluidas y escasos piroclastos. Los centros eruptivos de este volcán se suceden por 6 km a lo largo de una fractura.

En la Figura 18 puede observarse la localización del complejo volcánico. En los últimos años, así como en el año 2011, el volcán Planchón ha tenido una serie de reactivaciones freáticas (asociadas a gases y agua, con emisiones de ceniza), sin que se haya podido apreciar la emisión de nuevo magma luego de la erupción de 1991. En la actualidad, el volcán Planchón presenta en

¹ Universidad Nacional de Cuyo. 2017. MGIA Presa y Central Portezuelo del Viento.

su cima una actividad fumarólica de vigor alternante, abundante en vapor de agua y con ocasional emisión de ceniza fina de erupciones anteriores (SERNAGEOMIN, 2020).

Volcán Quizapú

No existe registro eruptivo previo al año 1846, fecha en que surgió la primera actividad parásita del Cerro Azul, conocido hoy como el volcán Quizapu. Tras tres décadas de inactividad, tuvo erupciones en distintos períodos desde 1907 a 1929, hasta que en 1932 tuvo una erupción pliniana de gran envergadura, a tal punto de ser considerada una de las más violentas que han sido registradas en el siglo XX. En la Figura 18 puede observarse la localización del complejo volcánico.

La erupción mencionada, causó un impacto catastrófico al medio ambiente, inutilizando hasta hoy miles de hectáreas cubiertas por tefra dacítica, principalmente en las provincias de Talca, Curicó en Chile, sur de Mendoza (San Rafael y Malargüe) y La Pampa en Argentina, generándose un severo proceso de desertificación, donde murieron miles de animales vacunos y caprinos, además de los efectos sobre la fauna y flora nativa por efecto de las cenizas. En 1967 hubo un reactivamiento con explosiones freáticas y en 1980 y 1990 solo pequeñas fumarolas. En la siguiente figura puede visualizarse la ubicación del complejo y zonas de influencia (SERNAGEOMIN, 2020).

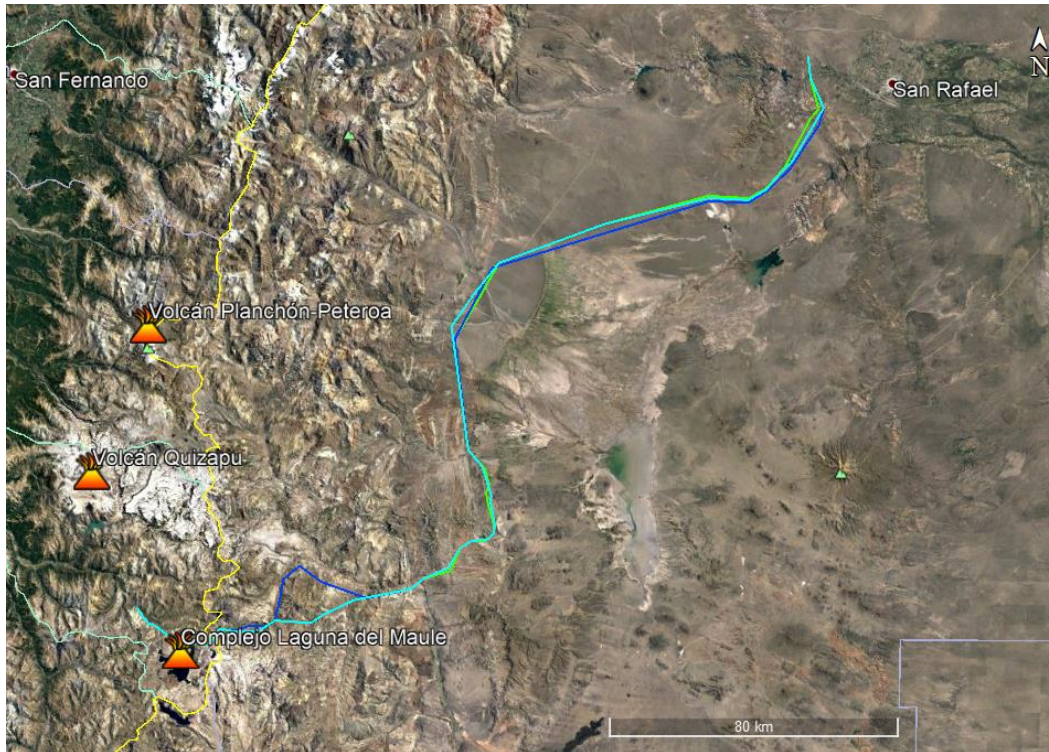
Complejo Volcánico Laguna del Maule

Este complejo volcánico, consta de una superficie de alrededor de 500 km² y es el que se encuentra más próximo a la zona de proyecto en las inmediaciones del límite internacional con Chile. Está formado por conos, volcanes de escudo, domos y flujos de lava, de los cuales han sido emanados más de 170 km³ de material. En general, se han reconocido un total de 36 lavas y domos post-glaciales de composiciones riolíticas y riodacíticas, emitidos desde 24 centros eruptivos diferentes, situados principalmente en los bordes este y sur de la laguna del Maule. En la Figura 18 puede observarse la localización del complejo volcánico.

En cuanto al registro eruptivo del complejo Laguna del Maule, según estudios tefroestratigráficos, han documentado la existencia de más de una decena de depósitos piroclásticos en territorio argentino, los que se correlacionan con centros eruptivos dentro de este complejo. Se desconoce su última actividad volcánica, mientras que su última erupción mayor se estima hace unos 3 mil años, en particular destacan al menos tres erupciones del tipo pliniana durante el Holoceno.

En relación a los peligros en el área de influencia del proyecto, el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) en el año 2012 publicó el Mapa Preliminar de Peligros Volcánicos del Complejo Volcánico Laguna del Maule, elaborado sobre la base de un modelo cuantitativo que considera múltiples escenarios eruptivos y donde se puede observar la zonificación de las diferentes áreas de peligro y su categoría (alto, medio o bajo). En función de esta zonificación, se concluye que la zona de proyecto se encuentra fuera del área valorada.

Figura 18. Ubicación de complejos volcánicos Planchón-Peteroa, Quizapu y Laguna del Maule.



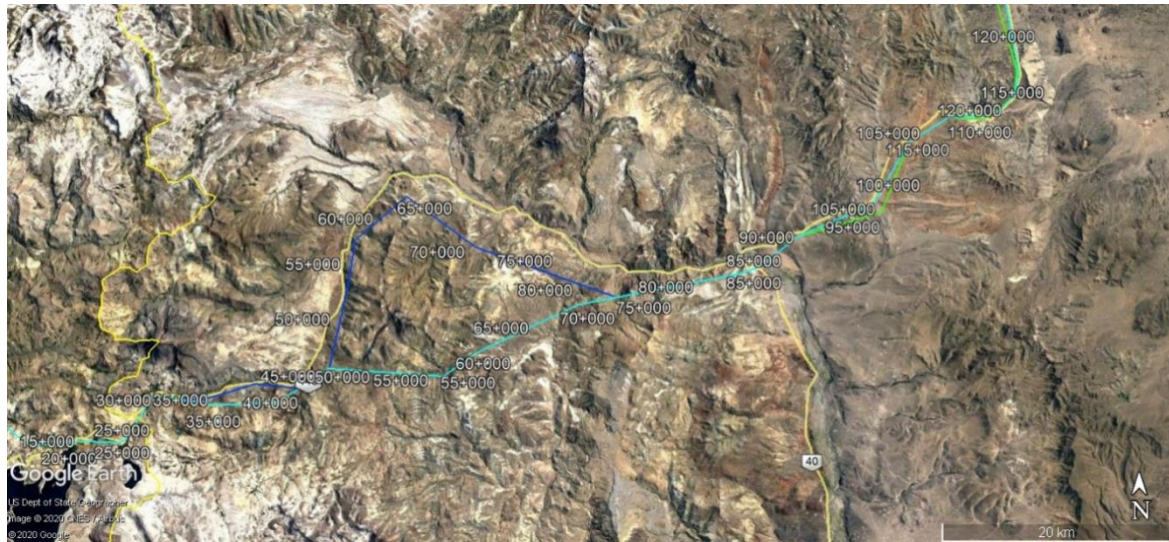
Peligrosidad asociada a fenómenos exógenos

En este apartado se describe la peligrosidad vinculada a los procesos geológicos exógenos como son la remoción en masa, acción fluvial, eólicas, entre otras. Los mismos se describen en el entorno de la traza de la línea eléctrica y se realiza una sectorización de la peligrosidad asociada a los mismos. En la parte final de este apartado, se expone una tabla resumen en la cual se incorporan algunos parámetros geotécnicos preliminares y orientativos de los terrenos atravesados por la línea eléctrica.

Es de destacar que, la zonificación en función de la peligrosidad asociada a fenómenos exógenos detallada en este informe de adenda, será ajustada en el futuro, de acuerdo con los resultados de los trabajos de campo acordados con el comitente.

El **Tramo inicial** de la LEAT (Pk. 27+000 a 115+000) comprende la unidad geomorfológica principal de "Montañas Altas y Valles Intermontanos". Abarca la región de mayores elevaciones topográficas en la cual dominan procesos fluviales de erosión que en su evolución fueron parcialmente controlados por la estructura, dando lugar a relieves de cuevas con valles tributarios asimétricos. En este tramo tienen lugar además, y en forma destacada, el peligro a la remoción en masa, casi ausente en los otros tramos del proyecto.

Figura 19. Imagen con las Alternativas el tramo inicial de la LEAT (Pk. 27+000 a 115+000) comprende la unidad geomorfológica de “Montañas Altas y Valles Intermontanos”.



Estos movimientos han desestabilizado amplias secciones de los valles de la región a partir de la generación de deslizamientos rotacionales, avalancha de rocas y flujos densos con diferente grado de encauzamiento, destacándose que una gran parte de estos eventos tienen características híbridas de tal forma que no presentan una tipología específica, razón por la cual han sido definidos como producidos por movimientos indiferenciados. En forma aislada existen en la zona expansiones laterales y deslizamientos traslacionales.

Sobre la base de la observación de imágenes satelitales y reconocimientos de campo, dentro del ambiente montañoso, se pueden diferenciar dos sectores en función de los procesos de remoción en masa predominantes.

En el primer sector, ubicado entre las Pk. 27+000 a 55+000, se destacan movimientos en masa rotacionales y traslacionales, movimientos lentos del tipo reptación y flujos de materiales con grados de saturación importantes. Todos estos son favorecidos por las condiciones geológicas, hidrogeomorfológicas y climáticas dominantes, relacionadas a la presencia de materiales vulcano-sedimentarios deleznable en condiciones de elevada saturación estacional, debido al derretimiento de la nieve y la existencia de vertientes. Esto último, es claramente visible en el terreno, lo cual está representado por el sistema de vertientes naturales (vegas) observadas en las laderas de los cerros.

Los principales procesos de remoción en masa ocurren en las partes superiores de las laderas, observándose también procesos de erosión longitudinal en surcos y cárcavas, vinculados a las vegas. Localmente, en algunos arroyos menores, se observan procesos de erosión lateral de márgenes.

Figura 20. Sector de alta montaña, donde se observan las principales geoformas y algunos de los procesos indicados.



Figura 21. Area de vegas, con procesos geomorfológicos asociados y remociones en masa en cabeceras.



Figura 22. Area de vegas, con procesos geomorfológicos asociados y remociones en masa en cabeceras. Se observan erosiones longitudinales en laderas y laterales en arroyo ubicado en el pie.



Figura 23. Laderas con procesos de remoción en masa y deslizamientos rotacionales localizados.



En el segundo sector, ubicado entre las Pk. 55+000 a 115+000, predominan los fenómenos de avalanchas de detritos, caídas de bloques y vuelcos de estratos, entre otros, que son clasificados como movimientos bruscos según la velocidad de ocurrencia. Estos son favorecidos por la composición estratigráfica del sector, representada por alternancias de estratos débiles con mantos de mayor competencia y rigidez. Los procesos de desprendimientos rápidos, ocurren

como consecuencia de la erosión de los niveles débiles, quedando en voladizo y sujeto a las acciones gravitacionales los estratos competentes. En menor medida y asociados a depósitos sedimentarios granulares o afloramientos rocosos altamente meteorizados y fracturados, se observan movimientos del tipo rotacionales localizados.

Figura 24. Ladera con procesos de remoción en masa, caída de bloques y deslizamientos.



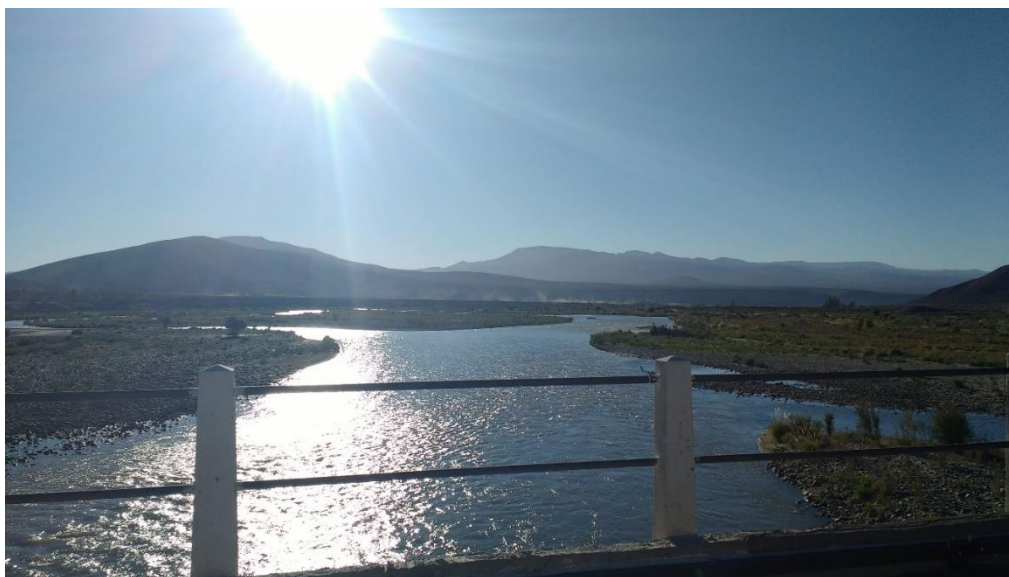
Figura 25. Ladera con bloques de rocas expuestos y caídas.



En todo el sector inicial, la traza de LEAT se ve amenazada en mayor medida por los procesos de remoción en masa, debido a que la misma se emplaza sobre las laderas y zonas cumbreales de los cerros. De esta forma, las acciones fluviales de los principales cursos de agua del sector, se encuentran limitadas a locaciones puntuales donde la traza atraviesa transversalmente a

arroyos o ríos, como es el caso del cruce en la zona del río Grande a la altura de la localidad de Bardas Blancas.

Figura 26. Vista del río Grande.

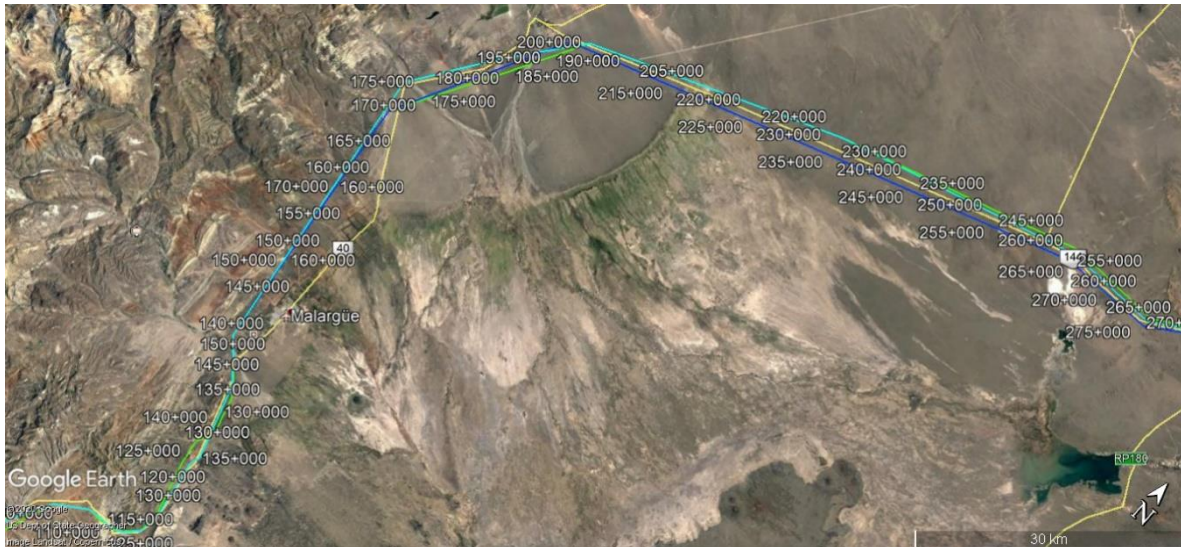


Geotécnicamente, los materiales geológicos del Sector Inicial (rocas y sedimentos) presentan capacidades de carga elevadas, peso específico relativamente alto y baja a nula probabilidad de asentamientos. El grado de fracturamiento y alteración que afecta a los macizos rocosos, como así también, la forma de yacencia de los materiales sedimentarios fluvio-aluviales, hace que sus condiciones geomecánicas se puedan ver disminuidas localmente. En emplazamientos en borde de laderas, las discontinuidades estructurales (fallas, fracturas y diaclasas) pueden favorecer la generación de inestabilidades en las laderas rocosas (deslizamientos de rocas).

Los estudios topográficos y geotécnicos que se realizarán en la etapa de proyecto ejecutivo, permitirán ajustar la localización de las torres en planta y determinar la capacidad portante de los materiales de fundación, para definir la tipología de las fundaciones en cada caso. De la misma manera, estos estudios podrán determinar la necesidad de construcción de estructuras especiales (muros, anclajes u otras), en el caso de ser necesarias.

El **Tramo medio** de la LEAT (Pk. 115+000 a 270+000), emplazado en el dominio geomorfológico de "Planicies y bajadas pedemontanas", se caracteriza por pendientes de suave inclinación hacia el este, dominado por abanicos y bajadas aluviales modernas, niveles pedemontanos elevados, barreales y salitrales, en el cual la peligrosidad geológica se circunscribe a los cauces principales de los ríos Atuel, Salado y Malargüe, que atraviesan transversalmente al piedemonte. En dichas fajas fluviales, pueden tener lugar episodios de inundación sobre terrazas inferiores acompañado de erosión marginal por migración lateral.

Figura 27. Imagen con las Alternativas en el tramo medio de la LEAT (Pk. 115+000 a 270+000), emplazado en el dominio geomorfológico de “Planicies y bajadas pedemontanas”.



Las bajadas pedemontanas bordean por el oeste y norte al bajo de Llanquanelo. Sobre la superficie de las mismas, se reconocen disecciones hídricas (erosiones verticales y laterales) de diferente envergadura, las cuales tienen sus nacientes al pie de los relieves positivos y atraviesan total o parcialmente la unidad para culminar su recorrido en las depresiones o barreales. Dichas incisiones tienden a migrar lateralmente cuando canales de escurrimiento se taponan de sedimentos gruesos, buscando nuevas vías de drenaje hacia las zonas más bajas. Esto último, determina una dificultad para definir con precisión las líneas de escurrimiento en el tiempo.

Figura 28. Zona de conos coalescentes en pie de monte.



Los procesos descritos se manifiestan con mayor intensidad en la sección media-distal de los abanicos, con menor desarrollo en la zona apical. Estos fenómenos son reconocibles a lo largo

de todo el dominio pedemontano con diferente grado de expresión morfológica. Un ejemplo de ello se observa a la altura de la localidad de El Sosneado (Pk. 190+000).

Figura 29. Proceso de erosión incipiente en surco en zona de conos coalescentes en pie de monte.



En los sectores distales de los abanicos, se reconocen las zonas de barreales y salitrales los cuales se caracterizan por su escasa pendiente y dominancia de suelos finos (arenas finas, limos y arcillas) con elevado contenido salino. Dichos sectores concentran gran parte del drenaje superficial de la depresión regional, por lo que presentan características de bajos eventualmente anegables y con escurrimiento lento. La traza de la LEAT atraviesa estas unidades en sectores localizados, en las progresivas aproximadas 205+000 (extremo noroeste de la Depresión de Llancanelo) y 260+000 (bañados y salitrales al norte del Embalse Nihuil).

Como se indicó más arriba, la mayor peligrosidad del tramo se circunscribe a las fajas fluviales de los ríos principales, como son el Atuel, Malargüe, entre otros. Los mismos, presentan sus nacientes en la alta montaña y atraviesan el piedemonte hasta llegar a la Laguna de Llancanelo. Morfológicamente, presentan un patrón de cauce entrelazado que se torna meandriforme a medida que disminuye la pendiente del terreno. Dichos patrones morfológicos evidencian la movilidad del lecho ordinario dentro de la faja fluvial.

Figura 30. Vista del río Malargüe.



Figura 31. Vista del río Atuel.



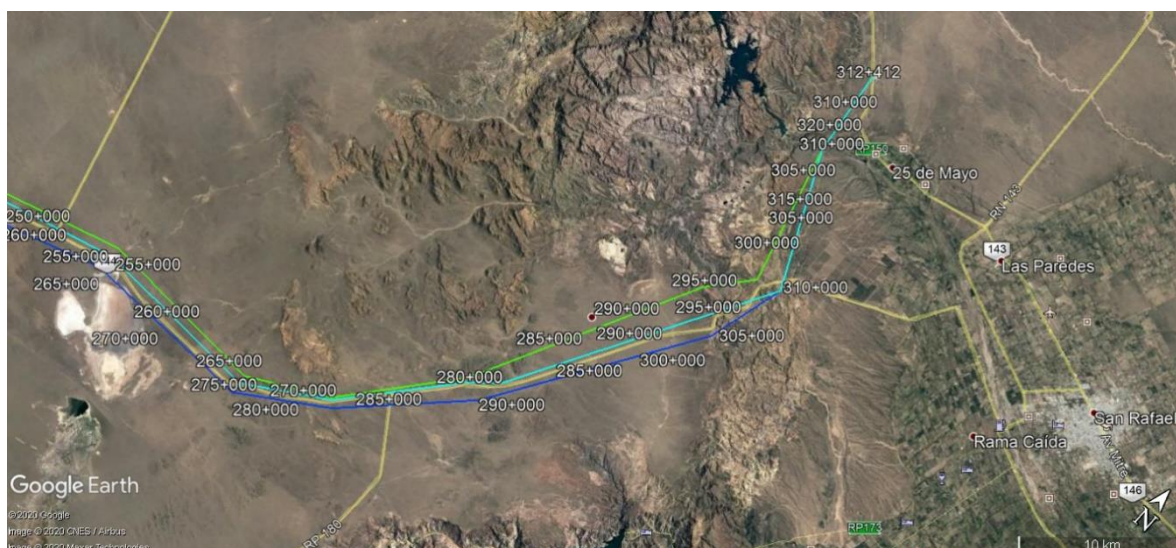
Desde el punto de vista geotécnico, los materiales granulares de las bajadas pedemontanas, normalmente tienen tensiones admisibles medias a altas, aceptable fricción lateral, bajos a nulos asentamientos y presentan mediana resistencia para su excavación mecánica. En sectores puntuales donde la traza atraviesa los barreales, se encuentran los suelos con menor capacidad portante. Esto se debe principalmente a que en estas zonas aumenta el contenido de materiales finos (arenas finas, limos y arcillas, con alta salinidad) poco consolidados. A su vez, son sitios propensos a anegarse o inundables temporalmente.

Los estudios topográficos y geotécnicos que se realizarán en la etapa de proyecto ejecutivo, permitirán ajustar la localización de las torres en planta y determinar la capacidad portante de los materiales de fundación, para definir la tipología de las fundaciones en cada caso. De la

misma manera, estos estudios podrán determinar la necesidad de construcción de estructuras especiales (muros laterales en ríos, gaviones u otras), en el caso de ser necesarias.

El **Tramo final** de la LEAT (Pk. 270+000 a 312+412), se desarrolla en la unidad geomorfológica de “Montañas Medias”. En el mismo se desarrolla una superficie de erosión regional denominada Peneplanicie, con inexistente a baja peligrosidad geológica. Esta última se limita a procesos de inundación vinculados con cursos fluviales de diferente régimen, en general del tipo estacional, que pueden estar acompañados del proceso de erosión fluvial marginal de magnitud local. Estos procesos adquieren mayor significancia en la zona del río Diamante y cursos fluviales adyacente.

Figura 32. Imagen con las Alternativas en el tramo final de la LEAT (Pk. 270+000 a 312+412), se desarrolla en el ámbito geomórfico de “Montañas Medias”.



En el tramo entre las Pk. 270+000 a 290+000 se destacan acumulaciones arenosas y zonas de deflación, indicativas de la actividad eólica en el dominio. Sin embargo, estas geoformas constituidas no adquieren gran expresión morfológica. Los mantos eólicos se depositan sobre las bajadas pedemontanas locales del sector.

Figura 33. Mantos eólicos se depositados sobre las bajadas pedemontanas.



En el tramo 290+000 a 310+000 la traza atraviesa el relieve de cerros bajos. En estos sectores, por causa del incremento gradual de las pendientes, no se descarta la ocurrencias de movimientos en masa de escaso volumen como avalancha de detritos, caídas de bloques, deslizamientos rotacionales, entre otros.

Figura 34. Relieve de cerros bajos, se observan algunos movimientos en masa de escaso volumen.



Figura 35. Relieve de lomas y cerros bajos.



Desde el punto de vista geotécnico, en este sector afloran macizos sedimentarios volcanoclásticos, sedimentarios, además de los sedimentos granulares de piedemontes. Por lo cual, las propiedades geotécnicas de los mismos son consistentes a las indicadas en los tramos anteriores para materiales similares.

A continuación se expone una tabla resumen con las principales características geológicas y geomorfológicas de los sectores tratados. Se destacan aspectos fisiográficos, peligrosidad, materiales geológicos predominantes y parámetros geotécnicos básicos (Tabla 6).

Es de destacar, que los parámetros geotécnicos expuestos en la tabla resumen, deben ser considerados orientativos, debido a que no se ejecutaron evaluaciones geotécnicas específicas por estar fuera del alcance del EIA presentado. Los mismos deberán ser validados en etapas posteriores del proyecto mediante la ejecución de estudios geológicos-geotécnicos de detalle.

Tabla 6. Resumen de características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas.

Sector	Prog.	% de Traza	Unidades geomorfológicas	Fisiografía	Procesos geomorfológicos	Sensibilidad a procesos	Tipos de materiales y posibles fundaciones	Capacidad geotécnica (Tn/m ²)
Inicial	27+000 a 115+000	30,8 %	Montañas Altas y Valles Intermontanos.	Área montañosa (cuestas y valles). Relieves escarpados.	Deslizamientos rotacionales, traslacionales, reptación lenta, caídas de bloques, flujos de detritos, entre otros. Aluviones y coluviones hacia el fondo de los valles. Erosión fluvial superficial en valles intermontanos vinculada a torrentes de montaña.	Moderada a Alta.	Sedimentos (fluvio-aluviales y coluviales) – Fundaciones directas o indirectas.	30 - 60
							Rocas sedimentarias clásticas – Fundaciones directas	250 - 580
							Rocas volcánicas – Fundaciones directas	250 - 650
Medio	115+000 a 270+000	54,3 %	Planicies y bajadas pedemontanas.	Bajada pedemontana. Abanicos aluviales coalescentes, fajas fluviales y barreales.	Erosión fluvial vertical y lateral en cauces principales, disecciones hídras sobre abanicos aluviales. Erosión retrogradante en cárcavas. Erosión laminar subordinada. Inundaciones por desbordes de ríos.	Baja a Moderada.	Sedimentos (fluvio-aluvial) – Fundaciones directas o indirectas.	30 - 60
							Sedimentos (barreales y salitrales) – Fundaciones indirectas.	5 - 10
Final	270+000 a 312+412	14,8 %	Montañas Medias (peneplanicies).	Ambiente de peneplanicie (cerros bajos, bajadas pedemontanas y fajas fluviales).	Erosión fluvial vertical y lateral en cauces principales, disecciones hídras sobre abanicos aluviales. Erosión eólica. Erosión laminar subordinada. Inundaciones por desbordes de ríos. Procesos de remoción en masa limitados a sectores de mayores pendientes (cerros bajos).	Baja a Moderada por tramos cortos.	Sedimentos (fluvio-aluviales y coluviales) – Fundaciones directas o indirectas.	30 - 60
							Roca (Volcánicas y metamórficas). – Fundaciones directas.	350 - 650

4. Suelos

La caracterización de los suelos atravesados por el proyecto de LEAT, se realiza sobre la base del estudio de suelos elaborado por Regairaz, M. (2000). El AID se encuentra en una zona de variada taxonomía edáfica, gobernada por los factores formadores de suelo (material madre, relieve, clima, vegetación, tiempo) que dan origen a distintos tipos de suelo.

En líneas generales, los suelos son originados en materiales transportados provenientes de la erosión cordillerana, sin modificaciones edafogénicas debido al efecto inhibitor de la aridez extrema. Distintos agentes fueron los transportadores: vientos, gravedad, el agua aluvional y procesos glacio- lacustres.

A continuación, se describen los suelos atravesados por el proyecto de LEAT y en el Anexo del presente trabajo se adjuntan los mapas de suelos correspondientes (17-048-B-PL-011, 17-048-B-PL-012, 17-048-B-PL-013).

En el tramo inicial del proyecto (Pk. 27+000 hasta 115+000), que geomorfológicamente se corresponde al dominio de Montañas Altas (cordillera), predomina material lítico muy expuesto con suelos característicos de zonas montañosas. Dentro de esta unidad, se destaca un relieve marcado por pendientes abruptas ($> 35^\circ$) y abundante material rocoso sobre laderas y cimas. Atento a esto, se definieron las siguientes tipologías de suelos.

- **Ustortentes típicos:** son suelos escasamente desarrollados, donde la humedad no se distribuye de manera uniforme a lo largo del año, sino que sufre “recargas” en determinados intervalos del año; esto se produce en época invernal, donde las precipitaciones son mayores y en forma de nieve. En la época primaveral y estival, en cambio, el suelo se presenta casi siempre seco, excluyendo precipitaciones que son escasas. Poseen un pequeño horizonte óchrico con algo de MO, pero esta disminuye sensiblemente con la profundidad. La vegetación dominante se desarrolla en forma de cojín y suele crecer en parches. Este tipo de perfil es característico de cimas en forma de mesetas que caracterizan a la zona, por ejemplo, al norte de Las Loicas. Además, se encuentra sobre laderas formadas por materiales detríticos con mayor o menor meteorización.
- **Ustortentes líticos:** estos suelos, también son característicos de cimas montañosas, sin embargo, su diferencia estriba en la cantidad de material rocoso que es mucho mayor ($>25\%$). Además, muchas veces están en contacto con afloramientos rocosos desarrollándose sobre estos.
- **Fluvaquentes húmicos:** se generan en vegas y mallines, están caracterizados por un régimen de humedad permanentemente saturado en la mayoría del año. Debe considerarse que están sujetos a manejo antrópico, muchas veces controlando el riego. Pueden presentar horizontes moteados de colores grises y verduzcos por presencia de Fe y Mn reducidos. Poseen una acumulación de materia orgánica de espesores considerables en algunos casos. Son los típicos suelos de vegas y mallines.

En el tramo intermedio de la línea eléctrica (Pk. 115+000 hasta 270+000), que geomorfológicamente se asocia a la unidad de Planicies y Bajadas pedemontaas, predominan suelos esqueléticos e inmaduros

constantemente expuestos a la remoción eólica y fluvial. En general estos suelos se encuentran sobre los depósitos aluviales y llanura de inundación de los ríos y arroyos, como así también sobre los abanicos aluviales. Los suelos son en general arenosos de granulometría finas a medias, limosos, raramente humíferos, de colores pardos claros. Los depósitos eólicos también son comunes en el área.

Atento a lo anterior, se definieron las siguientes tipologías de suelos.

- **Torripsamientos típicos:** Estos suelos han desarrollado perfiles profundos con capas poco diferenciadas. La capa superficial es de escaso espesor y consistencia muy suelta; las restantes están constituidas por materiales arenosos a arena francos. La mayoría son suelos no salinos ni sódicos. La retención de humedad es muy baja y el drenaje interno excesivo. Se encuentran principalmente afectados por erosión eólica moderada e hídrica ligera; en pequeñas áreas se presenta erosión eólica grave.
- **Torrifluventes típicos:** son suelos que se originan por acumulación de sedimentos de variada textura y granulometría, suelen estar asociados a piedemontes, y su composición mineralógica depende de la roca madre. Su drenaje es bueno, ya que se asocian a texturas sueltas, sin embargo, puede estar impedido por cementaciones o acumulaciones arcillosas en horizontes más profundos.
- **Torrifluventes líticos:** poseen las mismas características que el perfil anterior, no obstante, están asociados a abanicos aluviales recientes, por lo que su proporción de rocas es mucho mayor, y son comunes entre depósitos basálticos y andesíticos.

En el tramo final de la traza (Pk. 270+000 hasta 312+000), que se corresponde con la unidad geomorfológica de Montañas Medias (peneplanicie exhumada), predominan afloramientos rocosos y suelos de texturas más finas con escaso drenaje y alta salinidad. En este sector, se pueden reconocer los siguientes tipos de suelos.

- **Ustortentes típicos:** con características similares a los descriptos en el tramo de LEAT emplazado sobre el dominio de Montañas Altas.
- **Ustortentes líticos:** con características similares a los descriptos en el tramo de LEAT emplazado sobre el dominio de Montañas Altas.
- **Torripsamientos típicos:** con características similares a los descriptos en el tramo de LEAT emplazado sobre el dominio de Planicies y bajadas pedemontanas. Se emplazan en sectores periféricos del relieve de Montañas Medias (Bloque de San Rafael).
- **Paleortides típicos:** presentan texturas franco arenosas a franca con una fase fuertemente salina. Son suelos poco a moderadamente profundos, pobremente drenados, con ligera erosión hídrica y eólica. Se emplazan en terrenos levemente inclinados con pendientes de alrededor del 3%.

En la Tabla 1 se resumen los principales suelos clasificados en el entorno de las alternativas de trazas de LEAT, destacándose las unidades geomorfológicas donde se emplazan, clasificación taxonómica, índice de productividad (IP), entre otros.

Como se observa en la Tabla 1, los suelos existentes en la zona de proyecto presentan un Índice de Productividad bajo ($IP < 30$). Los valores de IP menores a 30, determinan suelos que pueden definirse como “tierras con baja productividad”. Estas áreas se ubican en suelos de incipiente desarrollo, con texturas media gruesa a gruesa, de manera que naturalmente tienen baja fertilidad y mayor susceptibilidad a la erosión. Además, las precipitaciones son inferiores a 500 mm, por lo que la actividad no debería realizarse bajo seco.

Tabla 1. Características edafológicas de los suelos en zona de traza de línea eléctrica. Fuente: INTA (1990).

Unidad geomorfológica	Progresivas	Suelos predominantes	Factores limitantes	IP _{medio}
Montañas Altas (cordillera)	27+000 a 115+000	Ustortentes típicos, Ustortentes líticos, Fluvaquentes húmicos	Alta pedregosidad y rocosidad, clima, pendientes excesivas y erosión hídrica moderada a alta.	< 15
Planicies y Bajadas pedemontanas	115+000 a 270+000	Torrripsamientos típicos, Torrifluventes típicos, Torrifluventes líticos	Clima, baja retención de humedad, erosión hídrica y eólica ligera a moderada, salinidad.	< 30
Montañas Medias (Bloque San Rafael)	270+000 a 312+000	Ustortentes típicos, Ustortentes líticos, Torrripsamientos típicos, Paleortides típicos	Alta pedregosidad y rocosidad, clima, erosión hídrica y eólica ligera a moderada.	< 30

Aspectos morfopedológicos relevantes

Las aptitudes edáficas varían según el ambiente y unidad morfopedológica analizada. Para ello si se considera la exposición de la radiación solar en las laderas de los valles, surge que en los sectores de umbrías cordilleranas hay mayores contenidos de materia orgánica, fundamentalmente debido a la alta cobertura de pastizales y arbustos, y muy bajo o nulo déficit hídrico.

En los pedimentos, a medida que se desciende hacia la planicie aluvial, los suelos pierden materia orgánica y aumenta la salinidad y acidez, ya que se pasa a un régimen de menor humedad.

Los análisis efectuados permiten apreciar que hay una marcada relación entre las unidades geomorfológicas, clima, vegetación y los suelos generados.

Aptitud de uso de los suelos

Como se indica en párrafos anteriores, se detecta limitada potencialidad del recurso edáfico en las zonas de estudio, debido a los diferentes factores limitantes (clima, pendientes, pedregosidad, erosión hídrica y eólica, entre otros) detallados en la presente caracterización.

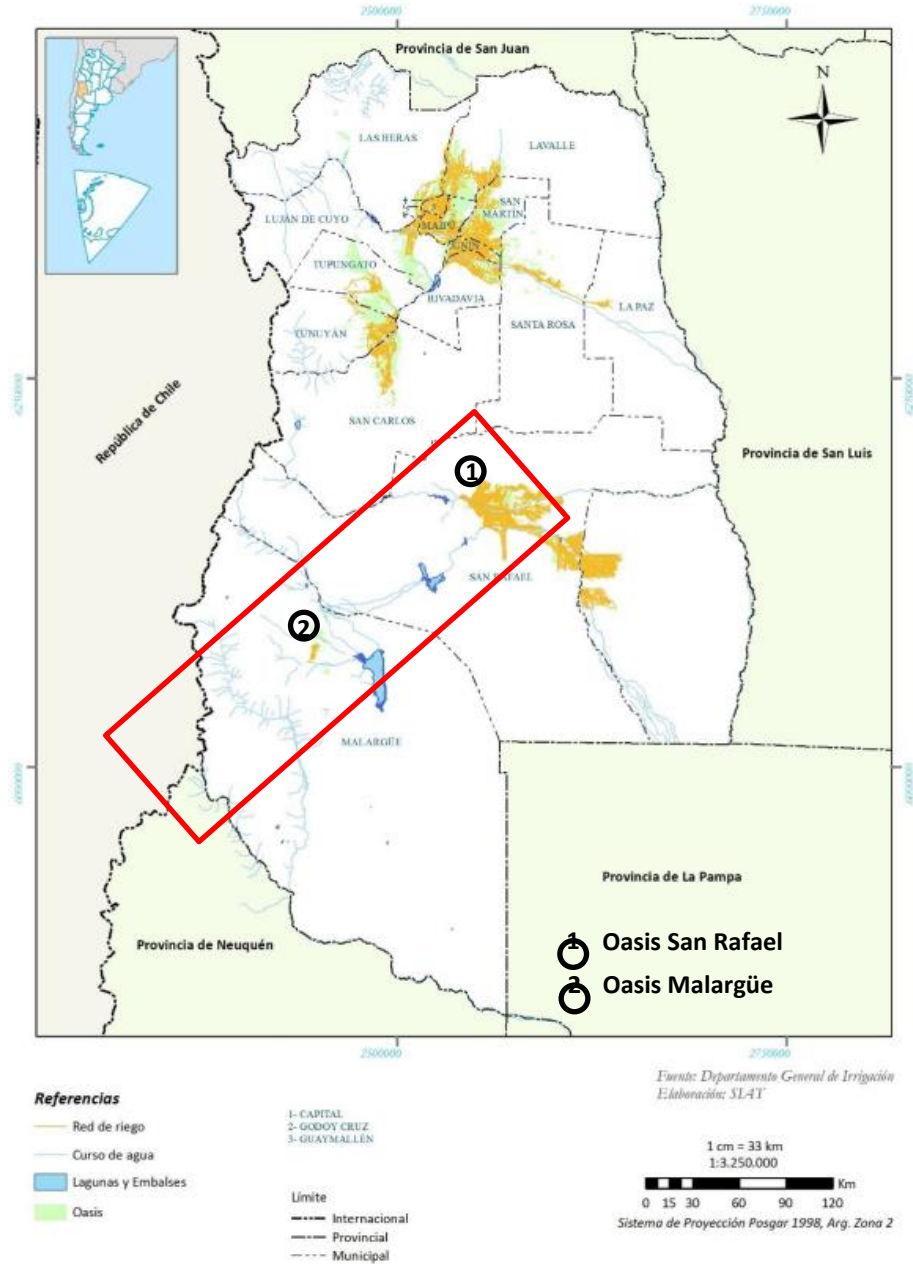
A los efectos de corregir las limitaciones productivas de los suelos, en la zona de estudio son comunes las prácticas de irrigación. De esta forma, fragmentos o parcelas de tierras áridas son transformadas en espacios agrícolas y urbanos, donde se desarrollan actividades productivas como la agricultura bajo riego y sus industrias derivadas: viñedos, olivos, árboles frutales, hortalizas y forestación.

Los ejemplos más representativos de zonas irrigadas lo representan los denominados oasis del sur de Mendoza (San Rafael) y el de Malargüe (Figura 1). Según el Departamento General de Irrigación de Mendoza, los principales cursos proveedores de ambos sistemas son el Diamante y el Atuel respectivamente.

Según el Departamento de Irrigación de Mendoza, en el denominado Oasis San Rafael, el 67% de la superficie está conformado por suelos Clase II (apto para todo tipo de cultivos con ligeras limitaciones), el 16% por suelos Clase III (apto para todo tipo de cultivos con moderadas limitaciones), el 13% por suelos Clase IV (apto para limitados cultivos con severas limitaciones) y el 4% por suelos Clase I (sin o muy pocas limitaciones).

En el denominado Oasis Malargüe, el 29% de la superficie está conformado por suelos Clase IV (apto para limitados cultivos con severas limitaciones), el 25% por suelos Clase V (No apto para explotación comercial), el 24% por suelos Clase II (apto para todo tipo de cultivos con ligeras limitaciones), el 20% por suelos Clase I (sin o muy pocas limitaciones) y el 1% por suelos Clase III (apto para todo tipo de cultivos con moderadas limitaciones).

Figura 1. Áreas de riego de la provincia de Mendoza (recuadro rojo indica zona de estudio). Fuente: Departamento General de Irrigación (2012).



5. Hidrogeología

La caracterización hidrogeológica de la zona de proyecto se realiza a partir del Mapa Hidrogeológico de Mendoza elaborado por Zambrano y Torres (1996). En el mismo se presentan las cuencas de agua subterránea, la distribución de las diferentes unidades estratigráficas aflorantes agrupadas según sus rasgos hidrogeológicos, entre otros aspectos de interés (Figura 1).

Unidades Hidrogeológicas

Las principales unidades hidrogeológicas yacentes en la zona de estudio indicada en el mapa de la Figura 1 (contorno rojo continuo), son las que se describen a continuación.

- **Unidad B.** Corresponde al basamento resistivo. Está formado por rocas compactas y, por ende, con resistividades elevadas en los sondeos geoeléctricos. Este basamento resistivo está integrado por rocas metamórficas, intrusivas, volcánicas, piroclásticas y sedimentarias de variadas edades más antiguas que el Oligoceno o Mioceno, salvo muy locales excepciones.

Las rocas sedimentarias, así como muchas piroclásticas que se incluyen en el basamento han sido compactadas o cementadas, de manera que han perdido total o casi totalmente la porosidad primaria de los intervalos originariamente permeables.

Esta unidad, es no acuífera, salvo en las zonas donde sus rocas están fisuradas. Generalmente estos espacios con permeabilidad secundaria se extienden pocos metros bajo la superficie; en ellos puede acumularse agua, casi siempre mineralizada, en pequeñas cantidades. Se forman así, acuíferos pobres que tienen limitadas aplicaciones.

Sin embargo, en vulcanitas permotriásicas se ha acumulado agua en cantidades y con calidades suficientemente buenas como para aprovecharse en puestos y pequeñas explotaciones agrícolas o ganaderas. Pero estas acumulaciones ocurren en pocas localidades aisladas, que no invalidan el carácter no acuífero del basamento resistivo.

En la zona de proyecto, esta unidad aflora en la sección de la Faja Corrida y Plegada de Malargüe y en el sector del Bloque San Rafael (Figura 1).

- **Unidad VT.** La integran basaltos y andesitas terciarios - cuaternarios, con algunas intercalaciones piroclásticas y sedimentarias, que ocupan grandes extensiones en la zona cordillerana.

El comportamiento de esta unidad con respecto al agua subterránea es muy variable. Esto se debe a que, si bien las rocas que la constituyen suelen ser compactas, frecuentemente están fisuradas y pueden tener espacios porales vesiculares que aumentan su porosidad y permeabilidad, sobre todo si estas oquedades están comunicadas por fisuras. Además, las intercalaciones piroclásticas y sedimentarias que no han sido cementadas pueden conservar porosidad intergranular eficaz.

De acuerdo con lo expresado, la unidad VT, si bien generalmente es resistiva, puede localmente presentar marcadas variaciones en este parámetro geofísico.

Por las características nombradas, el comportamiento hidrogeológico de esta unidad es muy irregular: desde no acuífero hasta contener agua de variado grado de mineralización y en cantidades que puede permitir, cuando son de buena calidad, su explotación local.

Además, en las zonas donde las fisuras lleguen a la base de esta unidad, si por debajo de los mantos volcánicos existen rocas sedimentarias permeables, estas rocas pueden ser un importante factor de recarga de los acuíferos contenidos en estas sedimentitas.

En la zona de proyecto, esta unidad aflora en la sección cordillerana correspondiente al dominio morfoestructural de la Faja Corrida y Plegada de Malargüe (Figura 1).

- **Unidad TS.** Sedimentitas miocenas y pliocenas. Afloran en varias regiones del territorio mendocino: Cordillera Frontal y Principal, Precordillera, Bloque de San Rafael, Cerrillada Pedemontana y cuenca Neuquina. También existen asomos de estas sedimentitas en la zona cubierta por rocas volcánicas (Unidad VT) generalmente subyaciendo a estas últimas.

La unidad TS consiste principalmente en areniscas y limoarcillitas con variado contenido de material piroclástico. Se trata de una sucesión granocreciente, que en las zonas cordilleranas, precordillerana, así como en el Bloque de San Rafael y Cerrillada Pedemontana presenta intercalaciones conglomerádicas hacia su techo. La edad de estos depósitos es terciaria superior: miocena o, en parte, pliocena. En el sur de la provincia algunos depósitos terciarios más antiguos pueden presentar características hidrogeológicas y geoeléctricas similares.

En general estos terrenos tienen baja permeabilidad, salvo en algunas intercalaciones arenosas que, en el subsuelo, contienen agua mineralizada. Por lo tanto, la unidad TS se caracteriza por sus resistividades bajas. Atento a esto, constituye la base conductiva de los sedimentos pliocenos o cuaternarios portadores de capas permeables acuíferas.

En la zona de proyecto, los afloramientos de mayor extensión se encuentran al norte de la localidad de El Sosneado (dominio de bajadas pedemontanas), como así también se observan afloramientos aislados en el dominio del Bloque San Rafael (Figura 1).

- **Unidad QS.** Sedimentos cuaternarios portadores de acuíferos. Comprende capas filiformes o mantiformes, a veces amalgamadas, de gravas, gravillas y arenas permeables o muy permeables, con intercalaciones limoarcillosas. Localmente, tiene material piroclástico en variada proporción. Estos sedimentos se han acumulado en zonas pedemontanas (predominio de gravas), llanuras aluviales (predominio de arenas y gravillas), cubiertas medanosas (arenas y limos loésicos) o canales fluviales (gravas y arenas limpias).

La unidad QS contiene la gran mayoría de los acuíferos explotables de los valles intermontanos y de la Depresión de Los Huarpes. En las zonas pedemontanas proximales y medias, así como en los abanicos aluviales, los acuíferos son libres. En cambio, en las zonas distales los acuíferos tienden a ser confinados o semiconfinados.

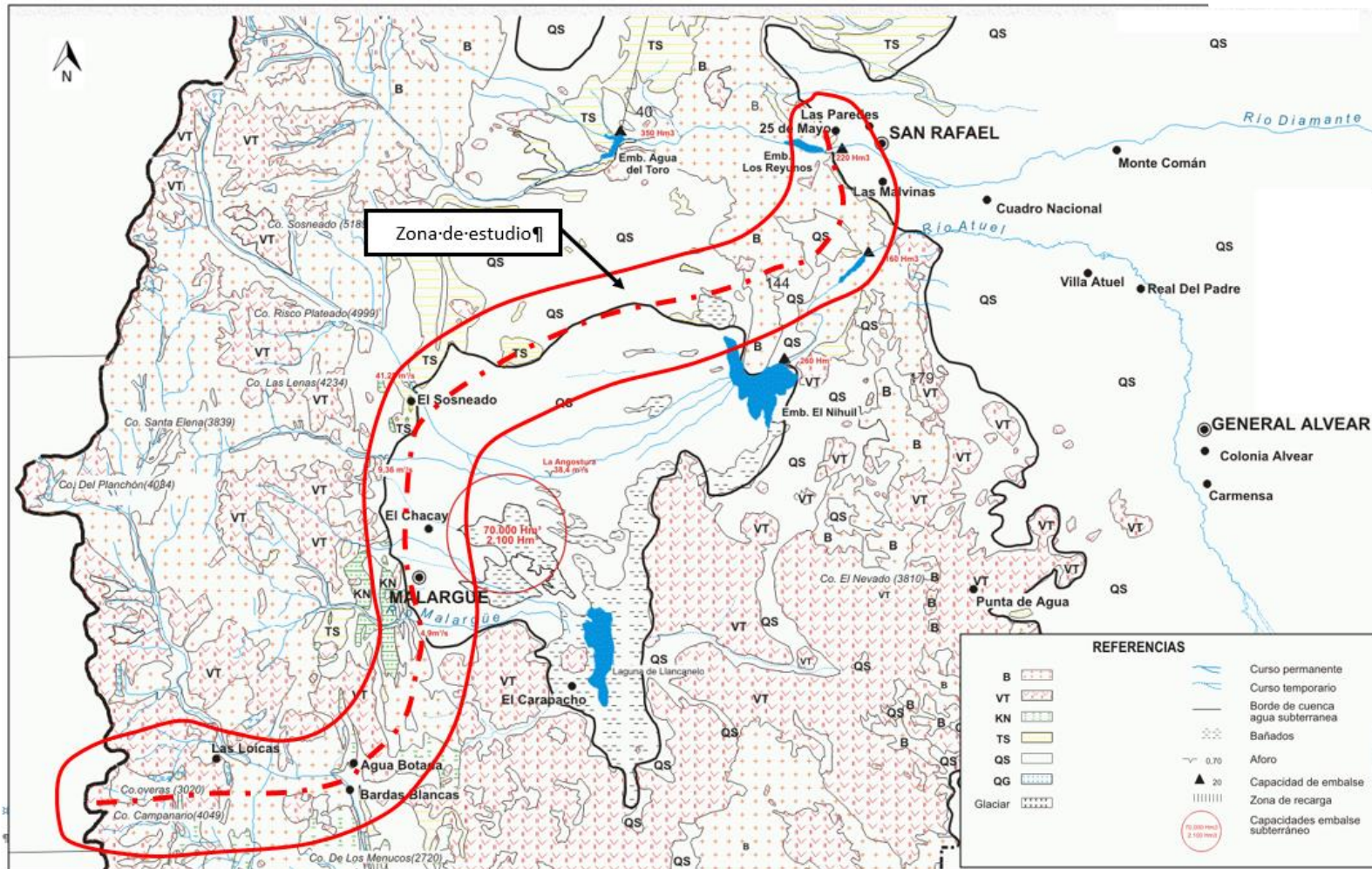
Únicamente cuando estos sedimentos se encuentran en posición topográfica elevada no son acuíferos, pero debido a su elevada permeabilidad, en estos casos sirven de vías de conducción de agua.

En la zona de proyecto, esta unidad se desarrolla al oeste y norte del bajo de Llancanelo. Geomorfológicamente, comprende el dominio de bajadas pedemontanas conformadas por abanicos aluviales coalescentes (Figura 1).

- **Unidad QG.** Sedimentos cuaternarios glaciales. Constituyen acumulaciones aisladas en la alta cordillera. Su granometría, así como su porosidad y permeabilidad son muy variadas y de irregular distribución. No son acuíferos por estar a grandes altitudes, pero conducen el agua originada por derretimiento de los glaciares y de los campos de nieve.

En la zona de proyecto, esta unidad se desarrolla en forma de depósitos aislados en la zona de alta montaña (Faja Corrida y Plegada de Malargüe) (Figura 1).

Figura 1. Mapa Hidrogeológico de la provincia de Mendoza. Fuente: Zambra no y Torres (1996).



Cuencas de Aguas Subterráneas

En la provincia de Mendoza el agua subterránea utilizable se encuentra casi totalmente en depósitos cuaternarios de los valles intermontanos y de la llanura oriental.

En general, las cuencas hidrogeológicas mendocinas responden a un esquema que puede sintetizarse de la siguiente forma (Fulginiti, 2013):

- Base impermeable o semipermeable de los acuíferos: constituida por sedimentos continentales del Terciario Superior, que por su litología, compactación y consolidación han perdido o reducido su permeabilidad primaria.
- Formaciones acuíferas: constituidas por sedimentos de origen fluvial que durante el proceso de transporte y depositación se han ido clasificando por tamaño, de mayor a menor, desde la zona apical de la cuenca a la zona distal. Así se encuentran preferentemente materiales gruesos, como cantos rodados, gravas, gravillas y arenas gruesas en los conos de deyección, y predominancia de materiales más finos, como arenas finas, limos y arcillas, a medida que se produce un alejamiento en la llanura. Como consecuencia de ello, las permeabilidades también varían, disminuyendo coincidentemente con la disminución del diámetro de los sedimentos. En todas las cuencas mencionadas, también productos del proceso de clasificación en la depositación, se encuentran formaciones acuíferas libres, semiconfinadas y confinadas.
- Circulación del agua subterránea: se desarrolla a partir de las zonas de mayor recarga (acuíferos libres) coincidentes en su mayor parte con las zonas proximales de los conos de deyección originados por los cursos de agua superficial, acompañando la pendiente topográfica del terreno hacia las zonas más bajas y de descarga natural. Todos los ríos tienen sus fuentes en la Cordillera y sus caudales discurren para desembocar en la llanura, bajo cuya superficie se desarrollan cuencas sedimentarias modernas que constituyen los reservorios para el agua subterránea.

La zona de estudio comprende las cuencas hidrogeológicas de Malargüe y de los ríos Diamante-Atuel. La primera, es directamente atravesada por las alternativas de LEAT; mientras que, la segunda se encuentra en una posición alejada al proyecto de la referencia. Sin perjuicio de lo anterior, esta última es incluida en la caracterización hidrogeológica a los efectos de contar con una descripción completa de la situación hidrogeológica.

Cuenca de Malargüe

Comprende los valles medios de los ríos Atuel, Salado y Malargüe, y la zona que rodea a la laguna Llancanelo (Figura 2). Su extensión puede estimarse en unos 6.500 o 7.000 km², no siendo posible una estimación más precisa porque el límite norte de la cuenca no está bien definido. El mismo es una zona de afloramientos discontinuos de terrenos de la base conductiva y de rocas volcánicas. Al este, está limitada por el bloque de San Rafael; al oeste, por la Cordillera Principal y al sur y sureste por las rocas basálticas y andesíticas que ocupan gran parte de las zonas sur y suroccidental de la provincia.

Dentro de la cuenca, se pueden diferenciar dos grandes grupos de unidades litoestratigráficas según su comportamiento hidrogeológico: el Basamento y la Cubierta Sedimentaria Inconsolidada (UNC, 2013 a).

El basamento está compuesto por rocas precámbricas, paleozoicas, mesozoicas y terciarias, de orígenes ígneo, metamórfico, efusivo y las sedimentos continentales y marinas, que por su diagenización y compactación han perdido su capacidad primaria de permitir el paso de los fluidos. Este aflora principalmente en la Cordillera, en el Bloque San Rafael, en las Sierras de Palauco, de Chachahuén, y conforman además el extenso campo lávico de la Payenia.

La cubierta sedimentaria inconsolidada se corresponde con los conos y planicies aluviales elaboradas por ríos y arroyos, es decir, las áreas compuestas por materiales que poseen permeabilidad primaria y que conforman los acuíferos más importantes.

En el pie del flanco este de la cordillera, se encuentran los conos de los ríos Atuel-Salado, que engranan lateralmente con los producidos por los Arroyos del Álamo, Alamito, Chacay y por el Río Malargüe. Están conformados por gravas gruesas, medianas y finas, intercaladas con arenas y escasos lentes de arcillas y limos, poseen las mejores condiciones de permeabilidad. Sus bordes orientales están nítidamente marcados por el comienzo de las zonas de descarga. Los depósitos de la planicie aluvial se extienden a continuación de los conos aluviales y están conformados por sedimentos de menor granulometría.

Los principales acuíferos de esta cuenca hidrogeológica se encuentran en la cubierta sedimentaria inconsolidada que se ha formado principalmente por los productos de la erosión realizada por los ríos Atuel, Salado, Malargüe y sus afluentes.

Los sedimentos transportados, al salir de la montaña en la Depresión de los Huarpes en el Valle Medio de estos ríos, originaron en la cabecera de los cauces conos aluviales coalescentes en abanico, pasando con el cambio de gradiente topográfico a llanura de inundación fluvial (Abraham, 2000).

El gradiente topográfico, que regula la distribución y clasificación del material, dio origen en la zona proximal a sedimentos de grano grueso en todo su desarrollo vertical, conformando acuíferos que se comportan como libres. Esta zona es el área principal de recarga de la cuenca.

A partir de la culminación de los conos y la disminución del gradiente, también disminuye la granulometría de los sedimentos, que se produce como consecuencia del cambio de velocidad y pérdida de capacidad de transporte fluvial. Estos depósitos dan origen a la existencia de niveles impermeables y a la formación de acuíferos semiconfinados y confinados.

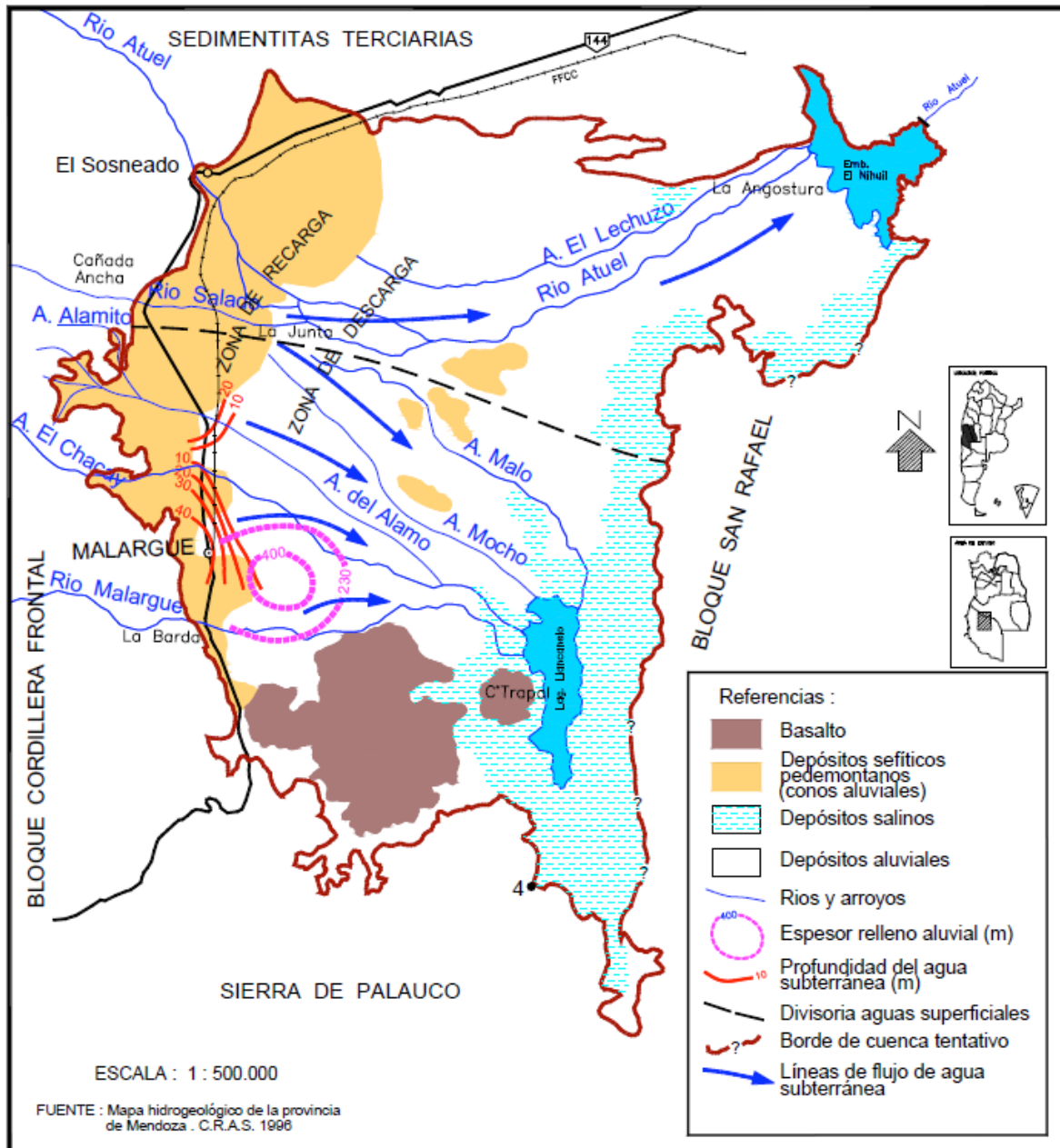
Superficialmente existe una divisoria de agua, entre el sector de influencia de los ríos Atuel - Salado y el sector del río Malargüe y de la Laguna de Llanquanelo, que es poco perceptible y que subterráneamente es probable que no exista. Sin embargo, si bien las direcciones del flujo de las aguas subterráneas son en general de oeste a este, al sur de la mencionada divisoria de aguas superficiales, las aguas subterráneas procedentes de la recarga en los depósitos sefíticos pedemontanos, convergen hacia la Laguna de Llanquanelo acompañando el recorrido de los cauces superficiales en la dirección de la pendiente natural del terreno. Al norte de la línea divisoria de aguas superficiales, el flujo se dirige hacia el noreste en dirección al dique embalse El Nihuil (Figura 2).

Las reservas de agua subterránea en esta cuenca, teniendo en cuenta esta circunstancia, se estiman en 70.000 hm³ y las económicamente explotables en unos 2.100 hm³, teniendo en cuenta que en gran parte de la cuenca existen condiciones de confinamiento y semiconfinamiento. En la Tabla 1 se resumen algunos parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca.

Tabla 1. Parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca Malargüe. Fuente: Zambrano y Torres (1996).

Extensión	Espesor saturado	Coeficiente de almacenamiento	Reservas	
			Totales	Económicamente explotables
[km ²]	[m]	[Adimensional]	[Hm ³]	[Hm ³]
7.000	100	0,10	70.000	2.100

Figura 2. Esquema Hidrogeológico - Cuenca Hidrogeológica de Malargüe. Fuente: C.R.A.S. (1996).



Cuenca de los ríos Diamante y Atuel

De acuerdo a Hernandez y Martinis (2011)² la cuenca de agua subterránea Sur o de los ríos Atuel y Diamante abarca unos 8.000 km² y se extiende desde las últimas estribaciones de la cordillera de los Andes al oeste hasta el límite con la provincia de San Luis. Ese límite está representado físicamente por el río Desaguadero-Salado, el que actúa como dren de la cuenca. Sus principales acuíferos se encuentran en una cubierta sedimentaria de edad neoterciaria, cuartaria y reciente. El sustrato está formado por sedimentos impermeables del terciario superior, sobre los que se acumulan depósitos aluviales y fluviales que fueron aportados por los ríos Atuel y Diamante. La sedimentación cuartaria dió origen a dos conos aluviales: uno principal de materiales gruesos pertenecientes al río Diamante y otro secundario, de formación posterior y de materiales finos, perteneciente al río Atuel. En sus ápices se encuentran los ingresos de esos cauces a la cuenca, que se abren con forma de abanico hacia sus zonas distales a partir de las cuales se inicia la extensa llanura aluvial Sanrafaelina que en su parte distal se encuentra cubierta por arenas de origen eólico.

En la zona occidental, el elevado gradiente topográfico, da origen a sedimentos de grano grueso en todo su desarrollo vertical, conformando acuíferos que se comportan como libres. Prácticamente toda la zona cubierta por el cono actual presenta características de alta permeabilidad, destacándose el área cercana a isla Diamante como la de máxima capacidad de infiltración. Hacia el este, la disminución del gradiente, de la velocidad y la pérdida de capacidad de transporte fluvial, generan una disminución granulométrica de los sedimentos y determinan que la parte oriental del área sea zona de descarga de agua subterránea, dando origen además, a la existencia de acuíferos confinados y semiconfinados. Los espesores sedimentarios oscilan desde los 25 metros al oeste y van aumentando paulatinamente hacia el este, hasta llegar a tener más de 400 metros de potencia en el centro de la cuenca.

En la llanura Sanrafaelina se han reconocido dos tipos de relieves diferentes producidos por una evolución geomórfica distinta. Estas diferencias se destacan en dos sectores: uno de ellos posee un relieve deprimido con bajos amplios, limitados por barrancos y otro semiplanizado a planizado, elevado con respecto al anterior y de mayor extensión areal, situado al naciente del primero. Los sectores deprimidos poseen escasa pendiente regional y funcionan como drenes naturales. En superficie tienen depósitos de materiales limo-arcillosos principalmente, lo que impide que el agua pueda infiltrarse rápidamente formándose por tal motivo lagunas temporarias. Desde ellas agua escurre lentamente hacia los ríos Diamante y Atuel, adonde se vuelcan caudales variables con salinidad alta. En estos sectores, los perfiles de perforaciones destacan la existencia de intercalaciones de arena y limo-arcilla con escasa presencia de grava; en general predomina la arena de origen fluvial. La permeabilidad superficial del área en cuestión varía de baja a muy baja.

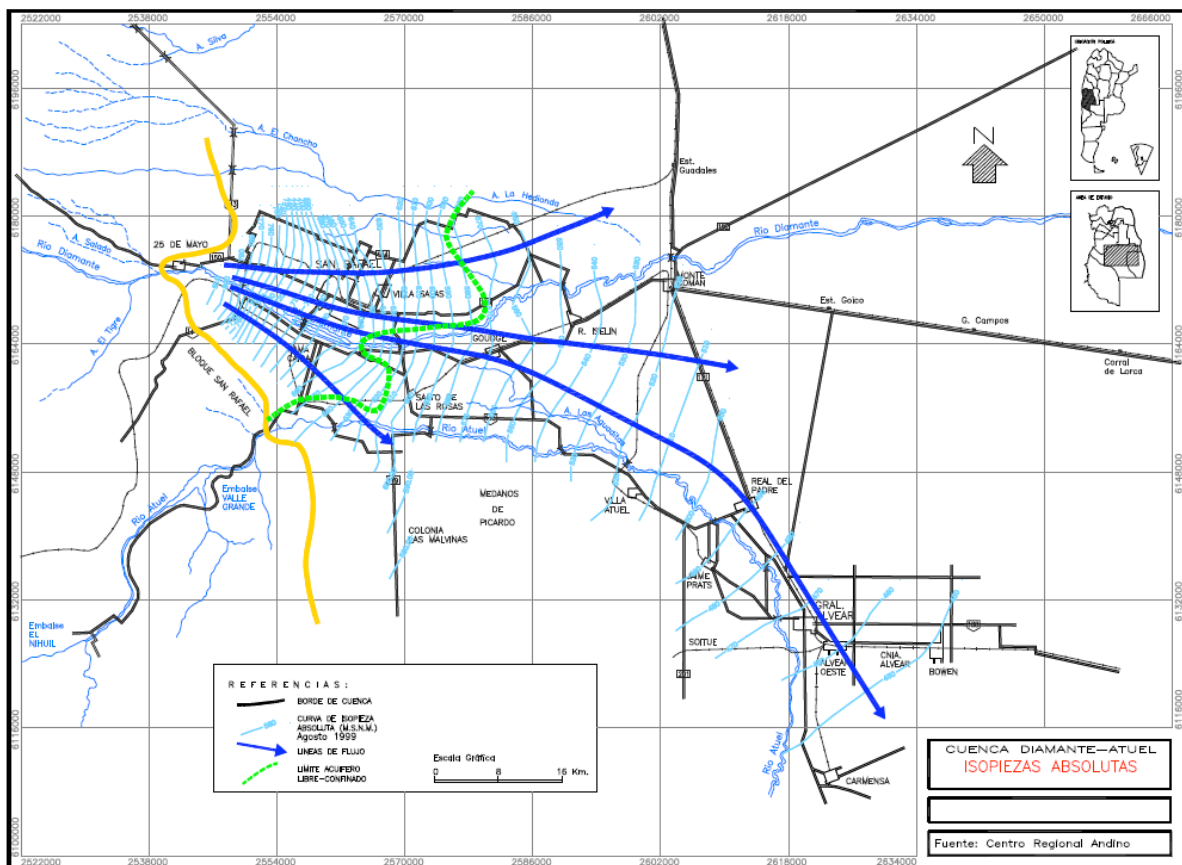
El volumen de agua subterránea total almacenada se estima en 135.000 hm³ (se considera tanto al acuífero libre como a los semiconfinados y confinados en toda su extensión). Su recarga anual producida por todo concepto (ríos, canales, retornos de riego, lluvia) en toda la cuenca ronda los 1.600 hm³. En la Tabla 2 se resumen algunos parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca.

² Hernandez J. y N. Martinis. (2011) Particularidades de las Cuenclas Hidrogeológicas Explotadas con Fines de Riego en la Provincia de Mendoza.

Tabla 2. Parámetros hidrogeológicos relevantes de la cuenca Diamante-Atuel. Fuente: Zambrano y Torres (1996).

Extensión	Espesor saturado	Coeficiente de almacenamiento	Reservas	
			Totales	Económicamente explotables
[km ²]	[m]	[Adimensional]	[Hm ³]	[Hm ³]
8.000	100	0,10	135.000	4.050

Figura 3. Esquema Hidrogeológico de la cuenca sur o de los ríos Diamante y Atuel en las inmediaciones de la ciudad de San Rafael. Fuente: Hernandez y Martinis (2011).



Caracterización de los Humedales o Vegas de Altura

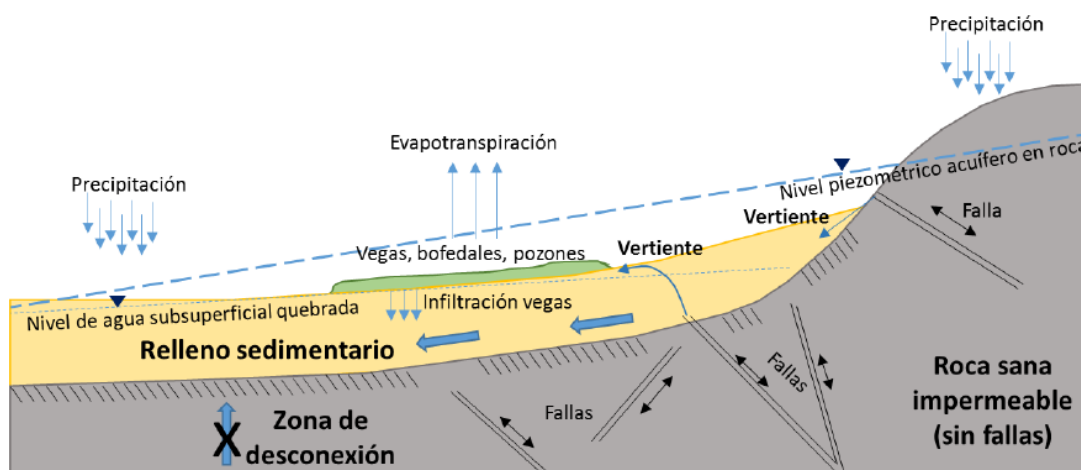
Un componente singular del sistema hidrogeológico descrito, lo constituyen las vegas o bofedales naturales de altura. Según Custodio (1975), los manantiales (sinónimo de vegas o humedales en este trabajo) pueden definirse como puntos o zonas de la superficie del terreno en la que, de modo natural, fluye a la superficie una cantidad apreciables de agua procedente

de un acuífero o embalse subterráneo. En la zona de proyecto, estas manifestaciones hídricas se observan principalmente en el sector de cordillera, entre el límite internacional (Pk. 27+000) y la localidad de Bardas Blancas (Pk. 85+400).

Como se indica en párrafos anteriores, en la zona de montañas el agua subterránea se hospeda en rocas fracturadas de baja permeabilidad, donde esencialmente se encuentra almacenada y tiene un bajo flujo. Sin embargo, en el relleno aluvio-coluvial de las quebradas intermontanas existen acuíferos locales, que presentan flujos esporádicos asociados a eventos de precipitación y afloramientos o vertientes originados por la surgencia de aguas más profundas que son conducidas a través de fallas en la roca que las alberga. El relleno de estas quebradas es de poco espesor y expresión superficial.

En la Figura 4 se expone el esquema conceptual de las quebradas intermontanas que contienen dichas vertientes naturales.

Figura 4. Esquema hidrogeológico conceptual de quebradas cordilleranas. Fuente: Arcadis (2018).



Las vertientes naturales presentes en la zona bajo estudio, exhiben una gran variabilidad de formas, tamaños y distribución según la geomorfología en donde se desarrollen. Pueden constituir pequeños ecosistemas en áreas muy localizadas y relativamente aisladas, o conformar un sistema de bofedales más o menos continuos o encadenados que ocupan las líneas de drenaje en sierras y mesetas o en las planicies de inundación de los grandes valles (Brand, 2004).

En general, las vertientes observadas durante las recorridas de campo, están asociadas a unidades geomorfológicas específicas tales como quebradas intermontas (laderas y fondo de quebradas) y planicies aluviales activas.

Los caudales drenados en dichos sectores de desagüe son variables en el tiempo, dependiendo principalmente de la estación climática del año. En este trabajo no se realizaron mediciones específicas de caudales surgentes. Sin embargo, de acuerdo con las observaciones de campo se puede estimar que los caudales medios de las vegas se encuentran en el orden de los 2,0 a 20 L/s.

Figura 5. Vegas de altura en sector de pie de laderas.



Figura 6. Vegas de altura en sector de ladera y planicie aluvial.



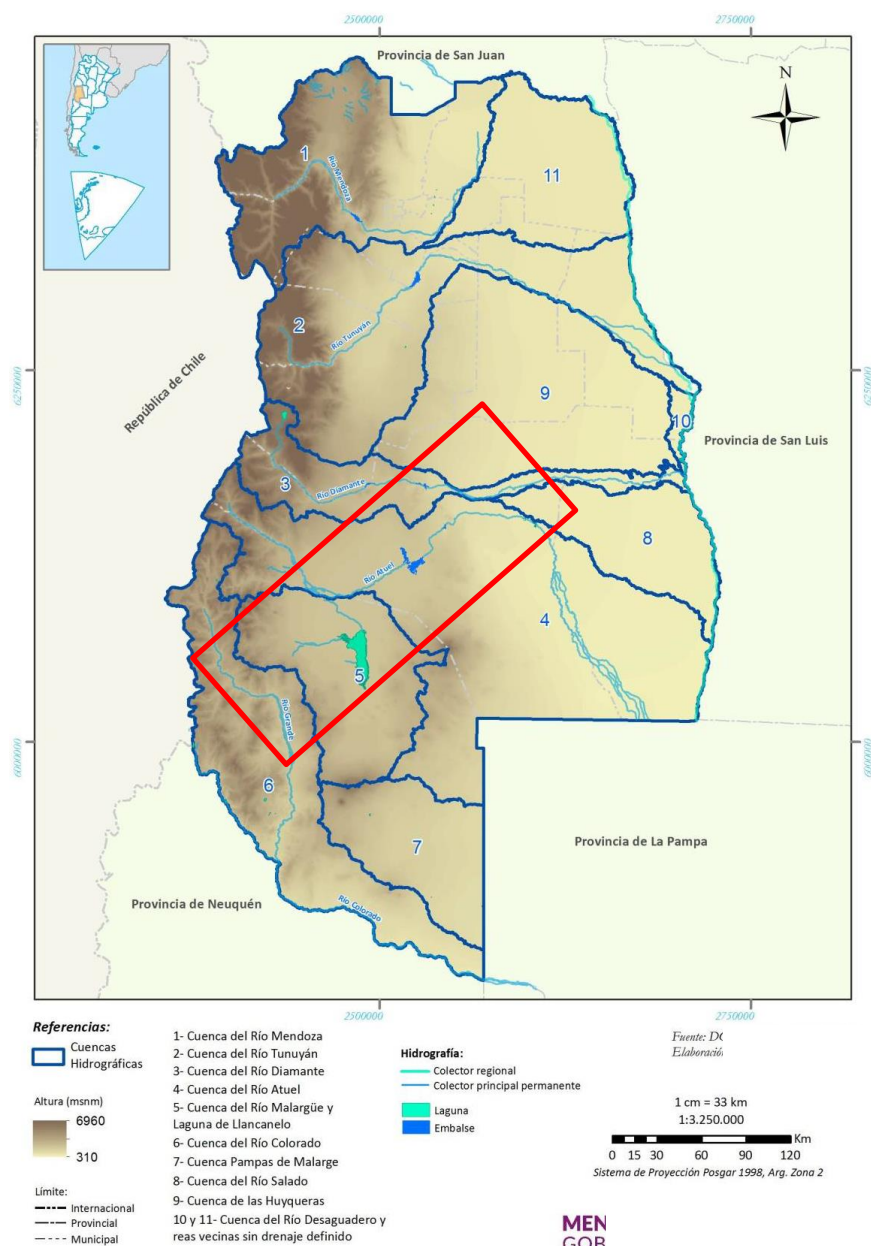
Figura 7. Vertiente natural.



6. Hidrología Superficial

La traza de línea eléctrica se encuentra proyectada atravesando las cuencas de los ríos Diamante, Atuel, Malargüe-Laguna Llacanelo y Colorado (subcuenca río Grande) (Figura 1). Atraviesa los cursos principales de las mismas, como así también, una serie de tributarios de menor jerarquía. A fin de caracterizar el área de estudio, a continuación, se presenta una descripción general de las cuencas implicadas. En el Anexo, se adjuntan los mapas hidrológicos correspondientes.

Figura 1. Cuencas hidrográficas de la provincia de Mendoza (recuadro rojo indica zona de estudio). Fuente: DGI, IADIZA - CONICET.

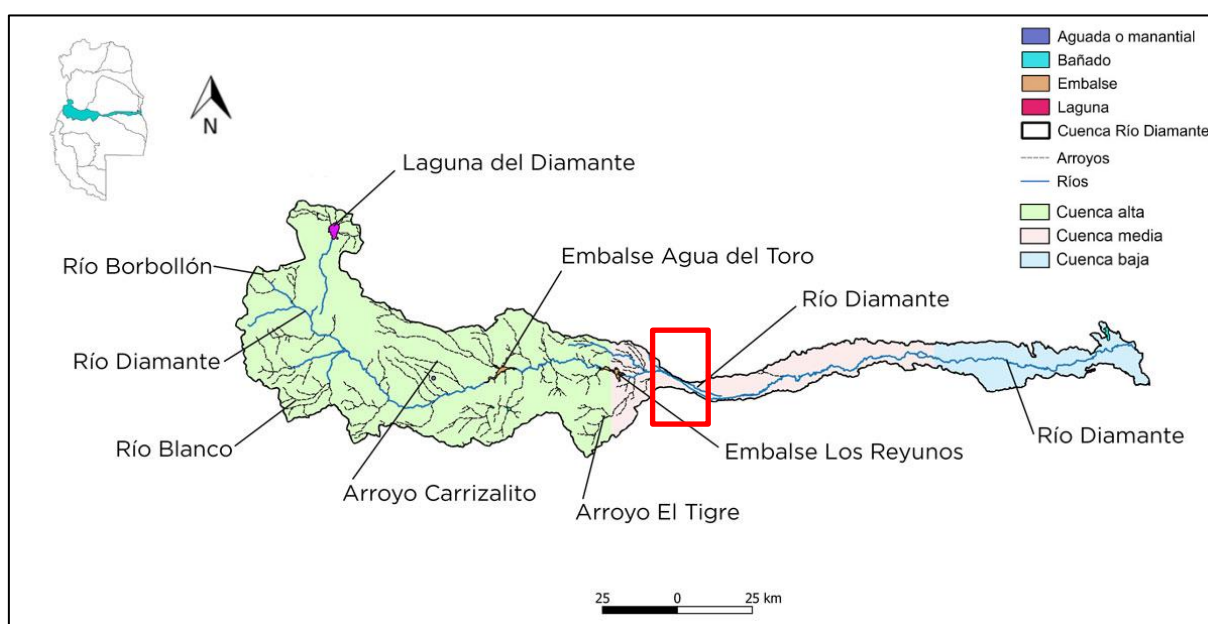


Cuenca del Río Diamante

El río Diamante nace en la Laguna del Diamante, en el Suroeste de la provincia de Mendoza. En su recorrido hacia la llanura, desde las cordilleras frontal y principal, va captando el aporte de distintos tributarios hasta llegar a la zona del río Salado, donde desagua. La cuenca de aporte del río Diamante abarca una superficie aproximada de 5.100 km².

La cuenca se divide en tres zonas: a) Cuenca Alta, b) Cuenca Media y, c) Cuenca Baja. En el tramo medio de la cuenca, cruza la traza de la línea eléctrica proyectada a una distancia de 1 km aguas abajo del embalse El Tigre (Figura 2).

Figura 2. Cuenca hidrográfica del río Diamante (recuadro rojo indica zona de estudio). Fuente: DGI, IADIZA-CONICET.



Este río tiene un comportamiento hidrológico netamente nival, ya que los caudales que escurren en su cauce provienen en su gran mayoría de los derretimientos nivales producidos en la zona alta de la cuenca. Por su parte, en la zona media, durante los meses de verano se producen aportes hídricos debido a las precipitaciones pluviales de origen convectivo.

Como origen del río Diamante, debe mencionarse que al este del volcán Maipo nacen pequeños arroyos permanentes. La confluencia de estos y pequeños desplazamientos de flujo laminar (a más de 3.300 msnm), forman la laguna del Diamante (12,7 km² de superficie), la laguna Barroso y una serie de lagunas temporarias. A partir de allí se forma un eje lineal encauzado que origina el río Diamante.

Continuando con su desarrollo aguas abajo, los afluentes más importantes del río Diamante son los ríos Barroso, Borbollón, Bayo, Negro y Blanco. Al salir de la cordillera frontal, el río se orienta en sentido oeste-este, recibiendo afluentes de caudal reducido como los arroyos El Carrizalito y Hondo. A partir de este último, en las cercanías de Agua del Toro, el río atraviesa afloramientos de Sierra Pintada, hasta llegar al embalse Los Reyunos, donde inmediatamente comienza el contraembalse El Tigre.

Como se indicó en párrafos anteriores, la traza de LEAT entre las Pk. 285+000 - 312+000, se emplaza en el sector medio de la cuenca. Este sector se define a partir del embalse Los Reyunos, luego pasa por la Villa 25 de Mayo y la ciudad de San Rafael.

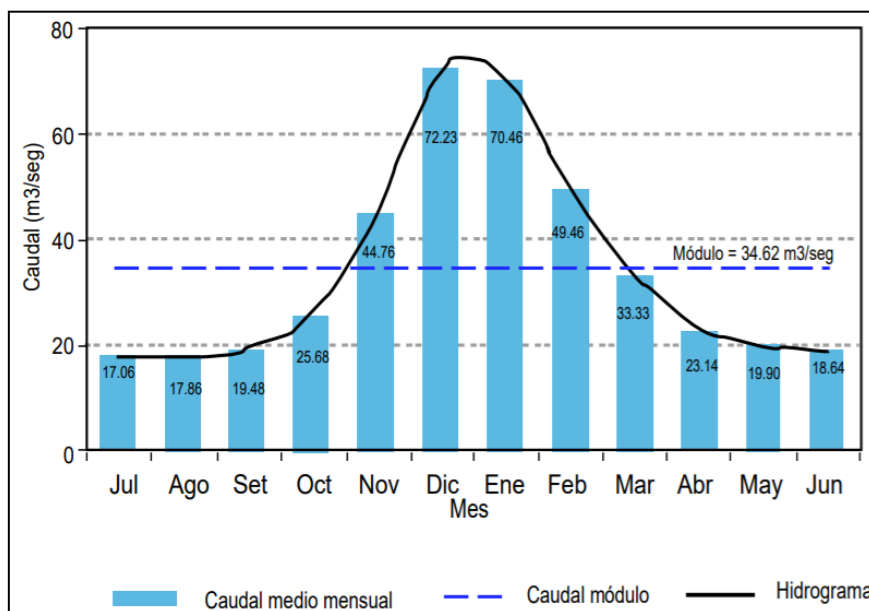
En esta zona, el río principal disminuye la pendiente de escurrimiento y mantiene la dirección general oeste-este. El ancho del valle fluvial, medido entre las terrazas de mayor altura, es de aproximadamente 500 m y el ancho del cauce activo es del orden de 35 a 45 m. Aguas abajo de la presa El Tigre, en la localidad de Villa 25 de Mayo, se ubica el dique derivador Galileo Vitali que da origen al oasis irrigado del río Diamante.

Figura 3. Río Diamante – Dique Galileo Vitale ubicado aguas abajo del Dique El Tigre.



El río Diamante presenta un caudal medio anual de 34,6 m³/s correspondiente a la estación La Jaula (34°38'53''S 69°19'13''W). A continuación, se presentan los caudales medios mensuales para el período 1970-2004.

Figura 4. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Diamante (Estación La Jaula, período 1970-2004).



Fuente: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_documento_marco_sobre_la_oferta_hdrca_en_los_oa_1.pdf

A continuación, se mencionan las principales características de los complejos Los Reyunos y El Tigre basado en el Inventario de Presas y Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina³

Complejo Hidroeléctrico Los Reyunos

La presa Los Reyunos, se encuentra ubicada en las coordenadas 34° 36' 06" Sur y 68° 38' 27" Oeste. La población más cercana a la presa es la ciudad de 25 de Mayo y su principal uso es la generación de energía.

La presa es de materiales sueltos de eje recto con una altura sobre lecho del río de 106,0 m y una longitud de 295,0 m; lo que le permite almacenar 256,0 Hm³. El caudal medio anual del río es de 34,80 m³ /s. La central posee dos grupos turbina - bomba reversible, con una potencia unitaria de 115,0 MW y una generación media anual de 247 GWh.

Complejo Hidroeléctrico El Tigre

La presa El Tigre, se encuentra ubicada en las coordenadas 34° 36' 31" Sur y 68° 36' 47" Oeste. La población más cercana a la presa es la ciudad de 25 de Mayo y su principal uso es mantener el nivel de restitución de la central Los Reyunos, al mantener la cota de su propio embalse.

La presa es mixta, es decir de materiales sueltos y de hormigón; de eje recto con una altura sobre lecho del río de 24,0 m y una longitud de 660,0 m; lo que le permite almacenar 7,47 Hm³. El caudal medio anual del río es de 36,0 m³ /s. La central posee dos turbinas tipo Kaplan, con una potencia unitaria de 5,90 MW y una generación media anual de 50,10 GWh.

³http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos_didacticos/publicaciones/LibroPresas_2.pdf

Cuenca del Río Atuel

El río Atuel nace de una pequeña laguna a 3.200 metros sobre el nivel del mar, formada por el deshielo de los glaciares Overo y Cajón Ancho. En todo su recorrido, recibe varios afluentes de importancia en caudal. Frente al cerro Cateado confluyen los siguientes arroyos: El Cateado, Las Lágrimas y en la margen oriental, El Oscuro, El Colorado, Nilo o Nield, Deshecho y Las Rosas. Otros cauces afluentes importantes son los arroyos: Los Caballos, Las Animas, Bayo, Malo, Largo, Felipe, Paraguay o Paulino, Blanco y de la Manga.

El río en su cuenca media discurre a partir de El Sosneado, luego se expande en una planicie de depresión (Depresión de los Huarpes) hacia La Junta, sitio de unión del río Atuel y su confluente el río Salado. La cuenca geográfica en este punto es de 3.605 km², que corresponde a la cuenca activa únicamente (superior y media). Esta zona reviste un carácter particular ya que gran parte de los escurrimientos superficiales se infiltran y forman bañados y esteros. El río discurre por esta amplia depresión hasta alcanzar el Bloque de San Rafael (Sierra Pintada), donde el valle principal se encuentra encajonado formando el denominado Cañón del Atuel que desciende 580 metros en tal solo 45 km de longitud, posibilitando la generación de energía hidroeléctrica.

La traza de la línea eléctrica entre las Pk. 170+000 - 285+000, cruza por el tramo medio de la cuenca. (Figura 5). En la zona de intersección del río Atuel y la traza (Pk. 186+926), el río presenta un patrón morfológico entrelazado y ramificado en brazos subparalelos. El ancho del valle fluvial, medido entre las terrazas de mayor altura, es de aproximadamente 550 m.

Figura 5. Cuenca hidrográfica del río Atuel (recuadro rojo indica zona de estudio). Fuente: DGI, IADIZA-CONICET.

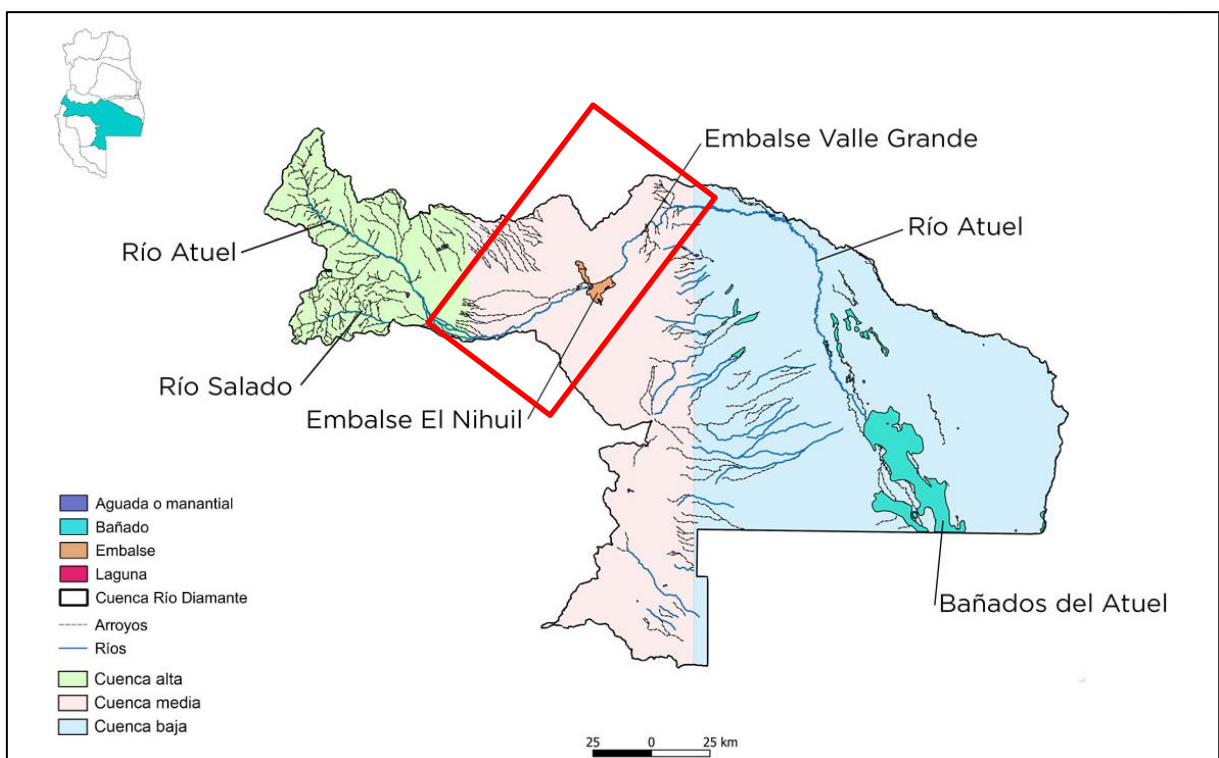


Figura 6. Río Atuel en la zona cercana a la traza de proyecto.



Aprovechando las características físicas del río Atuel en su tramo medio se desarrolló un complejo para aprovechar la energía hídrica. El complejo Los Nihuales, es un sistema de generación hidroeléctrica y de regulación de las aguas del río Atuel. Los diques construidos fueron, el Nihuil, Nihuil I, II y III y el Compensador Valle Grande y Nihuil IV.

La Subsecretaría de Recursos hídricos cuenta con cinco estaciones hidrométricas en funcionamiento para el presente río. A continuación, se presentan los caudales medios anuales con sus respectivos períodos de medición.

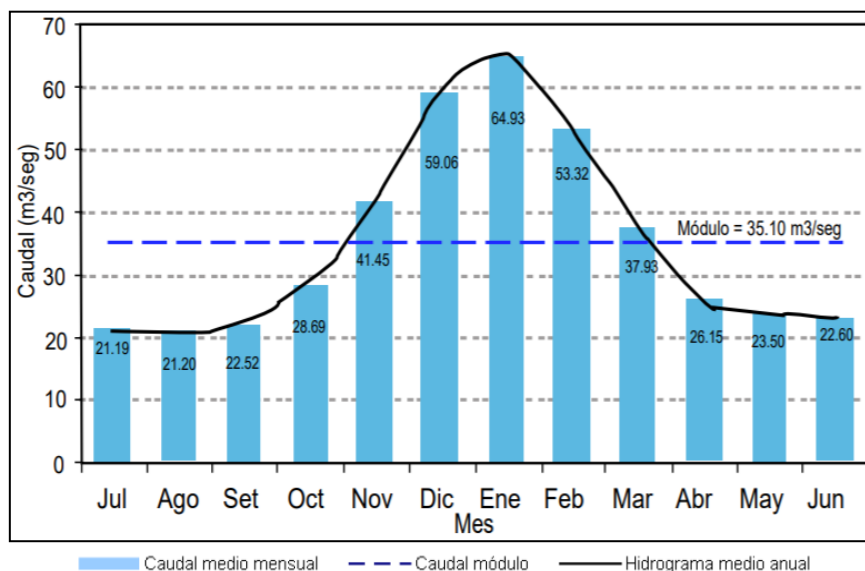
Tabla 1. Caudales medios anuales del Rio Atuel

Estación	Promedio medio anual (m ³ /s)	Período de medición
Carmensa	8, 76	1985-2004
El Sosneado	40, 74	1972-2004
La Angostura	35, 18	1906-2004
Loma Negra	36, 31	1980-2004
Cañada Ancha	10, 27	1940-2004

Fuente: http://mininterior.gov.ar/obras-publicas/pdf/59_nueva.pdf

El río Atuel presenta un caudal medio anual de 35,10 m³/s correspondiente a la estación La Angostura (35°05'57''S 68°52'26''W). A continuación, se presentan los caudales medios mensuales para el período 1906-2004.

Figura 7. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Atuel (Estación La Angostura, período 1970-2004).



Fuente: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_documento_marco_sobre_la_oferta_hdrica_en_los_oa_1.pdf

Otro de los ríos atravesados por la traza de LEAT es el río Salado. Este constituye una subcuenca del Atuel (desarrollada en el sector de cuenca alta) y confluye con el río Atuel en las inmediaciones del paraje La Junta (Figura 8). En el punto de intersección del río y la LEAT (Pk. 174+412), el curso fluvial presenta un patrón morfológico similar al Atuel. El ancho del valle fluvial es del orden de los 250 m.

El Salado es el mayor afluente del Atuel con 10.27 m³/seg. de módulo promedio anual. El comportamiento de sus caudales es típico de un régimen de alimentación nivo – glaciar con máximos entre los meses de noviembre a enero (primavera - verano) y mínimos de abril y julio.

La subcuenca del río Salado presenta una superficie de 690 km², un perímetro de 218 km de longitud y una elongación meridiana de 69 km. El 70% de la cuenca se desarrolla dentro del ambiente de la Cordillera Principal de Malargüe y, a partir de los 1.700 m.s.n.m. aproximadamente, comienza a formar parte del piedemonte malargüino, área donde ha elaborado su cono aluvial.

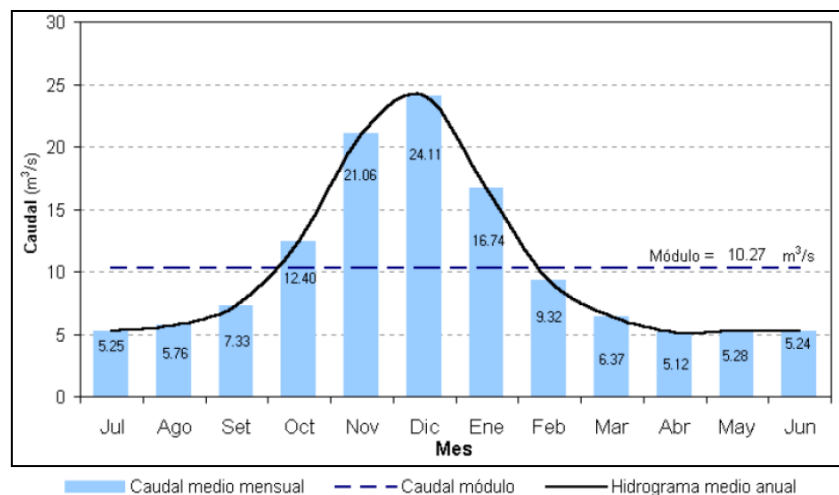
Figura 8. Curso principal del Río Salado (vista desde la RN N°40).



Sus cursos (permanentes y esporádicos) ostentan, en general, dirección oeste-este con un diseño dendrítico cuyo colector principal es el río Salado. Este, a partir de los 1.700 m, en las lomas de Jaiminos, abandona el ambiente de montaña y elabora su cono aluvial que se lo conoce como campo del Álamo que finaliza hacia los 1.400 m, incorporando la localidad de La Junta. Este cono posee la particularidad de ser atravesado en forma meridiana por la Ruta Nacional N° 40.

En los materiales del cono aluvial, el Salado diversifica sus cauces y el 25 % de su caudal se infiltra para reaparecer al este formando bañados y riachos (arroyos Malo y Mocho) fuera de la cuenca, o vinculándose subterráneamente con la Laguna Llanquanelo.

Figura 9. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Salado (Estación Cañada Ancha, período 1940-2004).



Fuente: Sistema Nacional de Información Hídrica

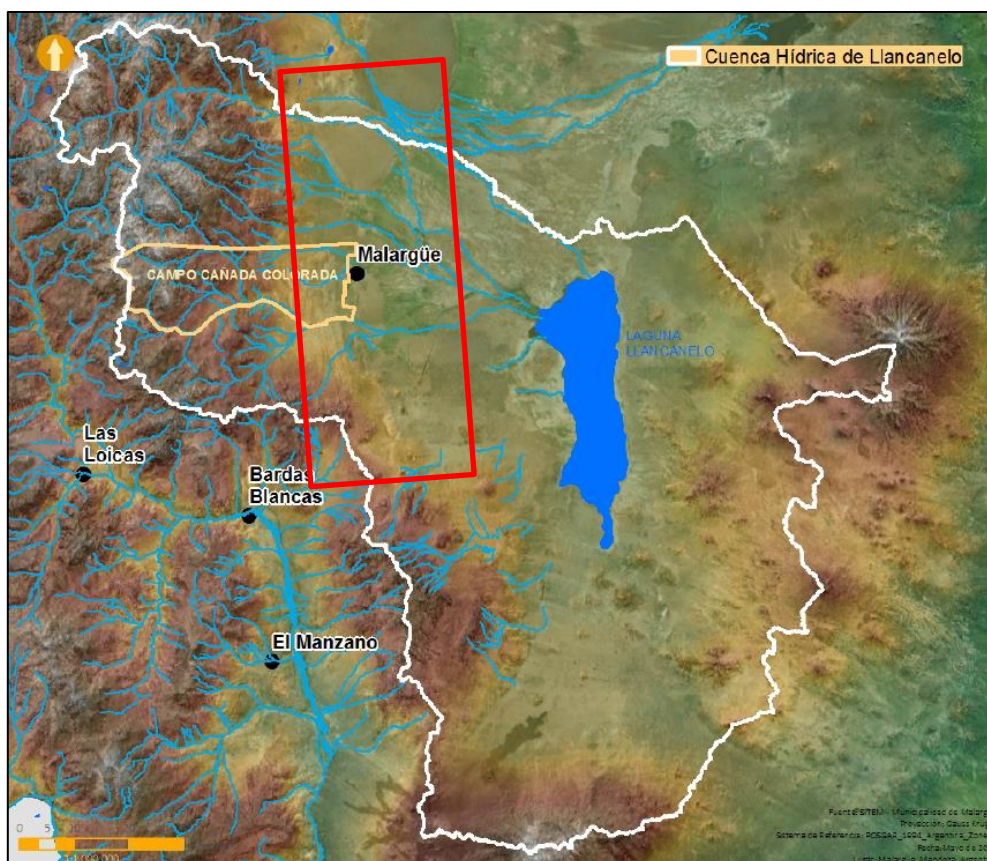
Cuenca del Río Malargüe-Laguna de Llancañelo

El río Malargüe nace al pie del Cerro Cabecera del Colorado, bajo la denominación de Arroyo Colorado. Este último, luego de 10 km de recorrido, desemboca en la laguna Malargüe. Dicho espejo de agua tiene 200 Ha de superficie (2.500 msnm) y recibe el aporte de las aguas del Arroyo Torrecillas, adoptando a partir de este punto la denominación de río Malargüe.

Posteriormente toma dirección NE por aproximadamente 7 Km, punto en el cual recibe los aportes de los arroyos Lagunitas y Agua Hedionda por margen derecha. Mientras que por la margen izquierda recibe los aportes del arroyo de los Terremotos y Negro. Aguas abajo, a la altura del puesto Muñoz, por margen izquierda se produce la confluencia del río Malargüe con el Arroyo Pincheira o de las Minas, unos de los tributarios más importantes que tiene el río. Este último arroyo está formado por dos arroyos que flanquean al cerro de Las Minas: el de las Vegas Peladas y el de las Minas que, reunidos, reciben al, arroyo Serrucho por la derecha y al del Moro por la izquierda.

Más abajo del puesto Las Vegas, el río Malargüe recibe a los arroyos Butamallín y Agua de los Chacayes, unidos. El primero de ellos cae desde el cerro Rezagó, engrosando progresivamente su caudal con los arroyos Difunto y Blanco, entre otros.

Figura 10. Cuenca hidrográfica del río Malargüe (recuadro rojo indica zona de estudio). Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Cuenca Alta de Llancañelo y Cañada Colorada, 2018.



Un kilómetro y medio, aguas abajo por el río, frente a los Castillos de Pincheira, se incorpora como afluente el arroyo Seco, que lo hace por margen derecha. Por margen izquierda, y aguas abajo de este arroyo, el río Malargüe recibe el agua proveniente del arroyo El Suncho, arroyo que nace en el norte, en la zona denominada Loma de Brea. Posteriormente a unos 12 kilómetros más abajo, el río recibe los aportes de otro importante afluente por margen derecha, y que corresponden al Arroyo Llano Grande. Luego, al entrar en la llanura a la altura de La Tagua, el río se une con el arroyo Loncoche, último tributario que tiene el río.

A partir de esta última confluencia, el río toma un rumbo NE, hasta las proximidades del Puesto Rodríguez, en ese punto gira bruscamente hacia el Sur, para seguir nuevamente en dirección NE y luego descender hacia el SE donde desemboca en la Laguna de Llanquanelo (Figura 10).

La traza de LEAT atraviesa a esta cuenca entre las Pk. 110+000 – 175+000. La LEAT intersecta el cauce del río Malargüe en la Pk. 137+351. En este último sector, el río presenta un patrón meandriforme y se encajona en un valle fluvial de aproximadamente 300 m de ancho.

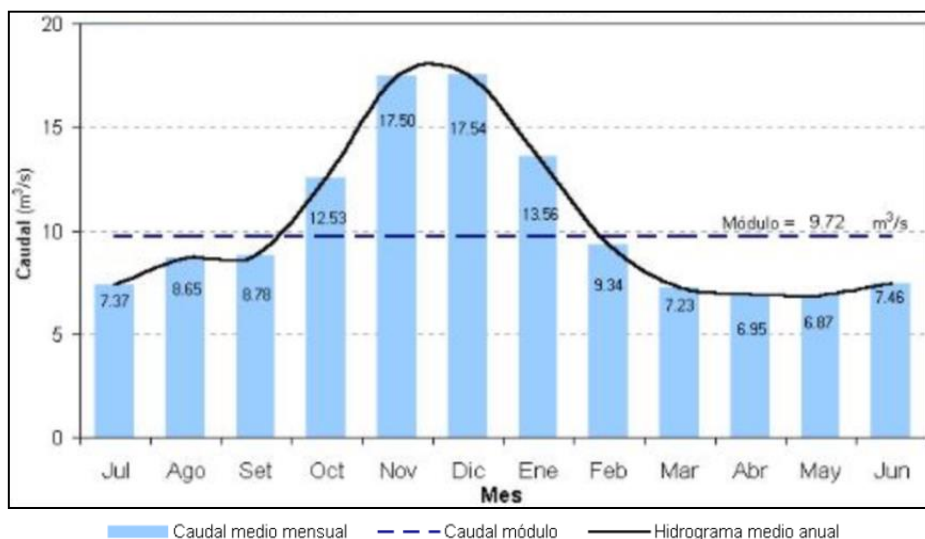
La principal zona de riego se inicia en el Dique Derivador Blas Brisoli. El dique es una obra de derivación para la utilización del agua para riego y abastecimiento poblacional. El resto del caudal que escurre por el río descarga a la Laguna de Llanquanelo tras un recorrido aproximado de unos 75 km.

Figura 11. Curso principal del río Malargüe (vista desde la RN N°40).



En la zona de La Barda, el río Malargüe presenta un módulo de $9,72 \text{ m}^3/\text{s}$, cuya dinámica presenta un aumento desde septiembre hasta diciembre, para luego disminuir desde este último hasta abril. A continuación se presentan los caudales medios mensuales para el período 1987-2004.

Figura 12. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Malargüe (Estación La Barda, período 1987-2004).



Fuente: Sistema Nacional de Información Hídrica

Cuenca del Río Colorado (subcuenca río Grande)

El río Grande es el más caudaloso de todos los ríos andinos de la cuenca del río Colorado (Figura 13). Desde sus nacientes, corre con rumbo aproximado norte-sur, hasta las inmediaciones del arroyo Los Ángeles, donde vuelca sus caudales hacia el sudeste. Nace en la confluencia de los ríos Cobre y Tordillo, en la cordillera de los Andes, cerca del límite con Chile y desemboca en la confluencia con el río Barrancas formando así el río Colorado en el límite con la provincia del Neuquén. Tiene una longitud total de 275 km.

El diseño de la red de drenaje del Río Grande y todos sus tributarios es de tipo dendrítico. Sus principales afluentes son el río Chico y el río Poti Malal.

Desde su origen, hasta la desembocadura del río Chico, el Grande recibe el aporte por margen derecha de importantes cauces que bajan directamente de la cordillera principal, tales como: los ríos Montañés y Montañesito, los arroyos El Yeso, El Seguro y Los Ángeles. Por margen izquierda: los arroyos de la Pampa, Infiernillo, de la Totorá, Calquenque, Yesero, de los Morros y Cari Lauquen.

En el tramo comprendido por la desembocadura del Chico y Bardas Blancas, el Grande recibe dos afluentes importantes por margen derecha como son el arroyo Leones y el río Poti-Malal. Por margen izquierda, los más importantes son el arroyo Piedra Hernández y Chacay-co.

El río Poti-Malal, recibe los aportes provenientes de las sierras de Mary. Formado por el Huanquimileo y el Mayan que engrosan su caudal junto con los arroyos Mallin Alto, Cabeza de Vaca, Aucamillo, de las Salinas, del Molle, Yegua Muerta y otros.

Figura 13. Cuenca hidrográfica del río Grande (recuadro rojo indica zona de estudio). Fuente: IANIGLA-CONICET.

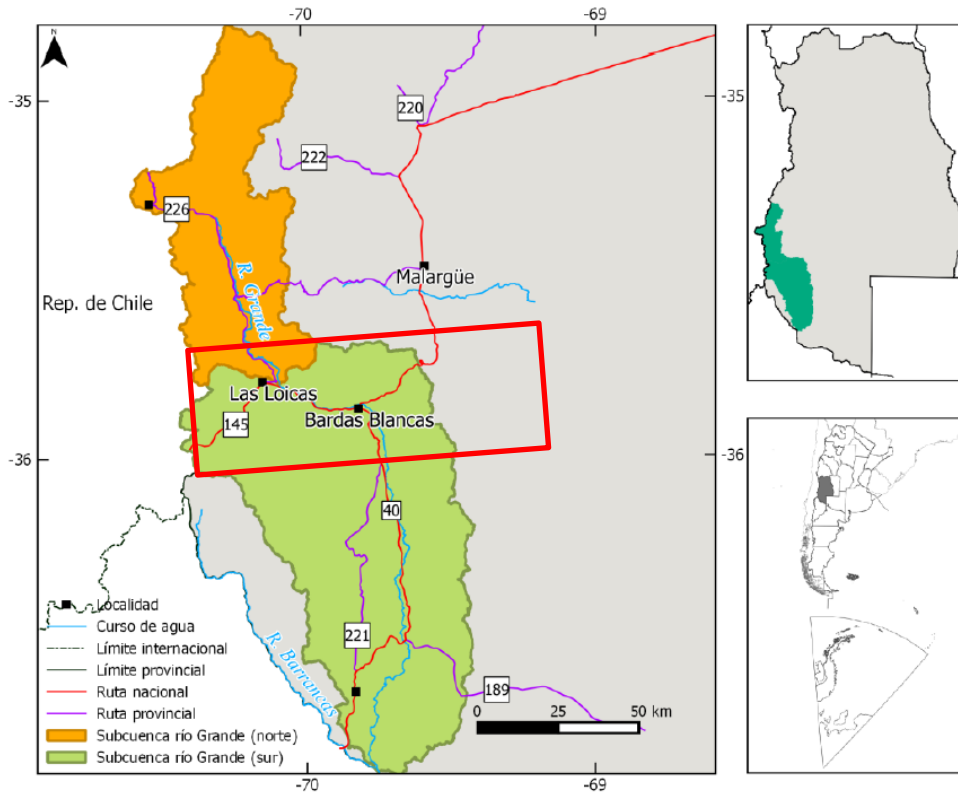


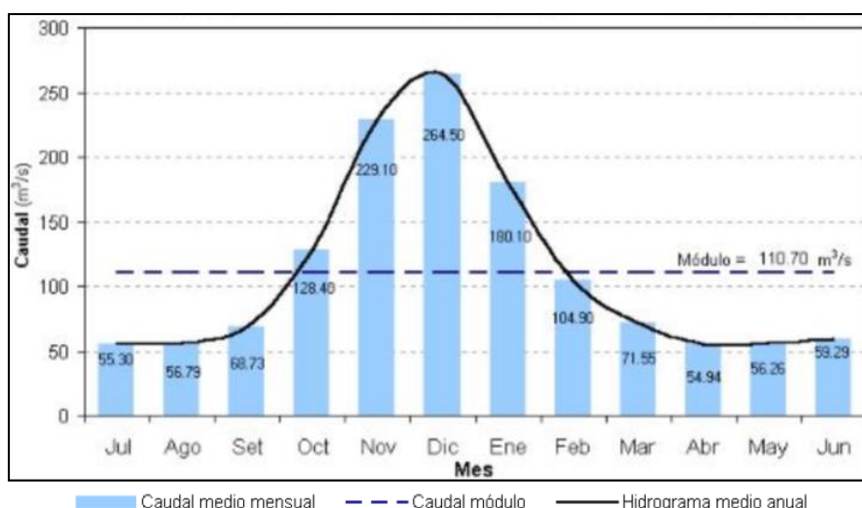
Figura 14. Curso principal del río Grande (vista desde la RN N°145).



El río Grande es el más caudaloso de Mendoza, con un caudal de 110,70 m³/s y un área de cuenca de aproximadamente 6180 km². La traza de LEAT atraviesa a esta cuenca entre las Pk. 27+000 – 110+000. La LEAT intersecta el cauce del río Grande en la Pk. 85+456. En este último sector, el río presenta un patrón meandriforme a entrelazado y se emplaza en una faja fluvial de aproximadamente 700 m de ancho. El recorrido del cauce en el sector montañoso, está fuertemente controlado por las estructuras tectónicas del basamento.

Próximo a la localidad de Bardas Blancas, se encuentra la estación de aforo La Gotera (35°52' de latitud sur y 69°53' de longitud oeste). La dinámica de caudales registrados en la misma, demuestra un aumento desde septiembre hasta diciembre y luego disminuye hasta abril.

Figura 15. Caudal medio mensual y Modulo medio del Río Grande (Estación La Gotera, período 1971-2004).



Fuente: Sistema Nacional de Información Hídrica

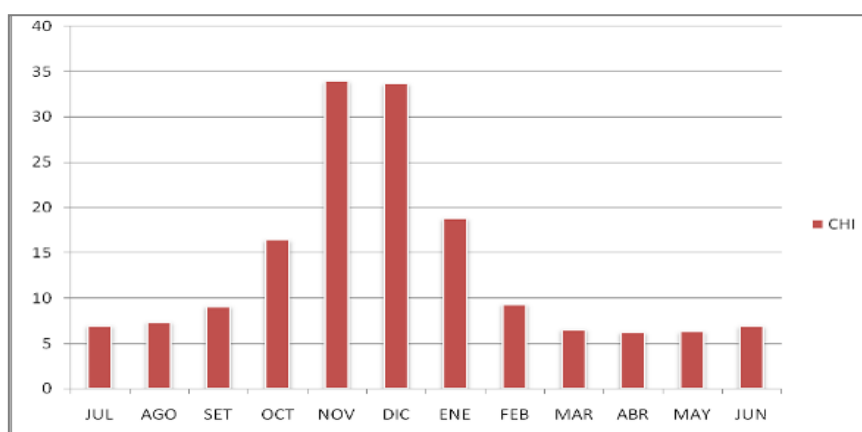
El río Chico, posee una importante cuenca y drena las aguas provenientes del cerro Campanario y la zona de paso El Pehuenche. Los afluentes que se destacan son los arroyos: Claro, Callao, Overas, Cajón Grande, Cajón Chico, Guanaco, Pehuenche, Pomar, Laguna y Loicas, formando una profusa red de avenamiento.

Figura 16. Curso principal del Río Chico.



A continuación se exponen los caudales medios mensuales correspondientes a la Estación Las Loicas para el período 1991-92 a 2006-07.

Figura 17. Caudal medio mensual del Río Chico (Estación Las Loicas, período 1991-92 a 2006-07).



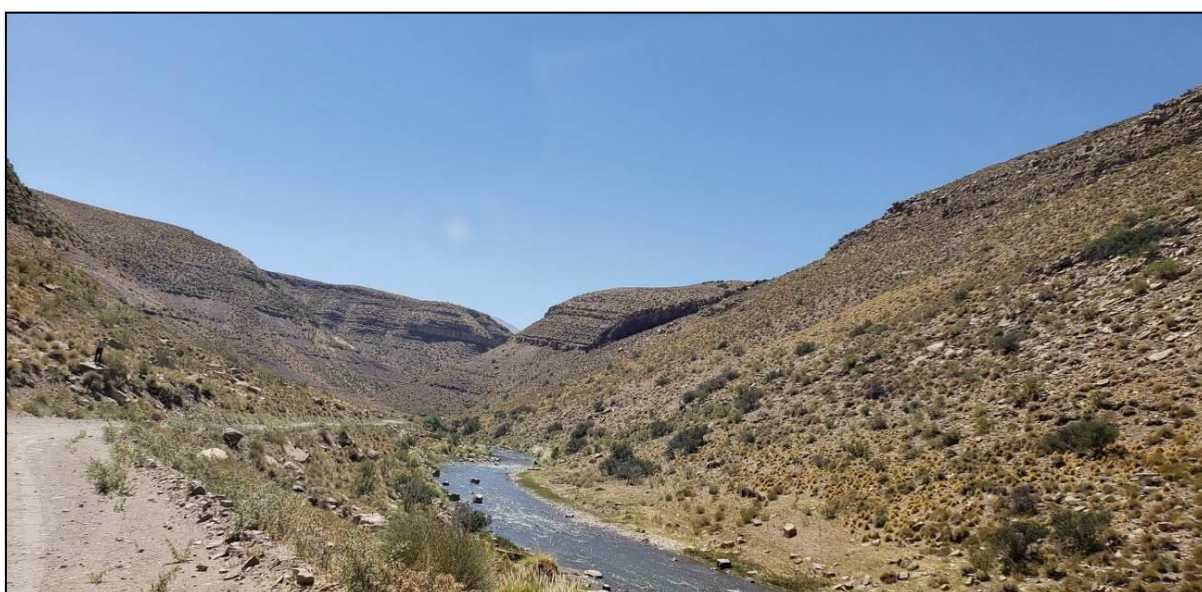
Fuente: Documento PV-IT-06 del Proyecto Ejecutivo de la Presa y Central Hidroeléctrica Portezuelo del Viento.

En el tramo comprendido por la desembocadura del Chico y Bardas Blancas, el río Grande recibe dos afluentes importantes por margen derecha como son el arroyo Leones y el río Poti-Malal.

El río Poti-Malal recibe los aportes provenientes de las sierras de Mary, que constituye la separación de las aguas con la cuenca del río Barrancas. Formado por el Huanquimileo y el Mayan que engrosan su caudal junto con los arroyos Mallin Alto, Cabeza de Vaca, Aucamillo, de las Salinas, del Molle, Yegua Muerta y otros. El río Poti-Malal, posee rumbo marcadamente sur-norte.

La divisoria de aguas de la cuenca del río Poti-Malal, posee su punto de cierre en la desembocadura con el Grande. El área de drenaje tiene una extensión de 755 km².

Figura 18. Cauce principal del río Poti Malal.



Intersecciones de las alternativas de trazas con los principales cursos hídricos

En la siguiente tabla se identifican los principales cursos hídricos atravesados por las distintas variantes de trazas propuestas. Se indica su nominación (si lo posee), su tipología de acuerdo a la clasificación del IGN, régimen hídrico (permanente o no permanente) y la progresiva en que son interceptados.

Tabla 2. Intersecciones Variante 1.

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
35+000	Sin nombre	Arroyo	Permanente
43+181	Pehuenche	Arroyo	Permanente
53+174	Sin nombre	Arroyo	Permanente
55+153	Sin nombre	Arroyo	Permanente
55+548	Sin nombre	Arroyo	Permanente
60+070	Sin nombre	Arroyo	Permanente
61+610	Sin nombre	Arroyo	Permanente
66+931	Potimalal	Río	Permanente
69+619	Sin nombre	Arroyo	Permanente

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
72+420	Sin nombre	Arroyo	Permanente
83+085	Sin nombre	Arroyo	Permanente
85+456	Grande	Río	Permanente
97+340	Los Leones	Arroyo	Permanente
99+178	Sin nombre	Arroyo	Permanente
106+105	Sin nombre	Arroyo	No permanente
111+646	Sin nombre	Arroyo	Permanente
117+207	Sin nombre	Arroyo	No permanente
118+870	Chacao	Arroyo	Permanente
126+223	Sin nombre	Arroyo	No permanente
133+013	Loncohe	Arroyo	Permanente
137+351	Malargüe	Río	Permanente
145+623	Pequenco	Arroyo	No permanente
150+434	La Bombilla	Arroyo	No permanente
154+857	Chacay	Arroyo	Permanente
162+691	Del Alamo	Arroyo	Permanente
167+065	Manzano	Arroyo	Permanente
168+873	Mallín Largo	Arroyo	Permanente
174+412	Salado	Río	Permanente
180+292	Sin nombre	Arroyo	Permanente
186+926	Atuel	Río	Permanente
220+000	Sin nombre	Arroyo	No permanente
224+475	Sin nombre	Arroyo	No permanente
227+649	Sin nombre	Arroyo	No permanente
229+848	Sin nombre	Arroyo	No permanente
233+698	Sin nombre	Arroyo	No permanente
235+551	Sin nombre	Arroyo	No permanente
236+788	Sin nombre	Arroyo	No permanente
301+233	Sin nombre	Arroyo	No permanente
307+238	Diamante	Río	Permanente
309+459	Sin nombre	Arroyo	No permanente
309+941	Seco Salado	Río	Permanente

Tabla 3. Intersecciones Variante 2.

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
35+000	Sin nombre	Arroyo	Permanente
43+181	Pehuenche	Arroyo	Permanente
53+174	Sin nombre	Arroyo	Permanente
55+153	Sin nombre	Arroyo	Permanente
55+548	Sin nombre	Arroyo	Permanente
60+070	Sin nombre	Arroyo	Permanente
61+610	Sin nombre	Arroyo	Permanente
66+931	Potimalal	Río	Permanente

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
69+619	Sin nombre	Arroyo	Permanente
72+420	Sin nombre	Arroyo	Permanente
83+085	Sin nombre	Arroyo	Permanente
85+456	Grande	Río	Permanente
96+556	Los Leones	Arroyo	Permanente
97+412	Sin nombre	Arroyo	Permanente
105+335	Sin nombre	Arroyo	No permanente
110+816	Sin nombre	Arroyo	Permanente
117+342	Sin nombre	Arroyo	No permanente
118+273	Chacao	Arroyo	Permanente
125+775	Sin nombre	Arroyo	No permanente
132+125	Loncohe	Arroyo	Permanente
136+180	Malargüe	Río	Permanente
144+398	Pequenco	Arroyo	No permanente
149+471	La Bombilla	Arroyo	No permanente
153+689	Chacay	Arroyo	Permanente
161+581	Del Alamo	Arroyo	Permanente
165+944	Manzano	Arroyo	Permanente
168+317	Mallín Largo	Arroyo	Permanente
173+263	Salado	Río	Permanente
179+107	Sin nombre	Arroyo	Permanente
187+971	Atuel	Río	Permanente
220+000	Sin nombre	Arroyo	No permanente
224+459	Sin nombre	Arroyo	No permanente
227+662	Sin nombre	Arroyo	No permanente
229+848	Sin nombre	Arroyo	No permanente
233+698	Sin nombre	Arroyo	No permanente
235+551	Sin nombre	Arroyo	No permanente
237+136	Sin nombre	Arroyo	No permanente
302+692	Sin nombre	Arroyo	No permanente
308+741	Diamante	Río	Permanente
310+655	Sin nombre	Arroyo	No permanente
311+235	Seco Salado	Río	Permanente

Tabla 4. Intersecciones Variante 3.

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
39+928	Sin nombre	Arroyo	Permanente
43+011	Pehuenche	Arroyo	Permanente
55+417	Sin nombre	Arroyo	Permanente
66+602	Leones	Arroyo	Permanente
69+452	Sin nombre	Arroyo	Permanente
70+610	Sin nombre	Arroyo	Permanente

Progresiva de intersección [m]	Nombre	Tipo	Régimen hidrológico
71+930	Sin nombre	Arroyo	Permanente
79+713	Potimalal	Río	Permanente
83+325	Sin nombre	Arroyo	Permanente
93+991	Sin nombre	Arroyo	Permanente
96+350	Grande	Río	Permanente
107+462	Los Leones	Arroyo	Permanente
108+309	Sin nombre	Arroyo	Permanente
116+241	Sin nombre	Arroyo	No permanente
121+734	Sin nombre	Arroyo	Permanente
129+179	Chacao	Arroyo	Permanente
136+672	Sin nombre	Arroyo	No permanente
143+030	Loncohe	Arroyo	Permanente
146+264	Sin nombre	Arroyo	No permanente
147+086	Malargüe	Río	Permanente
155+358	Pequenco	Arroyo	No permanente
160+150	La Bombilla	Arroyo	No permanente
164+592	Chacay	Arroyo	Permanente
166+738	Sin nombre	Arroyo	No permanente
162+605	Sin nombre	Arroyo	No permanente
170+575	Sin nombre	Arroyo	No permanente
172+426	Del Alamo	Arroyo	Permanente
174+627	Sin nombre	Arroyo	Permanente
176+810	Manzano	Arroyo	Permanente
178+608	Mallín Largo	Arroyo	Permanente
184+032	Salado	Río	Permanente
189+875	Sin nombre	Arroyo	Permanente
197+651	Atuel	Río	Permanente
235+677	Sin nombre	Arroyo	No permanente
237+154	Sin nombre	Arroyo	No permanente
240+412	Sin nombre	Arroyo	No permanente
244+154	Sin nombre	Arroyo	No permanente
245+850	Sin nombre	Arroyo	No permanente
248+289	Sin nombre	Arroyo	No permanente
312+933	Sin nombre	Arroyo	No permanente
318+988	Diamante	Río	Permanente
321+147	Sin nombre	Arroyo	No permanente
321+675	Seco Salado	Río	Permanente

Análisis del Riesgo Hídrico

La erosión hídrica del suelo de las bases de las torres de soporte de la línea eléctrica es una amenaza que implica elevados costos en mantenimiento o inversiones, representadas por la ejecución de obras civiles complementarias o por la reubicación de dichas infraestructuras, que ocasionan la suspensión o fallas de transmisión de energía eléctrica. Esto es muy importante, en especial porque Mendoza está afectado por efectos climáticos de corta duración, pero muy

intensos y que podrían generar concentración de corrientes al pie de las torres y allí generar un incremento de la peligrosidad hídrica. Asimismo, en cuencas con aporte nival, la época de crecidas de los cursos fluviales permanece con relativa intensidad y genera cambios morfológicos en suelos que son susceptibles a los procesos de erosión.

Estos procesos de erosión o cambios morfológicos están condicionados por factores climatológicos, geomorfológicos, litológicos, estratigráficos y bio-antropogénicos, cuya incidencia en el proceso se describe a continuación.

- **Factores climatológicos.** Los cambios climáticos extremos y las intensas precipitaciones anuales son los factores principales que controlan los procesos de meteorización. La intensa meteorización y las condiciones de humedad provocan la formación de suelos y la erosión lineal.
- **Factores geomorfológicos.** En el área de estudio, las geoformas, el modelado de estas y los ángulos críticos de pendientes, también constituyen un factor determinante para la generación de fenómenos de erosión hídrica y transporte de material. Los relieves bajos y planos son susceptibles a inundarse, asimismo los taludes expuestos de las obras (en las bases de las torres, por ejemplo) pueden sobrepasar el ángulo crítico de los taludes, originando derrumbes y propiciando deslizamientos en las laderas por la infiltración del agua de escorrentía y del proceso de deshielo que afloran en diferentes puntos.
- **Factores litológicos.** Están dados por la composición mineralógica del suelo, diferente grado de meteorización y consolidación. En el área de estudio, los taludes de los afloramientos rocosos están cubiertos mayormente por sedimentos arenosos, arcillosos y/o arcillo - limosos inconsolidados, por lo que son fácilmente erosionables y otros horizontes son algo más resistentes, por lo tanto, tiene diferente comportamiento frente a los agentes activadores de desestabilización. En el caso de las diferentes áreas de emplazamiento de las torres de soporte de la línea, se debe tener especial precaución en aquellos sitios con suelos de gravas con limos y arcillas de baja plasticidad y baja compresibilidad, con suelos de cobertura donde los pastos naturales no pueden contener las reptaciones y deslizamientos en los taludes, propiciados por efecto de la escorrentía en períodos lluviosos intensos.
- **Factores estratigráficos.** Los suelos más recientes de la región están representados por depósitos glaciares, fluvio-glaciares, aluviales y fluviales. En diferentes zonas de la traza de línea eléctrica proyectada, se han observado depósitos aluviales, cuyos suelos de cobertura en algunas áreas próximas a quebradas presentan procesos de deslizamientos y lento desplazamiento sistemático por efecto de aguas de escorrentía y subsuperficiales. Se deben realizar estudios geotécnicos con cierta profundidad en cada sitio de emplazamiento de las torres, ya que podrían presentarse mantos de conglomerados gruesos alternados con niveles de arenas medianas a finas interstratificados con limos laminados. Dichos suelos, de entrar en contacto con escorrentías, podrían generar procesos de erosión y posterior afectación de las estructuras que se encuentren sobre el mismo.
- **Factores bio-antropogénicos.** También son factores condicionantes de desequilibrio la actividad biológica natural (tipo de cobertura vegetal, presencia de rutas, obras de riego o ganadería). La actividad bioantropogénica, unas veces actúa como catalizador y otras como moderador de los fenómenos de cambios del paisaje. Para el caso de la posible

afectación de la traza de la línea, la presencia de cursos de agua y la falta de resolución adecuada de los sistemas de drenaje puede invadir obras y provocar la saturación de suelos próximos a las torres, con su consecuente proceso de desestabilización.

La traza de la línea eléctrica hasta Bardas Blancas, se desarrolla en sitios con relieve montañoso de fuertes pendientes. Esto genera el cruce sobre cursos efímeros que se activan por la presencia de precipitaciones o en la época de crecidas de primavera por aportes nivales. Para un adecuado proyecto de las torres, se deberán tener en consideración los factores mencionados anteriormente, sobre todo cuando alguna estructura debe ubicarse muy próxima a sitios de drenaje natural o sitios con depresiones que posteriormente puedan ser ocupados por procesos de escorrentía.

Desde allí hasta la zona de Rincón del Atuel, la traza de la línea se proyecta por un relieve ondulado de baja altura con presencia de abanicos aluviales de gran tamaño relacionados con las cuencas de los ríos Malargüe y Atuel. En estas zonas, se deberá tener especial cuidado en los sitios donde las torres puedan invadir procesos de evolución natural de cauces, con lo cual se presentan ciclos de erosión y sedimentación. Asimismo, los estudios de suelo para verificar la estratigrafía de los mismos resultarán fundamentales para garantizar la estabilidad geotécnica de las torres.

En el tramo final de la línea, se combinan relieves montañosos bajos con planicies. Allí discurre el río Diamante y algunos tributarios del sistema, con lo cual se aplican las recomendaciones generales anteriores.

Calidad de Aguas

El presente apartado se desarrolla a partir de los resultados del estudio de caracterización de calidad de aguas de la provincia de Mendoza⁴.

Río Diamante

Para el río Diamante, el estudio de la cuenca alta y media se basó en 37 puntos de muestreo y arrojó los siguientes resultados:

La conductividad eléctrica de los cauces de la Red Primaria y Secundaria, tienen una media cercana a los 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Los valores más bajos, inferiores a los 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ corresponden a tributarios del Diamante de alta montaña y los valores intermedios de conductividad entre los 1000 y los 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ se observan en los cauces de la red secundaria o terciaria que reciben refuerzos de desagües o drenajes.

Las mediciones de pH muestran claramente el tenor alcalino de la cuenca en general, con valores que oscilan entre 7.7 y 8.3 en la escala de pH.

A nivel aniónico, se observa una marcada predominancia de Sulfato, seguida por la presencia de Cloruro. En menor escala aparecen los Bicarbonato. En cationes, se observa predominancia de Calcio y en menor grado de Sodio.

⁴ Componente de Calidad de Agua y Suelo. Estudios de Caracterización del Sistema Hídrico Superficial de la Provincia de Mendoza. 2006. Gobierno de Mendoza. Departamento General de Irrigación.

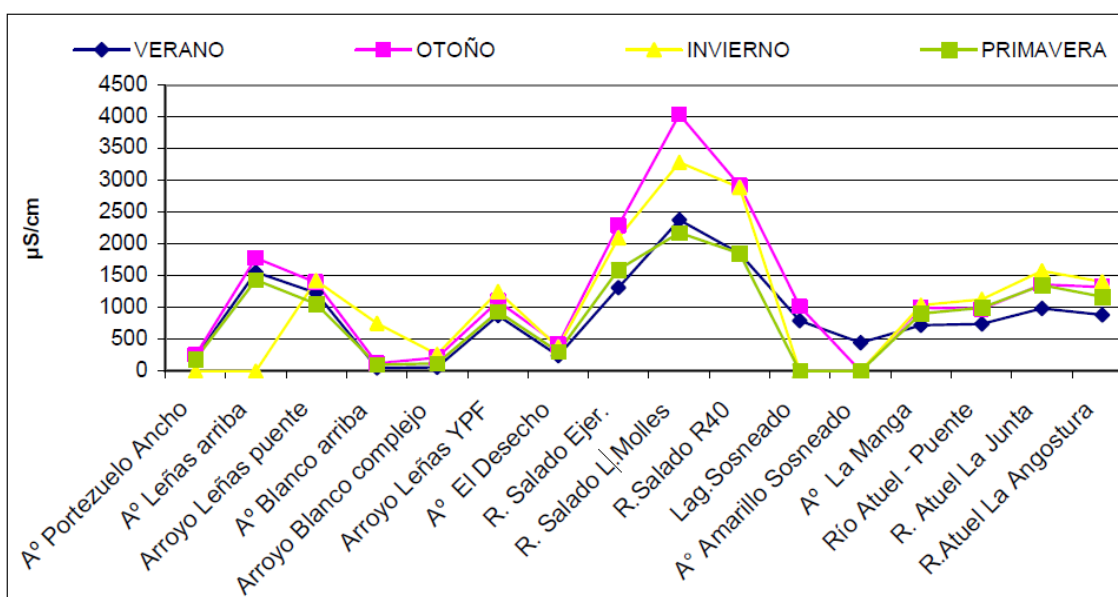
Los niveles de metales se presentan sumamente bajos, con valores en general por debajo de los límites de detección.

Río Atuel

Los valores de conductividad eléctrica varían significativamente entre los arroyos y ríos analizados. En la cuenca alta del río Atuel los menores valores de conductividad se presentan en todas las temporadas en los arroyos Portezuelo Ancho (151 $\mu\text{S}/\text{cm}$), Desecho (500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y Arroyo Blanco (50 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Las restantes estaciones de arroyo Leñas La Manga y río Atuel el valor de conductividad osciló entre 1000 y 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 18).

Las aguas son alcalinas con valores de pH entre 7,7 a 8,5 en promedio. Hidroquímicamente la concentración iónica varía, por lo que se pueden diferenciar aguas Bicarbonatadas Cálcidas (Portezuelo Ancho y Arroyo Blanco). Sulfatadas Cálcidas: Leñas y Desecho, La Manga y Atuel.

Figura 19. Valores de conductividad eléctrica (CE: $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25° C) de la cuenca alta del río Atuel.



En la cuenca baja del río Atuel las aguas se caracterizan como Sulfatadas Cálcidas. Entre los cationes, luego del Calcio siguen en orden de importancia el Sodio, Magnesio y Potasio. Entre los aniones, luego del Sulfato, el Cloruro y Bicarbonato. Presentan pH alcalino y la conductividad eléctrica presenta mayores valores en invierno y primavera; especialmente se presenta un patrón con aumento de conductividad hacia aguas abajo en todas las estaciones del año: de 950 a 1856 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en verano, de 1087 a 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en otoño, de 1275 a 2453 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en invierno y de 1417 a 2582 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en primavera.

Río Salado

El agua del río Salado se caracteriza como Clorurada sódica, con una alta carga de sólidos disueltos (1844 mg/kg). Presenta valores altos de salinidad (entre 900 y 4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$), y al

confluir con el río Atuel incrementa el contenido de sales (Hernández y Martinis, s/f). Posee bajas concentraciones de magnesio, carbonatos y bicarbonatos y una concentración moderada de sulfatos y calcio. Las aguas son alcalinas con valores de pH entre 7,8 a 8,2 en promedio.

Río Malargüe

La calidad del agua del río Malargüe fue recientemente valorada por personal de la UNC mediante distintas técnicas de muestreo, caracterizándose la misma como Sulfatada cálcica y su peligro salino alto (toma en el cruce de la RN 40).

CFI (1962) expuso referencias de Vitale en relación a la calidad de esta fuente, calificándola como dura, debido a que escurren por entre estratos calcáreos y de yeso en el lugar de origen. Se refiere también a que su color; en primavera, toma tonos variables, según la dirección del viento, con predominio del rojo.

Las aguas son alcalinas con valores de pH de 8,2 en promedio.

Río Grande

La conductividad de las aguas del río Grande no supera los 1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, por lo que es un agua medianamente salina. Las aguas son alcalinas con valores de pH de 8,3 en promedio.

El río Grande presenta una alta variabilidad de carga iónica dependiendo de las fechas de muestreo, dado que, en cada momento del año distintos afluentes de áreas de diferente naturaleza geológica aportan un mayor caudal.

A modo de complemento, se presentan resultados de calidad de aguas de algunos ríos importantes atravesados por el proyecto de LEAT. Dicho antecedente fue elaborado por la consultora Serman & Asociados S.A. en el año 2018.

Figura 20. Análisis químico de aguas en ríos principales. Fuente: Serman & Asociados S.A. (2018).

Nº de muestra	806/18	807/18	808/18	809/18	810/18	811/18	812/18	813/18	814/18	815/18	816/18	
Punto de extracción	Río Malargüe, aguas arriba del puente que cruza la ruta	Arroyo Loncoche, aguas arriba de la RN40	Arroyo Agua Botada	Arroyo Potimalal	Río Grande, margen derecha (en el cierre de la presa)	Río Grande, aguas arriba de la confluencia con el río Chico	Río Chico, aguas abajo del puente de la RP 226 (Las Loicas)	Río Grande, margen derecha (km 8,2 de la RP145)	Río Salado, aguas abajo del puente de la RN 40	Río Atuel, aguas abajo del puente de cruce de la RN 40	Río Seco (en zona de nacientes)	
Matriz	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	
Fecha y hora	28/05/2018 9:15	28/05/2018 9:33	28/05/2018 10:05	28/05/2018 11:10	28/05/2018 14:33	28/05/2018 15:25	28/05/2018 16:20	28/05/2018 18:33	29/05/2018 11:50	29/05/2018 12:40	29/05/2018 17:25	
Ubicación (Lat./Long.)	35°32,621'S 69°35,750'O	35°34,079'S 69°34,910'O	35°49,649'S 69°43,297'O	35°52,185'S 69°56,699'O	35°49,735'S 70°0,694'O	35°43,518'S 70°9,425'O	35°47,554'S 70°8,516'O	35°52,302'S 69°53,519'O	35°13,089'S 69°39,737'O	35°5,206'S 69°35,590'O	34°34,786'S 68°34,755'O	
Temp. y viento	10°C moderado	10°C moderado	8°C moderado - alto	8°C moderado - alto	6°C alto - muy alto	5°C moderado - alto	4°C alto - muy alto	5°C alto - muy alto	12°C moderado - alto	16°C moderado - alto	17°C moderado	
Parámetros	Unid.											
Sólidos suspendidos totales*	mg/l	14	7	9	64	14	13	15	19	126	59	15
Sólidos disueltos totales**	mg/l	898	505	582	958	818	928	706	813	2534	862	6918
Sólidos totales	mg/l	933	562	599	1043	854	949	723	887	2671	911	7086

Observaciones:

- Muestra 808: Arroyo Agua Botada. Curso discurre paralelo a la RN40, zona de baja energía, lecho limoso - arenoso, cauce erosionado por su propia carga.
- Muestra 809: Arroyo Potimalal, curso con signos de procesos de alta energía. En el momento de la muestra el agua presentaba visualmente una elevada turbidez.
- Muestra 811: Río Grande. Sobre margen derecha existen chacras y viviendas que podrían estar descargando desechos en canales y zanjas cercanas al río.
- Muestra 812: Río Chico. Toma de la muestra sobre margen izquierda. En la zona se encuentra el puesto denominado Las Loicas.
- Muestra 815: Río Atuel. Zona de elevada energía del curso, próximo a curva, margen izquierda. Signos de erosión de material fino, agua visiblemente turbia.

Glaciares

A partir de la Ley 26.639, Argentina cuenta por primera vez en su historia con un Inventario Nacional de Glaciares⁵ que constituye una herramienta esencial para la protección y manejo de los recursos hídricos en estado sólido de la República Argentina.

La Ley N° 26.639 de Glaciares y Ambiente Periglacial establece los presupuestos mínimos para la protección de los glaciares y del ambiente periglacial con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico (art. 1). Para cumplir su objeto, en sus artículos 3, 4 y 5, crea el Inventario Nacional de Glaciares donde establece que el inventario y el monitoreo del estado de los glaciares y del ambiente periglacial sea realizado por el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), encontrándose en la órbita de su responsabilidad.

Complementando esta norma, en Mendoza la Ley Provincial N° 8.051 de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo establece: Artículo 3: i) Tutelar la propiedad de los glaciares y del ambiente periglacial sobresaturado en hielo, pertenecientes al dominio público de la Provincia, con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano, la agricultura y las actividades industriales y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas, la generación de energía eléctrica y atractivo turístico.

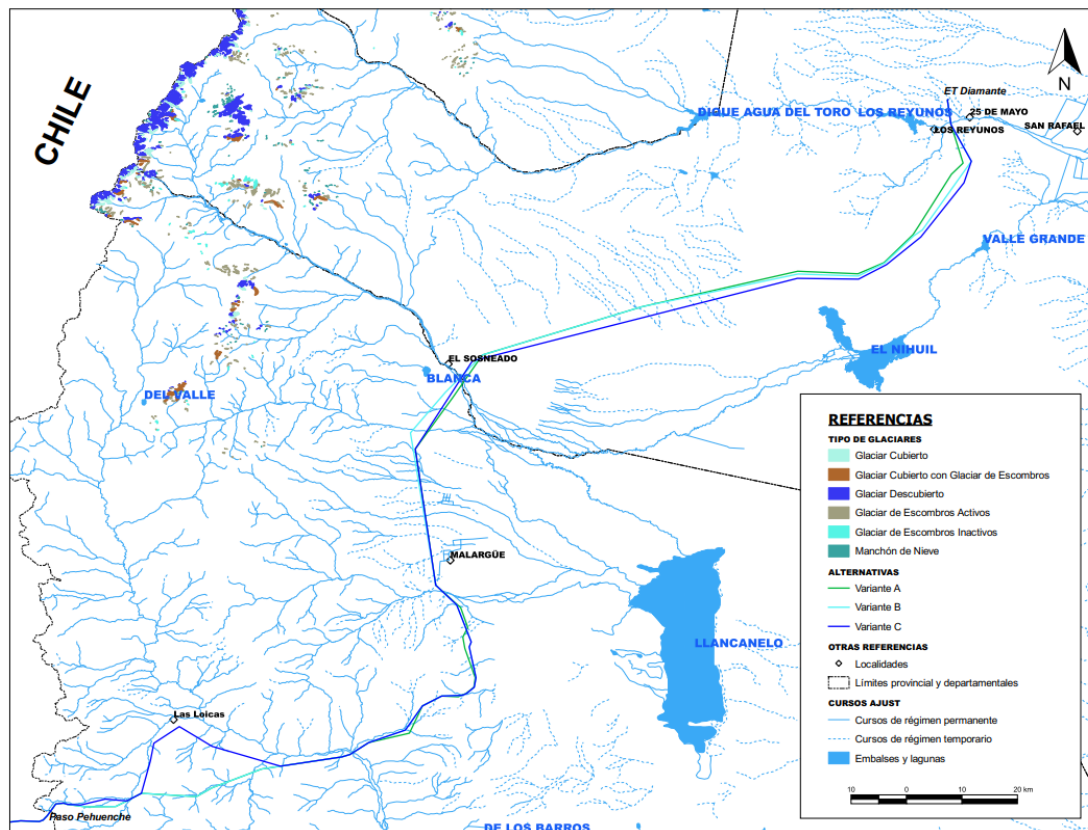
⁵ IANIGLA-Inventario Nacional de Glaciares. 2018. Resumen ejecutivo de los resultados del Inventario Nacional de Glaciares. IANIGLA-CONICET, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

[http://www.glaciaresargentinos.gob.ar/wp-content/uploads/resultados_finales/informe_resumen_ejecutivo APN 11-05-2018.pdf](http://www.glaciaresargentinos.gob.ar/wp-content/uploads/resultados_finales/informe_resumen_ejecutivo/APN_11-05-2018.pdf)

Los glaciares de la provincia de Mendoza están ubicados en la zona de la Cordillera de los Andes, entre los 32° y los 37° latitud sur, y a lo largo de 550 kilómetros aproximadamente. Respecto a la superficie de glaciares, Mendoza ocupa el segundo lugar del país (se ubica luego de Santa Cruz) con 1.239 km² y 4.172 cuerpos inventariados. Las cuencas donde se concentran los glaciares inventariados son: Río Mendoza, Río Tunuyán, Río Atuel, Río Diamante, Río Colorado y Laguna Llanquanelo, divididas a su vez en 10 subcuencas. Y es la cuenca del Río Mendoza la que mayor superficie de glaciares concentra (46%), seguida por la cuenca del Río Tunuyán (33%).

Asociado a la LEAT, la zona de influencia directa del proyecto se encuentra alejada de cuerpos de hielo inventariados por el IANIGLA (2018). A continuación, se presenta el mapa de la traza respecto a los glaciares de la provincia.

Figura 21. Trazas del proyecto con respecto a los glaciares de la provincia. Fuente: IANIGLA



ANEXO 6 - FLORA Y FAUNA

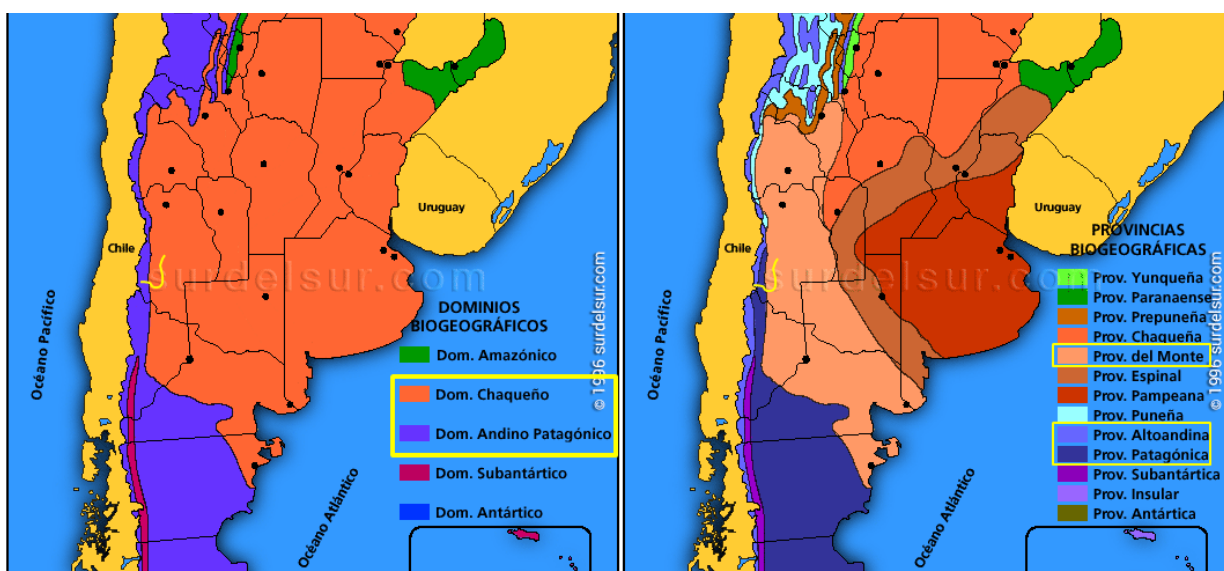
En la sección 1.2 (Aspectos más relevantes de la línea de base) se indica que, a nivel biológico, la traza del proyecto atraviesa tres provincias fitogeográficas. Considérese que el concepto biológico es más abarcativo que la clasificación fitogeográfica y existen otros aspectos ecobiológicos de clasificación (fs. 9).

R: Medio Biológico

Contexto biogeográfico

El proyecto en estudio se ubica en la región biogeográfica denominada Neotropical (Cabrera, A. L. & Willink, A. 1973), dentro de los dominios Andino Patagónico y Chaqueño. Se localiza entre las provincias biogeográficas Altoandina, Patagónica y Monte.

Figura 1. Localización de proyecto en los dominios y provincias biogeográficas correspondientes.



Fuente: Cabrera, A. L. & Willink, A. (1973).

Los ecosistemas de la Provincia de Mendoza determinados por Roig et al. (1988), fueron definidos como el “conjunto de animales y vegetales que viven en un medio donde hay una estrecha relación entre los elementos físicos y biológicos que lo componen, en un determinado equilibrio de integración, interdependencia y funcionamiento dentro de ciertos límites topográficos”. El autor definió ecosistemas naturales de primer orden (grandes ecosistemas), donde se subordinan ecosistemas de segundo orden (nivel regional) y a éstos, ecosistemas de tercer orden (nivel subregional). De acuerdo a esta clasificación, el área de estudio se encuentra dentro de los ecosistema de primer orden Andino, Patagónico y del Monte.

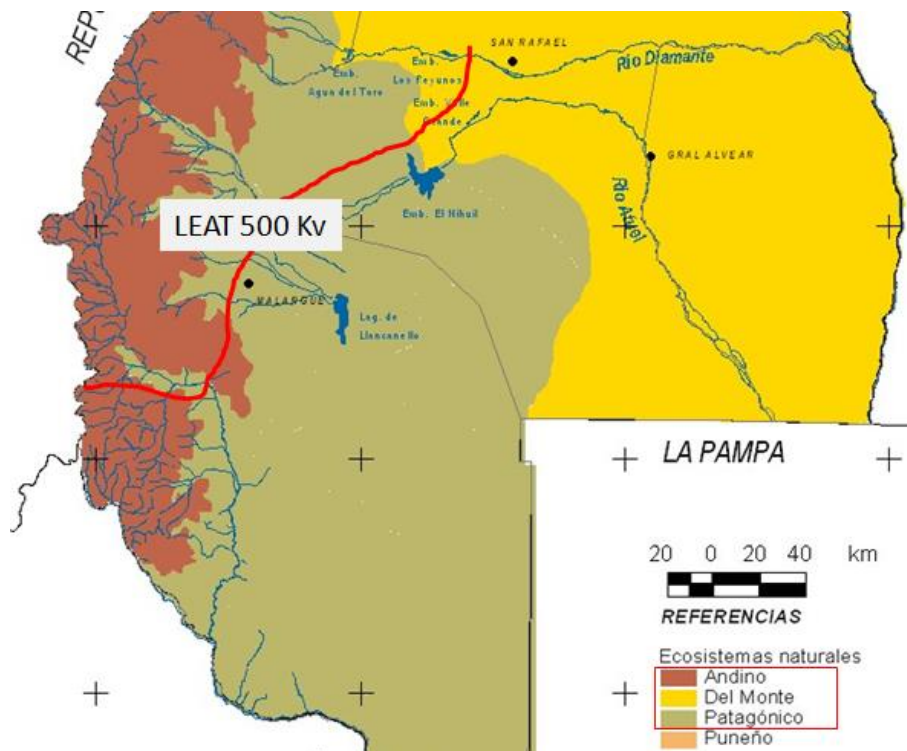
En el nivel regional (segundo orden), la LEAT atraviesa 7 ecosistemas denominados:

- Piso de veranada

- Valles Andinos
- Cultivos y Urbanizaciones
- Bañados del Atuel y Malargue
- Piedemosntes y Pampas Altas
- Huayquerias
- Piedemonte de las Huayquerias

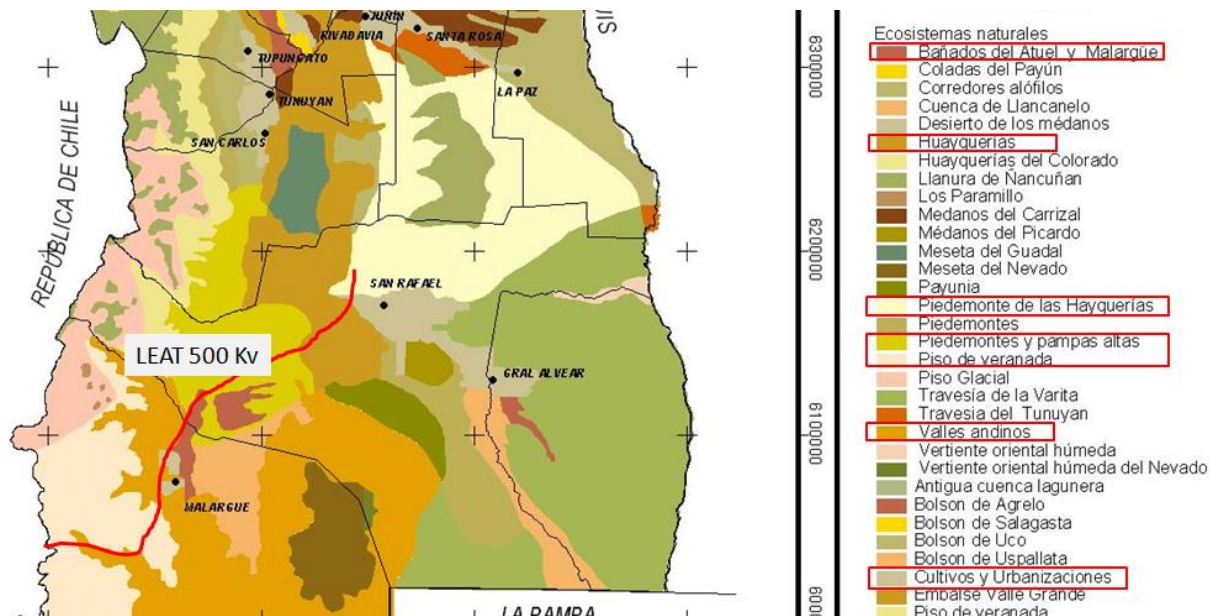
A continuación se presentan los mapas con los ecosistemas de primer y segundo orden que atraviesa la LEAT 500 KV.

Figura 2. Ecosistemas de 1er orden de la LEAT 500 KV.



Autores: Ing. Agr: Fidel A. Roig colaboradores: Ing. Agr. E Martínez Carretero y E. Méndez, Unidad Botánica y Fitosociología , IADIZA-CRICYT. Responsables: Lic Daniel Cobos, Agr. Luis E. Lenzano, Cart. Rafael Bottero.

Figura 3. Ecosistemas de 2do orden de la LEAT 500 KV.



Autores: Fidel Roig, M. M. González Loyarte, E. M. Abraham, E. Martínez Carretero, E. Méndez y Virgilio Roig (IADIZA).1996

Las descripciones fitogeográficas y zoogeográficas fueron descritas en los apartados 8.1.8 Flora y 8.1.9 Fauna de la MGIA.

FLORA

La caracterización solo comprende una parte de la traza, ya que por ejemplo el departamento de San Rafael no cuenta con mayor detalle. Solo se hace referencia a estudios anteriores como el de Consultora Serman.

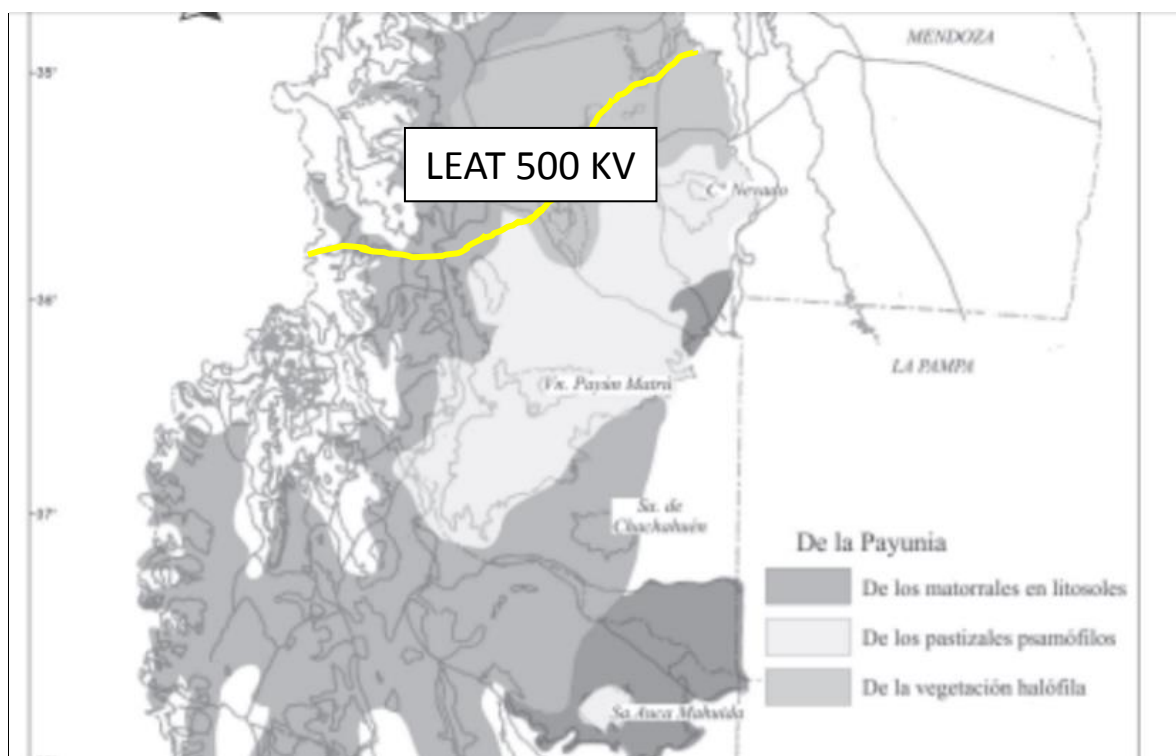
R: Dentro de la Provincia Fitogeográfica Patagónica se encuentra el Distrito de la Payunia. Durante mucho tiempo este distrito se lo incluyó dentro de la Provincia fitogeográfica Patagónica hasta que Martínez Carretero (2004), luego de efectuar un profundo estudio florístico y fitogeográfico, concluyó que la Payunia posee los atributos para ser considerada como una Provincia fitogeográfica aparte, siendo esto posteriormente aceptado y apoyado por la comunidad científica local.

El autor definió tres Distritos con sus respectivos subdistritos dentro de la Provincia Fitogeográfica de la Payunia. A continuación se presentan las clasificaciones atravesadas por los diferentes tramos de la LEAT 500 KV:

- Distrito de los matorrales en litosoles (**Tramo 1** de la LEAT)
 - Subdistrito de los matorrales pedemontanos
- Distrito de los pastizales psamófilos (**Tramo 2**)
 - pastizales de mesetas áridas

- pastizales de los médanos
- Distrito de la vegetación halófila (**Tramo 3**)
 - Subdistrito arbustivo halófilo
 - Subdistrito de pastizales de suelos salinos

Figura 4. Área de estudio demarcada en la Provincia Fitogeográfica de la Payunia (Martínez Carretero, 2004)



A continuación se describen las especies propias de la clasificación publicada por Martínez Carretero (2004):

El tramo 1 (matorrales en litosoles) poseen las siguientes especies propias: *Polygala persistens*, *Lesquerella mendocina*, *Atriplex boecheri*, *Grisebachiella hieronymi*, *Pozoa coriacea*, *Muhlenbergia torreyii*, *Stipa malalhuensis*, *Stipa braun-blanquetii*, *Grindelia mendocina*, al norte y *Senna kurtzii*, *Adesmia ragonesei*, *Senecio tristis*, *Adesmia gracilis*, *A. capitellata*, *Senecio canchahuingangensis*, *Nassauvia pungens*, *Calycera horrida*, *Menonvillea alyssoides*, *Adesmia boelckeana*.

Los elementos propios del subdistrito de los matorrales pedemontanos son: *Prosopidastrum globosum*, *Mulinum spinosum* y *Adesmia pinifolia*.

El tramo 2 (pastizales psamófilos) está caracterizado por: *Sporobolus rigens*, *Calycera herbacea*, *Hyalis argentea var. latisquama*, *Poa durifolia*, *Stipa chrysophylla var. crispula*.

Las comunidades de *Stipa speciosa* var. *media*, *Sporobolus rigens*, *Hyalis argentea* var. *latisquama* pertenecen a los pastizales de mesetas áridas, mientras que las de *Stipa chrysophylla* y *Poa durifolia* a pastizales de los médanos.

El tramo 3 (vegetación halófila) ha sido descrito en el apartado de “Vegetación de Suelos Salinos” de Martínez Carretero (2004) de la Payunia donde se encuentran dos clases de vegetación: *Sarcocornietea perennis* (Faggi 85) Martínez Carretero 2001 y *Suaedetea divaricatae* Alonso y Conticello ex Martínez Carretero. La primera incluye suelos salinos de ambientes templado-fríos mientras que la segunda los de ambientes cálidos del Monte.

En cuanto a la profundización de caracterización de flora, principalmente para el Tramo 3, se completará con nuevos relevamientos de campo.

Se informa que “todas las vegas” del área de estudio están manejadas por el ser humano o bien se localiza una vivienda y/o corral. Además, se expresa que hay vegas de laderas con surgencias naturales y que el manejo que se hace de las mismas es determinante para ser definidas como áreas sensibles. Sobre estos tópicos debe ampliarse y demostrarse esta afirmación para el área de estudio que solo se menciona y no se determina su alcance (fs. 9) Se recomienda además indicar los distintos tipos de vegas que se verán afectadas por las alternativas de traza de la LEAT analizadas.

R: Méndez (2014)⁶ estudió la vegetación entre Bardas Blancas y Paso Pehuenche y definió para la zona dos tipos de vegas caracterizadas por diferentes comunidades:

Vegas de altura

- Comunidad de *Ranunculus peduncularis*
- Comunidad de *Patosia clandestina*
- Comunidad de *Festuca kurtziana*

Vegas de baja altura

- Comunidad de *Juncus balticus*
- Comunidad de *Cortaderia rudiusscula*

Se requiere completar lo presentado con un estudio de campo y un relevamiento de detalle según el recorrido de la traza de la LEAT, ya que la descripción incluida es muy genérica y no se ajusta al nivel de resolución, ni al tipo de proyecto a evaluar.

R: Se realizará un estudio de campo cuyos resultados se incorporarán al expte de evaluación ambiental del proyecto.

Se recomienda revisar los nombres científicos y vulgares de las especies mencionadas, ya que presentan errores en su identificación.

R: A continuación se presenta una tabla con las correcciones de los nombres científicos nombrados en el estudio.

⁶ Méndez, E. 2014. La Vegetación De Los Altos Andes Centrales: Bardas Blancas-Paso Pehuenche (Malargüe, Mendoza, Argentina). Boletín De La Sociedad Argentina De Botánica 49 (2):257-81.

Nombre científico MGIA	Nombre científico corregido
<i>Bounganvillea spinosa</i>	<i>Bougainvillea spinosa</i>
<i>Pappophorum mucronulatun</i>	<i>Pappophorum mucronulatum</i>
<i>Allerolfea vaginata</i>	<i>Allenrolfea vaginata</i>
<i>Baccharis spartoides</i>	<i>Baccharis spartioides</i>
<i>Retamilla patagonica</i>	<i>Retanilla patagonica</i>
<i>Nassauvia axilaris</i>	<i>Nassauvia axillaris</i>
<i>Acantholippia seriphiodes</i>	<i>Acantholippia seriphioides</i>
<i>Stillingia patagonica</i>	<i>Stillingia patagonica</i>
<i>Panicum urvileanum</i>	<i>Panicum urvilleanum</i>
<i>Tessaria dodnaefolia</i>	<i>Tessaria dodoneifolia</i>
<i>Neosparton aphyllum</i>	<i>Neosparton aphyllum</i>
<i>Mullinum spinosum</i>	<i>Mulinum spinosum</i>
<i>Coliguaja integerrima</i>	<i>Colliguaja integerrima</i>
<i>Adesmia schneiderii</i>	<i>Adesmia schneideri</i>
<i>Junelia uniflora</i>	<i>Junellia uniflora</i>
<i>Azorella lycopodiodes</i>	<i>Azorella lycopodioides</i>
<i>Nassella tenuisima</i>	<i>Nassella tenuissima</i>
<i>Pappotipa humilis</i>	<i>Pappostipa humilis</i>
<i>Lareea nitia</i>	<i>Larrea nitida</i>
<i>Junellia sphaltulata.</i>	<i>Junellia spathulata</i>
<i>Adesmia volkmannii</i>	<i>Adesmia volckmannii</i>
<i>Horedum lechleri</i>	<i>Hordeum lechleri</i>
<i>Stipa naei</i>	<i>Stipa naei</i>
<i>Sisymbrium cfr. Altissinum</i>	<i>Sisymbrium cfr. Altissimum</i>
<i>Montiopsis giliesi</i>	<i>Montiopsis gilliesii</i>
<i>Junellia spathulate</i>	<i>Junellia spathulata</i>
<i>Muelembergia sp.</i>	<i>Muhlenbergia sp.</i>
<i>Pappostipa speciose</i>	<i>Pappostipa speciosa</i>
<i>Rannunculus cfr. Cimbalaria</i>	<i>Ranunculus cfr. Cimbalaria</i>
<i>Rannunculus sp</i>	<i>Ranunculus sp.</i>
<i>Eleocharis pseudoalbibracteata</i>	<i>Eleocharis pseudo albibracteata</i>
<i>Juncus stipulates</i>	<i>Juncus stipulatus</i>
<i>Menta sp.</i>	<i>Mentha sp.</i>
<i>Mimmulus depressus</i>	<i>Mimulus depressus</i>
<i>Stenoplectus americanus</i>	<i>Schoenoplectus americanus</i>
<i>Cortaderia ridiuscula</i>	<i>Cortaderia ruidiuscula</i>
<i>Denmozoa rhodacantha</i>	<i>Denmoza rhodacantha</i>
<i>Maihuenoipsis ovata</i>	<i>Maihueniopsis ovata</i>
<i>Gutierrezia gilliesi</i>	<i>Gutierrezia gilliesii</i>
<i>Echinopsis leucanta</i>	<i>Echinopsis leucantha</i>

Nombre científico MGIA	Nombre científico corregido
<i>Lycium gillesianum</i>	<i>Lycium gilliesianum</i>

FAUNA

Se requiere completar el estudio presentado, ya que no se incluyen los hábitats de las unidades morfoestructurales del Bloque de San Rafael y Piedemonte de Cordillera.

R: A continuación se describen los hábitat de las unidades morfoestructurales del Bloque de San Rafael y del Piedemontes de Cordillera según Abraham et al. (2014)⁷

Bloque de San Rafael

Es una unidad morfoestructural pericordillerana, localizada casi totalmente en el departamento de San Rafael. El relieve montañoso norte pertenece a la zona denominada Sierra Pintada (Burckardt y Wehrli, 1900), designando la unidad geográfica constituida por elevaciones NO-SE más o menos conexas.

La sierra alcanza alturas de hasta 1840 m s.m. en el volcán basáltico C° Rodeo, al norte del río Diamante. Al sur del río la topografía disminuye, oscilando entre los 1000 a 1500 m s.m. El río Atuel ha cortado a la sierra oblicuamente, formando un cañón que alcanza los 300 metros de desnivel relativo y que lo acompaña aguas arriba hasta el salto del Nihuil.

La unidad se encuentra dentro del bioma del Monte. En el sector norte posee vegetación de huayquerías y bolsones, destacándose comunidades saxícolas de *Larrea cuneifolia* y *Zucagnia punctata*, de *Chuquiraga erinacea*, de *Gochnatia glutinosa* y riparias en cursos temporarios con *Tessaria dodonaefolia*. En el sector sur se observan basaltos cuaternarios con *Larrea cuneifolia*, *Buddleja mendocensis*, *Aloysia lycioides*.

Los principales uso del suelo se refieren a actividades mineras, petroleras, hidroenergéticas, pastoreo, recreación y turismo y conservación (proyectada).

Piedemonte de Cordillera Principal

La unidad alcanza su mayor extensión a la altitud de la ciudad de Malargüe y disminuyendo hacia los grandes valles fluviales como el río Grande y los relieves volcánicos. Se suman a estos piedemontes, los relieves de menor altura como los del Macizo de San Rafael, las cerrilladas y mesetas y algunos complejos volcánicos.

Las geoformas características son extensos niveles o rampas de erosión (glacis o pedimentos), formados por diferentes eventos tectónicos y erosivos, estos últimos relacionados con la acción del escurrimiento mantiforme. Los niveles de erosión están disectados por torrentes temporarios, ríos secos o uadis que encauzan el escurrimiento en forma lineal y sólo aportan caudales esporádicos durante las intensas precipitaciones estivales. La zona de contacto entre

⁷ Abraham, E.; Soria, D.; Rubio, C.; Rubio, M.C. y Virgillito, J.P. (2014). Modelo Territorial Actual, Mendoza, Argentina. Subsistema Físico-Biológico o Natural de la Provincia de Mendoza. Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Provincia de Mendoza-Argentina. Disponible en: http://www.mendoza-conicet.gob.ar/otm/documentos/01_sub_fisico_biolo_iadiza_conicet.pdf.

el piedemonte y la llanura está constituida por bajadas formadas por conos aluviales de distinta jerarquía.

Respecto a la vegetación, aparecen estepas arbustivas sobre suelos arenosos con *Neoesparton aphyllum* alternando con vegetación de médanos con *Sporobolus rigens* y vegetación saxícola sobre basaltos.

Entre los procesos de degradación se destacan a baja escala, el empobrecimiento de la cubierta vegetal por extracción de leña, sobrepastoreo, tala, incendios, urbanización planificada y espontánea en relación con el crecimiento de la ciudad de Malargüe.

Los principales uso del suelo se refieren a actividades mineras y petroleras. La ganadería extensiva es un uso generalizado para los piedemontes, en proceso de retracción por cambios en los usos del suelo.

Se recomienda revisar la sección 8.1.9.9.1 Especies de Interés Especial, con Valor de Conservación, ya que se extraen diversos contenidos de trabajos anteriores y no se hace ninguna referencia a la incidencia del estudio de base en el presente trabajo para su evaluación.

R: 8.1.9.9.1 Especies de Interés Especial

La descripción del apartado de Avifauna, referido a las Especies de Interés, desarrolladas en base a los estudios de la UNCuyo (2017) y Serman (2018) resultaron sumamente relevante para el desarrollo del *Programa de prevención de afectación al medio biológico (Subprograma Preservación de la fauna durante las tareas de obra civil) y el Programa Prevención de colisión / electrocución de aves*.

Resulta fundamental la preservación de hábitats que albergan las poblaciones endémicas, en peligro o de interés de conservación.

En los programas se recominenda extremar cuidados en sectores frágiles como mallines, bajos endorreicos o lagunas temporarias, sugiriendo ser rodeados y no atravesados por el proyecto y evitando la instalación de cualquier tipo de infraestructura. Los bajos endorreicos y mallines localizados en proximidades de la línea deberán ser considerados como sitios de gran fragilidad y de alto valor para la comunidad de aves y otras especies que hacen uso de los mismos (Morello et al. 2012).

Los cañadones, cauces de ríos y mallines constituyen espacios atractivos para las aves. Por lo cual se deberán aplicar las medidas de mitigación correspondientes, a los efectos de disminuir el riesgo de afectación.

Se recomienda revisar las conclusiones de la sección 8.1.9.9.2 Riesgos de la Línea eléctrica para las Aves, ya que su contenido es muy genérico, no es específico para la zona de estudio y contiene generalidades. Además, la bibliografía citada corresponde al Hemisferio Norte y ambiente mediterráneo.

R: A continuación se complementa información del apartado 8.1.9.9.2 Riesgos de la Línea eléctrica para las Aves basada en publicaciones del Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG) bajo la consultoría "Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos".

Las publicaciones del SAG citan contenido de diferentes países (como España, Noruega, EEUU, Colombia) e incorporan la situación chilena, señalando la escasas de información. Por otra parte, diferentes autores mencionan la escasas de información existente para América Central y Sudamérica (Lehman et al., 2007), Sudamérica (Sarasola & Zanon Martínez, 2017,) y Argentina

(Ibarra & De Lucca, 2015, De Lucca & De Lucca, 2017, Informe Tecnico EX-2018-04987104-APN-DDYME-MEM, 2018). Igualmente se incorpora, en esta instancia, la información existente para nuestro país.

Los impactos ocasionados por proyectos de conducción eléctrica sobre aves son, principalmente, la electrocución y la colisión (Ferrer et al, (1995), Bevanger, (1998), BirdLife International, (2003), EIRGRID, (2012), Prinsen et al, (2011). Las líneas de transporte (mayor voltaje, mayor tamaño de apoyos pero también de separación entre las fases) no representan un mayor riesgo de electrocución para las aves, siendo más importante en estas líneas la muerte de las aves por colisión con los cables.

COLISION

En su ocurrencia existen diversos factores involucrados:

a. Factores propios de las estructuras

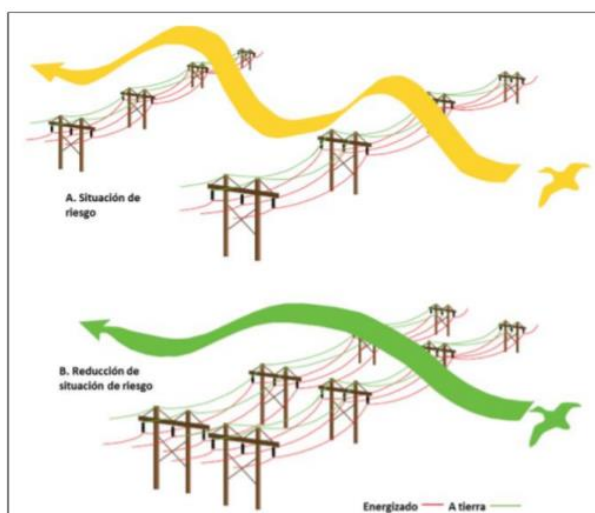
Las colisiones ocurren más frecuentemente contra líneas de tensión mayor o igual a 110kV, probablemente debido al mayor número de conductores, mayor altura de las torres y mayor distancia entre torres (vanos más largos) (Prinsen et al, 2011, Rollan et al, 2012).

Existe un consenso para decir que mientras más bajas las líneas, hay menos probabilidad de colisiones (24). Según el autor, los choques ocurren en el vano, en los tres quintos centrales de cada tramo, puesto que los cables son más visibles cerca de las torres (Prinsen et al, 2011).

Cabe señalar que las aves chocan más frecuentemente con el cable de guardia, debido a que usualmente posee menor diámetro, presentando menor visibilidad (Prinsen et al, 2011).

Aquellas líneas que son dispuestas paralela y cercanamente a líneas preexistentes, son consideradas menos peligrosas, ya que aumenta la probabilidad de que el conjunto de estructuras sea esquivado por las aves en vuelo (Prinsen et al, 2011, BirdLife International, 2003, APLIC & USFWS, 2005, Edison Electric Institute & Avian Power Line Interaction Commitee (APLIC), 2012).

Figura 5. Reducción de riesgo de colisión al agrupar varios tendidos.



Fuente: Modificado de Edison Electric Institute & Avian Power Line Interaction Commitee (APLIC), 2012.

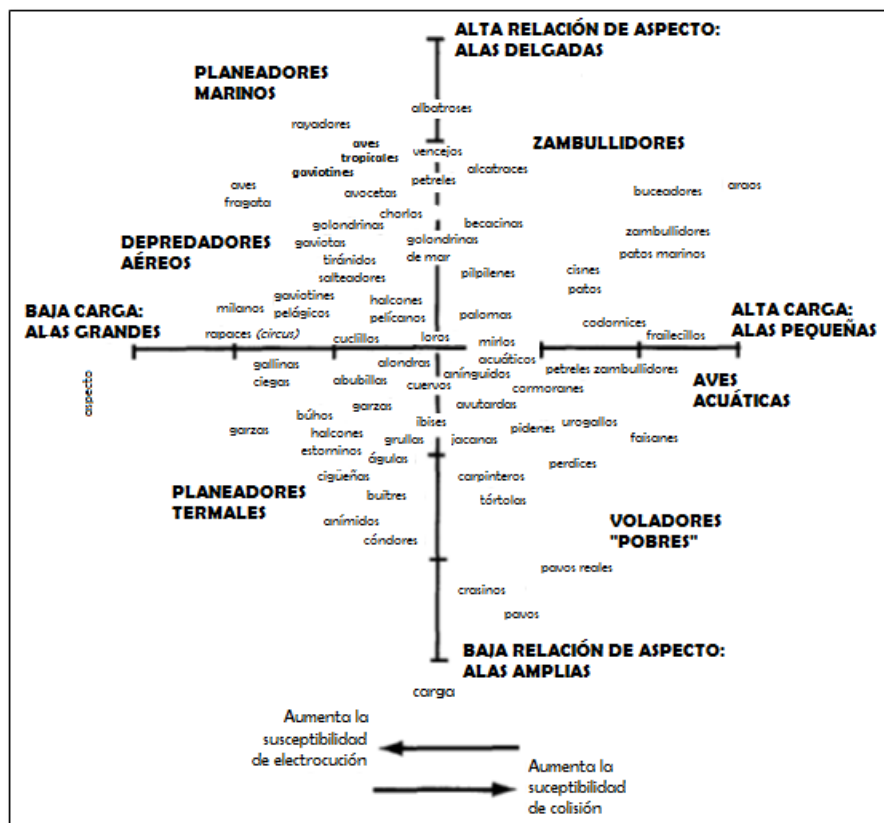
b. Factores propios de las aves

El número de colisiones tendría mayor relación la performance de vuelo de las especies.

Morfología alar: Las aves más propensas a colisionar son aquellas con escasa maniobrabilidad, con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). En la Figura 6. se ubican las especies más susceptibles de colisionar.

Por ejemplo: avutardas, grullas, cigüeñas, pelícanos, aves acuáticas (patos, taguas), urogallos, rapaces y cisnes. Estas especies pertenecen generalmente a las familias Anatidae, Ardeidae, Cathartidae, Laridae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Rallidae, Strigidae y Tinamidae (Ferrer et al, 1995, Bevanger, 1998, Janss, 2000, De la Zerda y Roselli, 2003, BirdLife International, 2003, Yee, 2007, Prinsen et al, 2011, Barrientos et al, 2011, EIRGRID, 2012). Los reportes existentes para Chile, aunque escasos, siguen la misma tendencia general, habiéndose reportado colisiones en Anatidae, Ardeidae, Cathartidae, Columbidae y Laridae (Brito, 2000, Brito, 2002).

Figura 6. Susceptibilidad de colisión-electrocución para familias en base a morfología alar.



Fuente: Modificado de Bevanger, 1998.

Comportamiento: Las especies que realizan vuelos nocturnos o que suelen volar en bandadas tienen mayor probabilidad de colisionar. (Bevanger, 1998, De la Zerda y Roselli, 2003, BirdLife International, 2003, Boshoff et al, 2011, EIRGRID, 2012).

El riesgo es especialmente alto en aves juveniles dado que poseen menos experiencia de vuelo y menor maniobrabilidad (Bevanger, 1998, EIRGRID, 2012).

c. Factores ambientales

Las colisiones son más frecuentes en líneas emplazadas en sitios con altas concentraciones de aves, como humedales, dormideros o áreas de alimentación (Barrientos et al, 2011, De la Zerda y Roselli, 2003). También en fillos de montaña y rutas migratorias locales y latitudinales (De la Zerda y Roselli, 2003).

Los elementos lineales del paisaje como ríos, quebradas, cordones montañosos, etc. son usados como guía durante sus movimientos locales o migratorios (De la Zerda y Roselli, 2003, Rollan et al, 2012) por lo que son sectores de mayor sensibilidad.

Aunque se tiene un limitado conocimiento sobre la incidencia de las condiciones meteorológicas, oscuridad, lluvia o neblina, sobre la colisión de aves con tendidos eléctricos, se acepta que su ocurrencia determine un mayor riesgo (Bevanger, 1998, Prinsen et al, 2011, EIRGRID, 2012).

d. Magnitud del impacto

En una revisión global de la materia, la tasa de colisión fue de 0,21/1000 aves cruzando por líneas sin medidas de mitigación (Barrientos et al, 2011), lo cual refleja que la frecuencia de colisión es bastante baja (Barrientos et al, 2011, Rollan et al, 2012).

A diferencia de la escena internacional, en la que se conoce con bastante exactitud las especies y factores ambientales implicados en las colisiones de aves con tendidos eléctricos, en Chile este conocimiento es escaso y anecdótico. No obstante lo anterior, las especies reportadas para el país coinciden perfectamente con los grupos o familias informados como de mayor riesgo en el plano internacional. Como se mencionó al comienzo del apartado, en Argentina el conocimiento también es escaso y anecdótico.

ELECTROCUCION

La electrocución ocurre cuando un ave hace puente entre dos componentes energizados (dos conductores) o cuando hace contacto a tierra a través del poste. El resultado es un cortocircuito, con muerte del ave por electrocución, a menudo acompañada de una interrupción del flujo de electricidad (Ferrer et al, 1995, BirdLife International, 2003, APLIC, 2006, Prinsen et al, 2011). Existen diversos factores involucrados en su ocurrencia:

a. Factores propios de las estructuras

Las electrocuciones generalmente ocurren en líneas con voltajes menores a 60 kV (BirdLife International, 2003, APLIC, 2006, Prinsen et al, 2011). Las líneas de transporte (mayor voltaje, mayor tamaño de apoyos pero también de separación entre las fases) no representan un mayor riesgo de electrocución para las aves, siendo más importante en estas líneas la muerte de las aves por colisión con los cables.

El riesgo de electrocución está relacionado con el diseño de apoyo, dadas las dimensiones de los postes, separación de conductores y la longitud y tipo de aisladores.

b. Factores propios de las aves

Dado que la electrocución requiere de contacto físico entre dos puntos energizados, esta es más frecuente en aves de mediana a gran envergadura que utilizan los postes como posadero (Ferrer et al, 1995, BirdLife International, 2003). Siendo particularmente susceptibles las aves rapaces por tratarse de un grupo que reúne estas características. Por este motivo es que las líneas de transporte (mayor voltaje, mayor tamaño de apoyos pero también de separación entre las fases) no representan un mayor riesgo de electrocución para las aves, siendo más importante en estas líneas la muerte de las aves por colisión con los cables.

El riesgo de electrocución es particularmente relevante en Falconiformes (Ferrer et al, 1995, Janss, 2000, Bevanger, 1998, EIRGRID, 2012, Manzano et al, 2007), Ciconiiformes (Ferrer et al, 1995, Bevanger, 1998), Strigiformes (Bevanger, 1998) y Passeriformes (Bevanger, 1998). También resulta de importancia en Corvidae (Ferrer et al, 1995, Janss, 2000, Manzano et al, 2007) y en planeadores termales (Janss, 2000).

Además de afectar ciertas especies de gran tamaño y bajas tasas de reproducción, los individuos más afectados corresponden a juveniles por su baja experiencia en vuelo y menor habilidad para posarse en perchas (Bevanger, 1998, Boshoff et al, 2011, Alvarado & Roa, 2010).

Una investigación basada en morfología alar propone seis grupos de aves (Figura 6).

c. Factores ambientales

Poco se conoce sobre los efectos de la topografía, condiciones meteorológicas y factores técnicos y su relación con la probabilidad de electrocución de aves (Bevanger, 1998), aunque se supone que su incidencia es mayor en áreas donde no existen árboles u otras estructuras naturales que puedan usar para percharse y/o anidar (Manzano et al, 2007).

Otro factor ambiental que pareciera jugar un rol relevante es la presencia de presas comunes de rapaces. Como ocurrió en el año 2006, en Lujan de Cuyo (Mza), donde se hallaron electrocutados 18 ejemplares de *Geranoetus melanoleucus* (Águila coronada) de plumaje juvenil en un basural a cielo abierto, donde se depositaban residuos avícolas (Ibarra & De Lucca, 2015).

d. Magnitud del impacto

Si bien no existe hasta el momento en la Argentina revisiones y estudios que sistematicen la magnitud de la amenaza de electrocución, se conoce la dimensión de la problemática. Se han registrado electrocuciones de aves rapaces para tendidos eléctricos de la provincia de La Pampa y Mendoza (Verónica et al. 2006). En Mendoza los incidentes de electrocución ocurrieron en cercanías de la localidad de Luján de Cuyo afectando a 18 ejemplares de *Geranoetus melanoleucus* en una extensión reducida de tendido eléctrico (Ibarra y De Lucca, 2015).

Galmes et al. (2015) realizaron una evaluación del riesgo de mortalidad de aves por electrocución en tendidos eléctricos en el centro de Argentina. Estimaron la tasa de electrocución de aves en los ambientes áridos y semiáridos más representativos de la zona. Se registraron 34 aves electrocutadas correspondientes a cuatro familias: Psittacidae 50%, Cathartidae 35%, Accipitridae 12% y Strigidae 3%. Todos los individuos de la familia Accipitridae fueron Águilas coronadas.

Se recomienda espacializar a nivel de detalle las rutas de aves migratorias, además de la Laguna de la Salina.

R: Se espacializará el nivel de detalle en base a relevamientos específicos de avifauna cuyos resultados se incorporarán al Expte. de evaluación ambiental.

Se recomienda completar la sección 8.1.9.10.1 Especies de Interés Especial, con Valor de Conservación, ya que la descripción realizada tiene el alcance del AID de la MGIA del Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, y algunas alternativas de traza han quedado fuera de la mencionada área, y por lo tanto sin estudios de base.

R: Se completará la sección en base a los estudios de campo.

Se requiere justificar la aseveración de la baja probabilidad de ocurrencia de eventos de electrocución.

R: El término “baja probabilidad” se cambia por “baja posibilidad”, al no contar con estudios cuantitativos o cualitativos para tal aseveración.

Las líneas de transmisión son más propensas a los eventos de colisiones de aves. Sin embargo, la mayor parte del trazado (de las tres alternativas), que discurre paralelo al proyecto de LEAT de Portezuelo del Viento, atraviesa sectores de bajo riesgo de colisión.

Las condiciones de bajo riesgo están dadas por la buena visibilidad casi la totalidad del año, la distancia a sitios ricos de reproducción y nidificación de aves, sectores de baja frecuencia de vuelos, baja disponibilidad de presas, ausencia basurales que puedan atraerlos, etc.

Igualmente, en los sitios específicos que el estudio ha detectado un riesgo mayor de colisión (tramo laguna Las Salinas y cruce de ríos), se ha propuesto la instalación de visualizadores en los cables de guardia, disminuyendo la posibilidad de ocurrencia de estos eventos.

De todas maneras, a partir del estudio de campo de avifauna, se incorporarán nuevas medidas de mitigación, en caso de ser necesario.

Se recomienda ampliar la descripción incluida en la sección 8.1.9.11 Ictiofauna, ya que se describe adecuadamente el río Grande, pero el resto de los ríos presentan una descripción y caracterización muy breve.

R: La Provincia de Mendoza no cuenta con una lista completa de los peces que habitan en las aguas de arroyos, ríos, lagunas y embalses (Marín, 2005). Igualmente, se incorporan especies presentes en los ríos de interés del proyecto basados en Menni (2004), Marín (2005), Liota, (2005) y Fernandez (2015).

Tabla 1. Listado de ictiofauna de los principales ríos que atraviesa la LEAT.

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Origen
Río Diamante		
<i>Salmo trutta</i>	Trucha Marron	exótico
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha Arco Iris	exótico
<i>Perichtys trucha</i>	Trucha criolla	autóctono
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre del Torrente	autóctono
<i>Odontesthes microlepidotus</i>	Pejerrey Patagónico	autóctono
<i>Odontesthes bonariensis</i>	Pejerrey Bonariensis	autóctono

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Origen
<i>Odontesthes hatcheri</i>	Pejerrey	autóctono
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	exótico
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Dientudo	autóctono
Río Atuel		
<i>Salmo trutta</i>	Trucha Marron	exótico
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha Arco Iris	exótico
<i>Perichtys trucha</i>	Trucha criolla	autóctono
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre del Torrente	autóctono
<i>Odontesthes microlepidotus</i>	Pejerrey Patagónico	autóctono
<i>Odontesthes bonariensis</i>	Pejerrey Bonariensis	autóctono
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	exótica
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Dientudo	autóctono
<i>Astyanax abramis</i>	Mojara Pacusa	autóctono
Río Salado		
<i>Diplomystes cuyanus</i>	Bagre Otuno	autóctono
<i>Salmo trutta</i>	Trucha Marrón	exótica
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha Arco Iris	exótica
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Trucha de arroyo	exótica
<i>Trichomycterus borellii</i>	Bagre	autóctono
Río Malargüe		
<i>Odontesthes microlepidotus</i>	Pejerrey patagónico	autóctono
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre del Torrente	autóctono
<i>Salmo trutta</i>	Trucha Marrón	exótica
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha Arco Iris	exótica
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Trucha de arroyo	exótica
<i>Diplomystes cuyanus</i>	Bagre Otuno	autóctono
<i>Trichomycterus borellii</i>	Bagre	autóctono
Río Grande		
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha Arco Iris	exótica
<i>Salmo trutta</i>	Trucha Marrón	exótica
<i>Perichtys trucha</i>	Trucha criolla	autóctono
<i>Diplomystes cuyanus</i>	Bagre Otuno	autóctono
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre del Torrente	autóctono
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	exótica
<i>Trichomycterus borellii</i>	Bagre	autóctono
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre del Torrente	autóctono

ANEXO 7 - MEDIO SOCIOECONÓMICO

Se recomienda aclarar en la Tabla 4, de fs. 161, que las líneas rojas indican la edad media para cada Radio Censal, título 8.2.2.2 Edades de la población.

R: 8.2.2.2 Edades de la población

Al analizar la población desde el aspecto etario, se puede conocer cuál es la estructura de la demanda de la sociedad, es decir cuáles son las demandas socioeconómicas (López y Gentile, sin año).

En la siguiente tabla se muestra la población por rango etario. las líneas rojas indican la edad media para cada Radio Censal.

En términos generales se observa que la mayor parte de la población (>50%) se concentra entre los 0-34 años. A su vez se observa una gran mortalidad que se ve reflejada la disminución de la población a medida que aumenta la edad.

Tabla 1. Edades de la población

Radio Censal	0-4	05-sep	oct-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95 y más
500770101	22	13	37	36	34	37	26	23	27	22	26	27	23	21	11	5	1	3	0	0
500770102	24	22	27	23	18	21	12	26	15	25	12	13	13	18	7	5	2	2	0	0
500770104	24	16	23	26	29	16	33	23	26	20	10	16	12	9	10	10	3	1	0	0
500770120	86	100	92	98	68	69	65	71	54	54	31	27	22	18	16	6	9	4	3	1
500770121	80	58	101	76	66	53	66	54	51	35	27	30	24	22	14	3	2	2	0	0
500770301	98	73	57	67	59	53	53	47	40	36	40	25	31	28	20	13	10	1	1	0
500770402	85	44	65	82	70	74	80	67	77	62	47	50	35	31	27	20	5	7	1	0
500770403	28	30	36	34	30	41	34	57	33	36	40	43	22	16	20	10	2	6	0	0
501051001	2	1	3	3	2	3	2	3	5	5	6	3	1	1	2	4	0	0	0	0
501051003	13	10	16	17	7	4	6	11	11	6	11	9	15	7	5	4	3	0	1	0
501051004	20	19	35	36	22	29	26	22	23	16	22	25	11	7	11	10	8	3	1	0
TOTAL	482	386	492	498	405	400	403	404	362	317	272	268	209	178	143	90	45	29	7	1

Elaborado en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. REDATAM.

Se recomienda referenciar los colores incluidos en el título "Detalle" de la Tabla 57 de fs. 192, título 8.2.4.2 Infraestructura petróleo y gas.

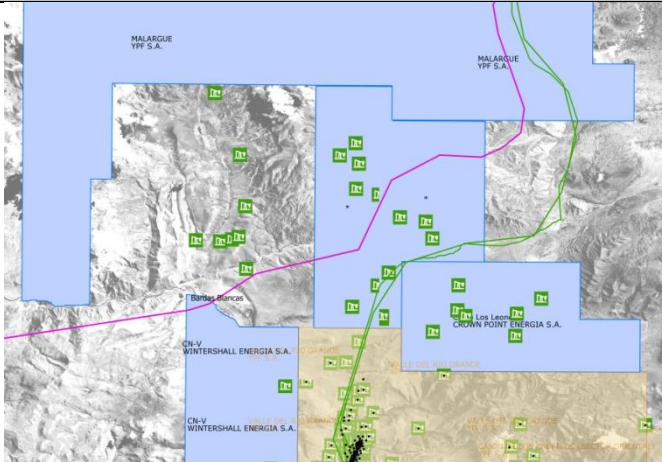
R: a continuación se ajustan los colores descriptos en la columna "Detalle":

- Rojo: poliducto
- Verde: oleoducto

- Naranja: gasoducto
- Azul: acueducto

Tabla 2. Detalle de potenciales o aparentes interferencias.

Detalle	Figura	Comentarios
Rojo (poliducto)		<p>Existen sectores en donde la traza se ha planteado a distancias de 54 y 91 m de los pozos de petróleo más cercanos. También se observa que es atravesada por un poliducto (línea roja).</p>
Verde (oleoductos)		<p>Al sur de la localidad de El Sosneado la traza de la LEAT atraviesa la traza de oleoductos (líneas verdes).</p>
Naranja (gasoducto) y Celeste (acueducto)		<p>Hacia el Sur en el área de concesión de explotación del Puesto Rojas la traza de la LEAT se encuentra a más de 100 m del gasoducto (línea naranja) y el acueducto (línea celeste). Al igual que al sur de la Ciudad de Malargüe.</p>

Detalle	Figura	Comentarios
	 <p>The map displays a geographical area with several property boundaries. A central area is labeled 'Bardas Blancas'. Numerous green markers with numbers (121-125) are scattered across the terrain, representing gas wells. The map is overlaid with blue and orange shaded regions corresponding to different companies: MALARGUE YPF S.A. (top and right), CH-V WINTERSHALL ENERGIA S.A. (bottom left), and CROWN POINT ENERGIA S.A. (bottom right). A pink line and a green line are also visible on the map.</p>	<p>Al noreste de Bardas Blancas el pozo de gas más cercano se encuentra a más de 300 m.</p>

ANEXO 8 - EVALUACIÓN DE PAISAJE

Justificación de la cuenca paisajística. Información Complementaria para la Evaluación del Paisaje

Introducción

Se ha solicitado por parte del organismo evaluador, la realización de una justificación de las cuencas paisajísticas relacionadas con la LEAT, una evaluación metodológica del paisaje y una revisión de la consideración del impacto.

En la presente adenda se amplía y complementa la información complementaria presentada previa a la visita de campo en conjunto con el equipo de la Universidad Nacional de Cuyo la cual no fue tomada en consideración el mencionado dictamen.

A continuación, se analizan desde el punto de vista paisajístico aquellos sectores vinculados a potenciales impactos visuales relacionadas vinculados a la variante principal propuesta, denominada A (verde):

Metodología

A los fines de realizar una valoración de la calidad visual de las zonas de influencia de la LEAT y el potencial impacto, se ha tomado como base la metodología desarrollada por SEA (2019)⁸.

Se han contemplado los siguientes aspectos:

- Identificación y descripción general de las zonas o unidades que atraviesa la LEAT.
- Delimitación del área de influencia: consideración de las cuencas visuales en función de los sectores de observación. En este caso considera vistas desde las principales vías de transporte terrestre (rutas) y/o desde miradores.
- Determinación de la calidad del paisaje en el área de influencia en base a atributos biofísicos, estéticos y estructurales.
- Evaluación del impacto en el paisaje, considerando aspectos visuales, artificialidad, pérdida de atributos y modificación de atributos

a) Ámbito de Cordillera Principal

La Cordillera Principal presenta una gran heterogeneidad y riqueza paisajística. Las características morfoestructurales típicas del orógeno en cuanto a su composición, relieve, y estructuras, los procesos geomorfológicos naturales antiguos y actuales, la presencia de importantes cursos de agua, la vegetación asociada a diversas condiciones y pisos altitudinales y las intervenciones antrópicas rurales, configuran un paisaje muy rico y diverso.

⁸ SEA (2019). Guía para la Evaluación de Impacto Visual.

https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2019/03/13/guia_valor_paisajistico_websea.pdf

Desde el punto de vista estético se destaca la gran diversidad de formas, colores, texturas y contrastes. Igualmente presenta una estructura heterogénea con diversas singularidades.

En el tramo denominado de Alta Cordillera (entre Bardas Blancas y el límite internacional) desde la ruta RN145 se aprecia una gran riqueza paisajística, vinculada a la diversidad de formaciones de origen principalmente sedimentario y volcánico y estructuras de la gea, con variadas geoformas, textural y colores. Las morfologías varían sucesivamente según aumenta el gradiente altitudinal, donde se encuentran relieves abruptos. En las partes altas se encuentran típicas morfologías de origen glaciario como valles en U y la presencia de morenas. Por otra parte los materiales de superficie predominantes suelen ser coberturas de ignimbritas, lapillis, cenizas de colores mayormente claros, con algunos contrastes vinculados a rocas típicas del vulcanismo regional.

En los valles y sectores asociados a vertientes o fuentes de agua se encuentran amplios sectores de humedales de altura, como vegas, de gran importancia socio económico y cultural. Las vegas de color verde intenso aportan al contraste visual, sumado en la época estival al uso cultural de las mismas con ganadería de trashumancia. El agua a través de la cuenca del río Grande y sus afluentes es un relevante componente vinculado a la riqueza paisajística de la zona, tanto en sus componentes naturales como de intervención antrópica. A continuación, se presentan algunos ejemplos de la zona.

Algunos componentes generales en altura se presentan en la figura 1.:

Figura 1. Imágenes de alta cordillera.



Área de Influencia Paisajística de la línea

Se han identificado tres subzonas en el área de influencia paisajística de la LEAT:

- i) Alta Montaña: tramos progresiva 27 – 34, entre vértices A13 – A 17 y progresiva 41 -44 entre vértices A18-A19:
- ii) Cruce del río Grande: tramo Progresiva 83 -87 entre vértices A23-A25
- iii) Cuesta del Chihuido. Tramo Progresiva xxxx entre vértices A28-A30

i) Alta Montaña

Tramo: Progresiva 27 – 34, entre vértices A13 – A 17

En el tramo considerado la LEAT se ubica al sur de la RN 145 a una distancia entre 100 y 600 metros y una longitud de aproximadamente 7 km, según se presenta en la siguiente imagen:

Figura 2. Imagen del tramo Vértices A13 – A17



A continuación, se presentan imágenes del área de influencia. Se destaca que los observadores se encuentran en su mayor parte en tránsito por la RN145. Se realizan eventuales paradas de observación pero a la vera de la ruta o cerca de ella.

Figura 3. Diferentes Imágenes del paisaje natural en el tramo analizado.



Imagen del paisaje de la línea en el tramo considerado con cobertura de lapillis de color claro y el contraste con el sistema de vegas.



Contraste de colores de materiales volcánicos oscuros y claros. Vista desde la RN 145



Vista del paisaje a la altura del límite internacional por la RN 145



Vista desde el sector previsto de la LEAT hacia la RN 145.

Valoración visual del tramo considerado:

a) Valoración de Atributos biofísicos

Atributo	Descripción	Valoración
Relieve	Relieves medios abruptos con pendientes del 15 al 50 %	Alto
Suelo	Presenta una Rugosidad media	Medio
Agua	Se encuentran humedales de altura	Alto

Vegetación	Sistemas de humedales de altura o vegas	Alto
Fauna	Eventuales avistajes de avifauna y mamíferos como zorros.	Media
Nieve	Presencia de Nieve estacional semipermanente en el tramo	Alta
		Predominio de valores altos y medios

Valoración de atributos estéticos

Atributo	Descripción	Valoración
Forma	En el tramo las geoformas tienen diversidad media compuestos por relieves ondulados cubiertos por lapillis, formas abruptas de rocas y sectores de vegas	Alto
Color	En el tramo las formas presentan diversidad media y contraste alto	Alto
Textura	Grano medio y diversidad media	Media

Valoración de atributos estructurales.

Atributo	Descripción	Valoración
Diversidad Paisajística	Heterogeneidad El tramo posee una heterogeneidad alta	alta
	Singularidad El tramo tiene atributos de singularidad media	Media

Valoración: Predominio de atributos medios.

Respecto al Impacto de la LEAT en el tramo considerado.

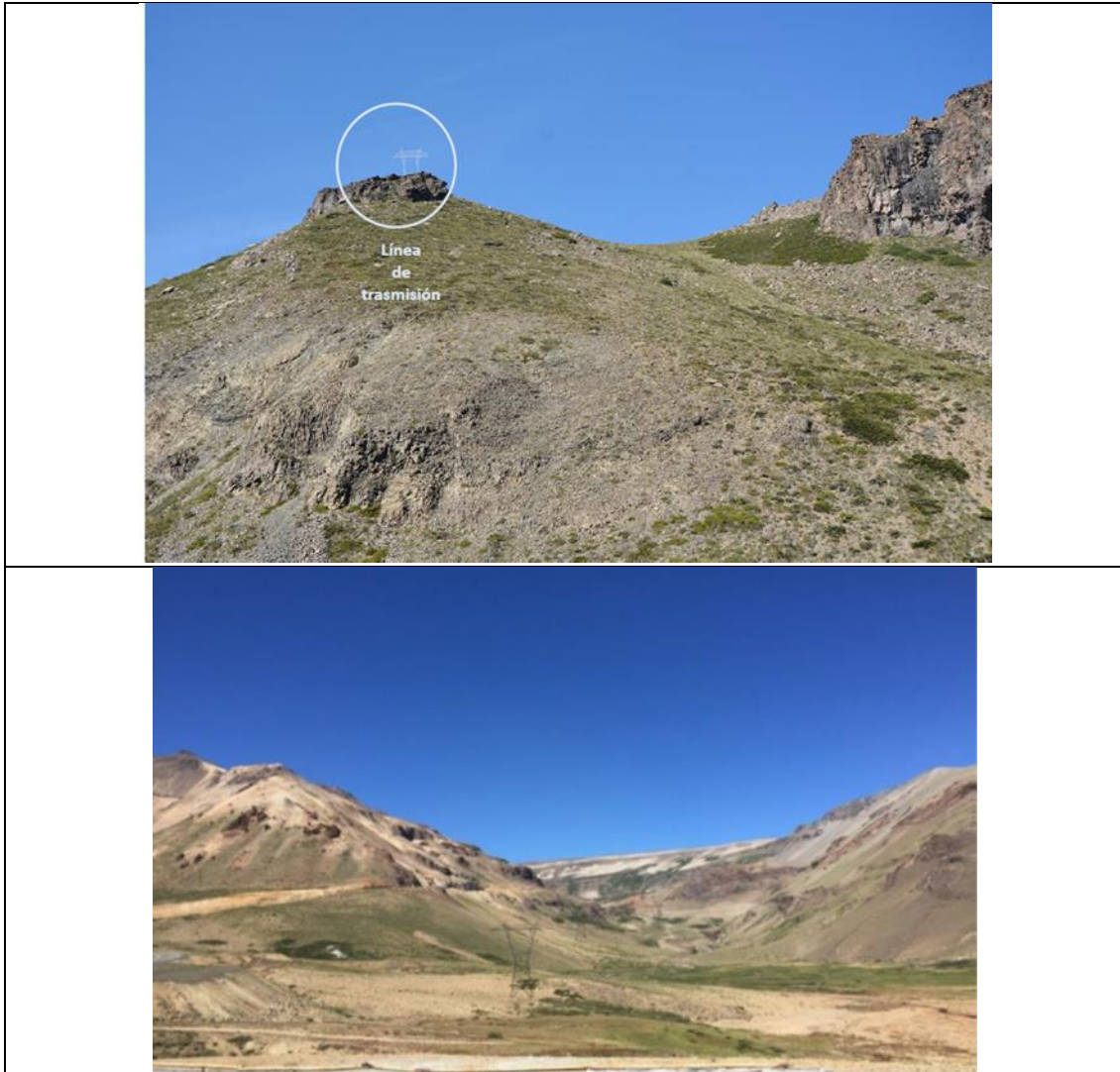
Tipo de Impacto	Descripción
Bloqueo de Vistas	Las partes y obras del proyecto, como torres y tendidos eléctricos, no bloquearán las vistas del paisaje.
Intrusión visual	Si bien disminuye la visión del conjunto, debido a que las partes y obras tienen una distribución espacial dispersa o no concentrada, de no se

	<p>convierten en protagonistas de la vista, sino que se incorporan como líneas en el paisaje.</p> <p>Se destaca que las vistas predominantes son de la RN 145 hacia el sur. Al estar en tránsito y en altura solo en determinados tramos es visualmente relevante para el observador. No hay construidos paradores de observación o turísticos.</p>
Incompatibilidad Visual	<p>La LEAT generan formas lineales y estructurales puntuales que son discordantes con el paisaje preexistente.</p>
Artificialidad	<p>Las vistas del paisaje son naturales, no presentan impacto previo salvo el camino o huellas de ingreso por parte de pobladores</p>
Pérdida de atributos biofísicos	<p>No hay pérdida de atributos biofísicos, si las medidas del PVCA son adecuadas para prevenir procesos geomórficos y otros.</p>
Modificación de atributos estéticos	<p>Los colores propios de las partes, mayormente producen alteraciones cromáticas bajas en la escena y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos. La torres a la distancia presentan transparencias vinculadas a su propia estructural</p>

En el tramo considerado se considera un impacto visual media a alto en base a las consideraciones mencionadas

A continuación, se presenta una simulación en vistas típica del área:

Figura 4. Simulación de una línea en el paisaje analizado



Fuente. CESI, 2019⁹.

Tramo Progresiva 41 -44 entre vértices A18-A19

En el tramo, la línea proyectada se acerca a la RN 145, hasta una distancia mínima de 100 metros. El tramo con visibilidad y a una distancia de hasta 500 metros se encuentra entre las progresivas 41,5 y 44. A continuación se presenta una imagen donde se destaca el tramo mencionado.

⁹ CESI 2019. Evaluación Ambiental LEAT 500 kV. ET. Los Cóndores (Chile) – Límite con Argentina.

Figura 5. Imagen del tramo A18-A19



A continuación, se presentan imágenes del área de influencia. Se destaca que los observadores se encuentran en su mayor en tránsito en la RN145. No hay paradores en el sector

Figura 6. Fotografías del tramo A18-A19



Vista desde la RN 145, hacia el valle de un afluyente de un arroyo afluente del río Chico



Vista del Arroyo, aguas arriba del puesto y sin visibilidad desde la ruta.

Valoración del tramo:

Valoración de Atributos biofísicos

Atributo	Descripción	Valoración
Relieve	El tramo del valle del arroyo tiene pendientes inferiores al 10 %	Media
Suelo	Rugosidad media	Medio
Agua	Si bien se encuentra un arroyo de montaña no presenta plena visibilidad desde la ruta en el sector de interés.	Media
Vegetación	Sistemas de arbustales de montaña dispersos y vegetación riparia dispersa	Media
Fauna	Eventuales avistajes de avifauna y mamíferos como zorros	Baja
Nieve	Presencia de Nieve estacional semipermanente en el tramo	Media
		Predominio de atributos medios

Valoración de atributos estéticos

Atributo	Descripción	Valoración
Forma	En el tramo las geoformas tienen diversidad media a baja	Medio

Color	diversidad media y contraste medio	Media
Textura	Grano medio y diversidad media	Media

Valoración de atributos estructurales.

Atributo		Descripción	Valoración
Diversidad Paisajística	Heterogeneidad	El tramo posee una heterogeneidad media,	Medio
	Singularidad	El tramo tiene atributos de singularidad baja	Baja

Valoración: Predominio de atributos medios.

Respecto al Impacto de la Línea en el tramo considerado.

Tipo de Impacto	Descripción
Bloqueo de Vistas	La LEAT y sus componentes no bloquean las vistas del paisaje.
Intrusión visual	Si bien La LEAT disminuye la visibilidad a los atributos del paisaje, Debido a que las partes y obras tienen una distribución espacial dispersa o no concentrada, no se convierten en protagonistas de la vista, El puesto ganadero de la imagen no es permanente sino solo responde a una infraestructura de manejo.
Incompatibilidad Visual	Las partes y obras del proyecto generan formas lineales y estructurales puntuales que son discordantes con el paisaje preexistente. Su coloración gris claro favorece la integración cromática
Artificialidad	Las partes y obras del proyecto generan alteración de los atributos naturales del paisaje, ya que no presentan impacto previo salvo el camino y un puesto
Pérdida de atributos biofísicos	No hay pérdida de atributos biofísicos, si las medidas del PVCA son adecuadas para prevenir procesos geomórficos y otros.
Modificación de atributos estéticos	Los colores propios de las partes, mayormente producen alteraciones cromáticas bajas en la escena ya que hay predominio de grises de la formaciones y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos.

En el tramo considerado se considera un impacto visual medio en base a las consideraciones mencionadas

ii) Cruce del Río Grande

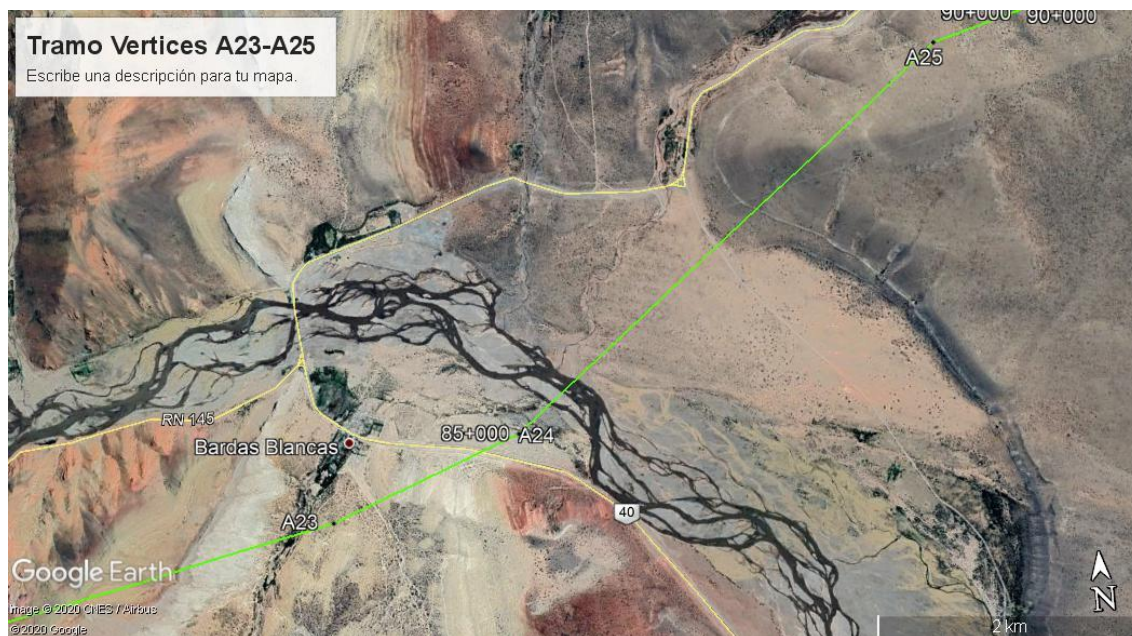
Tramo Progresiva 83 -87 entre vértices A23-A25

Un sector destacado desde el punto de vista paisajístico es el valle del río Grande. Los componentes visuales relevantes lo componen por un lado el ancho valle del cauce mas caudaloso de la provincia, por otro la gea con sus particulares de morfologías, texturas y riqueza de colores vinculadas a las formaciones sedimentarias mesozoicas. Se encuentra además la localidad de Bardas Blancas, como principal punto urbano de la zona. El amplio valle del río, presenta una destacada presencia de cortaderas que aportan al contraste y diversidad visual. Diferentes intervenciones históricas y actuales (líneas de media tensión, canteras de áridas) alteran de alguna forma el paisaje natural.

Se destaca que todas las variantes, si bien atraviesan la RN 40 lo hacen a una distancia de aproximadamente 2 km al sur del puente de cruce del río por parte de la ruta y el comienzo de la RN 145 y a 900 metros de Bardas Blanca

Desde la ruta Nacional 40 las vistas son hacia el oeste hacia el sector de Cordillera y hacia el río grande como puede apreciarse en la siguiente imagen:

Figura 7. Imagen del tramo Vértices A23-A25



A continuación, se presentan imágenes del área de influencia. Se destaca que los observadores se encuentran en su mayor en tránsito en la RN40 al sur de Bardas Blancas.

Figura 8. Imágenes destacadas del tramo.





Valle del Rio Grande y formaciones sedimentarias. Se observan los cortADERALES en el valle del río.



Diversas afectaciones del valle, especialmente con canteras de extracción de áridos, líneas eléctricas e instalaciones vinculadas a construcciones viales. Vista desde la RN40.

Valoración de atributos

A continuación, se presenta una valoración de los atributos biofísicos, estéticos y estructurales del área de influencia de la LEAT. Se considera vistas desde la RN40 hacia el Oeste, sector Cordillera y hacia el E, sector valle del río Grande.

Valoración de Atributos biofísicos

Atributo	Vistas hacia el Oeste, sector Cordillera		Vistas hacia el Este, sector valle del río Grande	
	Descripción	Valoración	Descripción	Valoración
Relieve	El tramo observado tiene pendiente entre 20 y 25 %	Alta	El tramo tiene pendientes inferiores al 5%	Baja
Suelo	Rugosidad media	Medio	rugosidad Baja	Baja
Agua	No presenta	Nula	Vistas del cruce del río grande con sus cursos anastomosado. Se destaca el alto caudal y vegetación asociada	Destacado
Vegetación	No presenta	Nula	Presenta vegetación riparia típica, como cortaderas y otros	Alta
Fauna	Eventuales avistajes de avifauna. Sector intervenido por la ruta y población	Baja	Mayormente avifauna vinculada al valle del río.	Media
Nieve	Muy eventual	Baja	Muy eventual	Baja

Valoración de atributos estéticos

Atributo	Vistas hacia el oeste, sector Cordillera		Vistas Hacia el este, sector valle del río Grande	
	Descripción	Valoración	Descripción	Valoración
Forma	El tramo tiene geoformas sedimentarias en capas destacadas subhorizontales que componen las denominadas bardas	Alta	El valle del río presenta formas trenzadas intercaladas con islas	Alta
Color	Diversidad media y contraste medio	Medio	Diversidad media y contraste medio	Medio
Textura	Las superficies son uniformes de grano medio	Baja	Grano medio y diversidad media	Media

Valoración de atributos estructurales.

Atributo		Vistas hacia el Oeste, sector Cordillera		Vistas Hacia el Este, sector valle del rio Grande	
Atributo		Descripción	Valoración	Descripción	Valoración
Diversidad Paisajística	Heterogeneidad	El tramo posee una heterogeneidad baja	Baja	La vista desde la ruta posee diversidad media	media
	Singularidad	El tramo tiene atributos de singularidad media	Media	El tramo presenta singularidad baja ya que el rio puede ser apreciado a lo largo de muchos km.	Baja

Valoración: Predominio de atributos medios.

Respecto al Impacto de la LEAT en el tramo considerado.

Tipo de Impacto	Descripción	
		Vista hacia el Oeste, sector cordillera
Bloqueo de Vistas	Las partes y obras del proyecto, como torres y tendidos eléctricos no generan un bloqueo de vistas	Las partes y obras del proyecto, como torres y tendidos eléctricos no generan un bloqueo de vistas
Intrusión visual	La inclusión de torres línea disminuye muy parcialmente y de manera local la visibilidad a los atributos del paisaje. No hay construidos paradores de observación o turísticos.	La LEAT genera una intrusión parcial leve debido a la naturaleza misma de su estructura.
Incompatibilidad Visual	Las partes y obras del proyecto generan formas lineales y estructurales puntuales que son discordantes con el paisaje preexistente.	Las partes generan en el sitio incompatibilidad visual baja ya que hay otras líneas en el entorno
Artificialidad	Las partes y obras del proyecto generan alteración de los atributos naturales del paisaje, Sin embargo hay impacto previo por la ruta, líneas eléctricas, ripieras y actividad de Bardas Blancas	Las partes y obras del proyecto generan alteración media de los atributos naturales del paisaje, sin embargo hay impacto previo con otras líneas e intervenciones, como la ruta, canteras,
Pérdida de atributos biofísicos	No hay pérdida de atributos biofísicos, si las medidas del PVCA son adecuadas para prevenir procesos geomórficos y otros.	No hay pérdida de atributos biofísicos, si las medidas del PVCA son adecuadas para prevenir procesos geomórficos y otros.
Modificación de atributos estéticos	Los colores propios de las partes, mayormente producen alteraciones cromáticas medias en la escena ya que hay predominio de grises sobre fondos claros de la formaciones y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos.	Los colores propios de las partes, mayormente producen alteraciones cromáticas bajas en la escena ya que hay predominio de grises de la formaciones y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos.

En el tramo considerado se considera un impacto visual medio en base a las consideraciones mencionadas

iii) Cuesta del Chuihuido

Progresiva 19 – 115. Tramo Vértices A28-A30

La LEAT recorre un amplio sector formaciones sedimentarias triásicas y jurásicas e intercepta a la ruta 40 a la altura de un sector de Cordillera Principal denominada cuesta del Chihuido. Este sector particular con rasgos dominantes presenta un relieve topográfico abrupto, y está compuesta mayormente por rocas sedimentarias mesozoicas fosilíferas (calizas de color blanco grisáceo). Por sectores se presentan estratos alternados con componentes mas oscuros, que le otorgan un interesante contraste visual. La vegetación igualmente arbustiva aporta además al contraste y color. Como puede observarse la Alternativa A atraviesa la ruta 40 al inicio de la cuesta en sentido Norte – Sur y se acerca a aproximadamente 200 metros en sentido sur en la última curva dominante en sentido oeste como puede apreciarse en la siguiente imagen.

Figura 9. Imagen satelital del tramo vértices A28-A30



Figura 10. Imágenes del tramo vértices A28-A30



Vista de un tramo de la cuesta del Chihuido



Vista general de la ruta 40 en su ascenso sinuoso a la cuesta y un arroyo en la parte baja. La vegetación aporta a la diversidad y contraste visual.



Formaciones sedimentarias mesozoicas (calizas) a la altura del cruce de línea y vegetación arbustiva asociada. Nótese que existen líneas de menor tensión (30 KV) en el sector.



Vista de un tramo con el valle a la derecha y las formaciones rocosas a la izquierda

Valoración del tramo:

Valoración de Atributos biofísicos

Atributo	Descripción	Valoración
Relieve	El tramo de cruce de ruta tiene pendiente abrupta	Alta
Suelo	Rugosidad media	Medio
Agua	Se encuentra un arroyo al N de la Ruta 40	Medio
Vegetación	Sistemas de arbustales de montaña dispersos	Media
Fauna	Eventuales avistajes de avifauna y mamíferos como zorros	Baja
Nieve	Presencia de Nieve estacional ocasional	Baja
		Predominio de atributos medios y bajos

Valoración de atributos estéticos

Atributo	Descripción	Valoración
Forma	En el tramo las geoformas están vinculadas a rocas sedimentarias en capas con formas abruptas	Alto
Color	diversidad media y contraste medio	Media
Textura	Grano medio y diversidad media	Media

Valoración de atributos estructurales.

Atributo	Descripción	Valoración
Diversidad Paisajística	Heterogeneidad	El tramo posee una heterogeneidad media compuesta por niveles de rocas y vegetación
	Singularidad	El tramo tiene atributos de singularidad media

Valoración: Predominio de atributos medios.

Respecto al Impacto de la Línea en el tramo considerado.

Tipo de Impacto	Descripción
Bloqueo de Vistas	No hay bloqueo de vistas
Intrusión visual	La LEAT disminuye parcialmente la visibilidad Debido a que las partes y obras tienen una distribución espacial dispersa o no concentrada, no se convierten en protagonistas de la vista, sino

	que se incorporan como líneas en el paisaje y estructuras con transparencia.
Incompatibilidad Visual	Las partes y obras del proyecto generan formas lineales y estructurales puntuales que son parcialmente discordantes con el paisaje preexistente ya que existen intervenciones antrópicas como la ruta y líneas de media tensión.
Artificialidad	Las partes y obras del proyecto generan alteración de los atributos naturales del paisaje, pero ya existen otras líneas construidas y proyectadas aprobadas (LAT 220 PDV-Río Diamante) y la RN40.
Pérdida de atributos biofísicos	No hay pérdida de atributos biofísicos, si las medidas del PVCA son adecuadas para prevenir procesos geomórficos y otros.
Modificación de atributos estéticos	Los colores propios de las partes, mayormente producen medias alteraciones cromáticas bajas en la escena ya que hay predominio de colores claros de las formaciones en la gama de grises y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos.

c) Límite Cordillera Principal- Bajadas pedemontanas:

Tramo, Progresiva 112 – 139 - Vértices -A30 – A37

En este sector de la ruta RN40 se presentan hacia el oeste las primeras estribaciones de Cordillera Principal y hacia el Este conecta con los sectores pedemontanos.

Las geoformas vinculadas a cordillera principal corresponden a materiales muy antiguos de origen volcánico, son estribaciones de pendiente media y vegetación asociada arbustiva. Las formas erosivas son algo variadas, pero no son excepcionales. Hacia el Este el paisaje es de baja pendiente hacia la depresión de Laguna de Llananelo. Se observan a la distancia además como aspectos particulares conos volcánicos del sistema volcánico cuaternario de Llananelo y Payunia.

En el tramo si bien se plantean en la variante elegida dos cruces de la RN40, esto responde a buscar minimizar visuales más relevantes en algunos tramos intermedios.

Figura 11. Imagen satelital del tramo vértices A30-A37

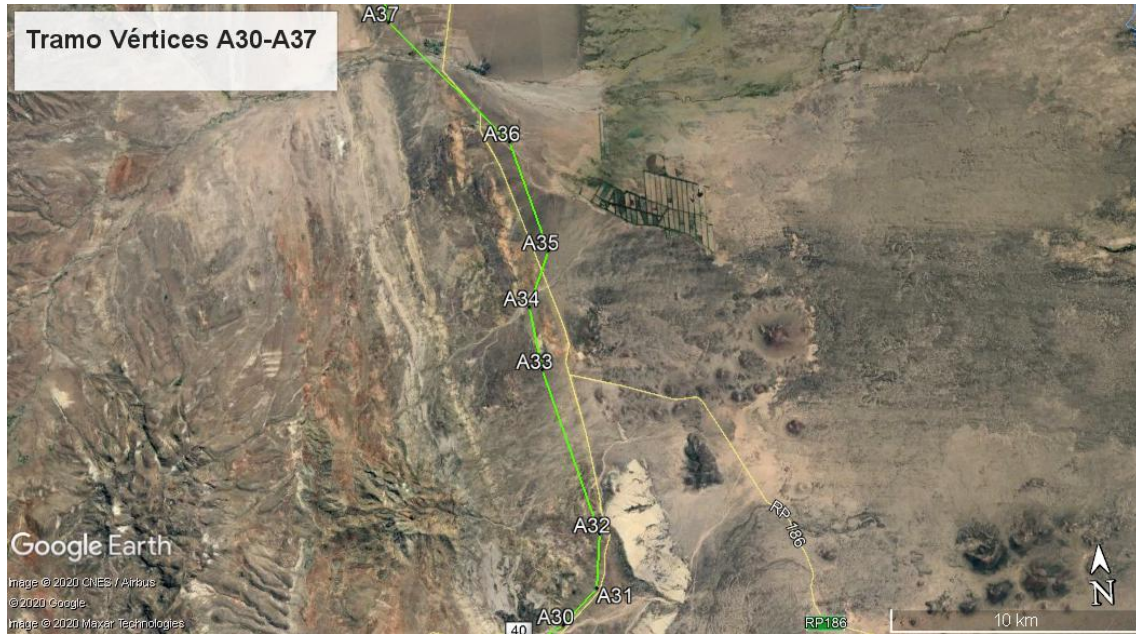


Figura 12. Imágenes del tramo vértices A30-A37





Vistas hacia el sector Norte del bajo de LLancanelo., desde Ruta 40



Vistas a primeras estribaciones de Cordillera Principal desde RN 40.



Límite de ambientes a lo largo de la Ruta 40, hacia el O, Cordillera y hacia el E, planicies pedemontanas

Valoración del tramo:

Valoración de Atributos biofísicos

Atributo	Descripción	Valoración
Relieve	El tramo de cruce de ruta tiene pendiente entre 5 y 10 %	Baja a Media
Suelo	Rugosidad media hacia el oeste	Media
Agua	Solo en el sector de cruce del río Malargüe a 800 metros de la ruta	Baja
Vegetación	Sistemas de arbustales	Baja
Fauna	Eventuales avistajes de avifauna	Baja
Nieve	Presencia de Nieve estacional ocasional	Baja

Valoración de atributos estéticos

Atributo	Descripción	Valoración
Forma	En el tramo las geoformas están vinculadas tramos llanos y a algunas formaciones de rocas sedimentarias y volcánicas antiguas alternadas hacia el oeste	Medio
Color	Diversidad media y contraste medio hacia el oeste y este	Media
Textura	Grano medio y diversidad media	Media

Valoración de atributos estructurales

Atributo		Descripción	Valoración
Diversidad Paisajística	Heterogeneidad	El tramo posee una heterogeneidad media	Medio
	Singularidad	El tramo tiene atributos de singularidad baja ya que los componentes son comunes a lo largo de un largo tramo.	Baja

Valoración: Predominio de atributos medios y bajas

Respecto al Impacto de la Línea en el tramo considerado.

Tipo de Impacto	Descripción
Bloqueo de Vistas	Las partes y obras del proyecto, como torres y tendidos eléctricos, no bloquean las vistas del paisaje.
Intrusión visual	La inclusión de torres y tendidos eléctricos disminuye de manera la visibilidad a los atributos del paisaje. Debido a que las partes y obras tienen una distribución espacial dispersa o no concentrada, no se convierten en protagonistas de la vista, sino que se incorporan como líneas en el paisaje.
Incompatibilidad Visual	Las partes y obras del proyecto generan formas lineales y estructurales puntuales que si bien son medianamente discordantes con el paisaje preexistente pero el mismo cuenta con líneas actuales y proyectadas e infraestructura vial .
Artificialidad	Las partes y obras del proyecto generan alteración de los atributos naturales del paisaje, sin embargo hay otras líneas presentes, proyectadas y caminos.
Pérdida de atributos biofísicos	No hay pérdida de atributos biofísicos, si las medidas del PVCA son adecuadas para prevenir procesos geomórficos y otros.
Modificación de atributos estéticos	Los colores propios de las partes, mayormente producen medias alteraciones cromáticas bajas en la escena ya que hay predominio de colores claros de las formaciones en la gama de grises y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos. Se destaca la transparencia de los componentes a la distancia tal como fue presentado en imágenes anteriores

En el tramo considerado se considera un impacto visual bajo a medio en base a las consideraciones mencionadas

b) Tramo A38 – A 44

Planicies Pedemontanas: tramo Malargüe - Sierra Pintada

La Unidad planicies Pedemontanas presentan un relieve suavemente ondulado con bajos gradientes y la presencia de eventuales formaciones o serranías de escaso desarrollo. Se encuentran mayormente grandes extensiones de materiales sedimentarios productos de dinámicas típicas de bajadas y eventuales cubiertas de origen eólico como médanos. Se encuentran cubiertos por vegetación arbustiva dominante, típica de ambientes xéricos.

El paisaje presenta algunas heterogeneidades vinculadas a la presencia de pequeñas cerrilladas, vistas al Vn Diamante, el cruce de los ríos Atuel y Salado, vistas a Cordillera Principal, sectores bajos con vegetación de ambientes húmedos como cortaderas, etc. Se encuentran además diversas intervenciones antrópicas vinculadas a la industria Petrolera. En general salvo algunos cruces de rutas la variante A seleccionada se mantiene a una distancia bastante alejada de la vía principal.

Las alternativas elegida pasan al Este de la localidad del Sosneado y al oeste de la ciudad de Malargüe. Se manifiestan en el tramo solo dos cruces de ruta y en general la distancia de la línea supera los 500 m de la RN40.

Figura 13. Imagen satelital del tramo vértices A38-A44



A continuación, se presentan algunas imágenes generales. Se destaca que la línea solo cruza la RN 40 en dos sectores y se mantiene en general a una distancia superior a los 500 metros

Figura 14. Imágenes del tramo vértices A388-A34



Salina del Diamante desde la ruta, las variantes no interfieren con esta vista



Valle del Río Atuel a la Altura del cruce por la variante A



Presencia de Cortaderas

Valoración de tramo:

Valoración de Atributos biofísicos

Atributo	Descripción	Valoración
Relieve	El tramo de cruce de ruta tiene pendiente menor al 5 %	Baja
Suelo	Rugosidad baja	Baja
Agua	No presenta	Nula
Vegetación	Sistemas de arbustales o ausencia	Baja
Fauna	Eventuales avistajes de avifauna	Baja
Nieve	Presencia muy eventual	Nula

Valoración de atributos estéticos

Atributo	Descripción	Valoración
Forma	En el tramo las geoformas están vinculadas tramos llanos y a algunas formaciones de rocas volcánicas y sedimentarias dispersas	Baja
Color	diversidad baja y contraste baja	Baja
Textura	Grano fino y diversidad baja	Baja

Valoración de atributos estructurales.

Atributo	Descripción	Valoración
Diversidad Paisajística	Heterogeneidad El tramo posee una heterogeneidad media	Baja
	Singularidad El tramo tiene atributos de singularidad baja	Baja

Valoración: Predominio de atributos medios.

Respecto al Impacto de la Línea en el tramo considerado.

Tipo de Impacto	Descripción
Bloqueo de Vistas	Las partes y obras del proyecto, como torres y tendidos eléctricos, no bloquean las vistas del paisaje.
Intrusión visual	La inclusión de torres y tendidos eléctricos disminuye muy parcialmente la visibilidad a los atributos del paisaje.
Incompatibilidad Visual	Las partes y obras del proyecto generan formas lineales y estructurales puntuales que son levemente discordantes con el paisaje preexistente.
Artificialidad	Las partes y obras del proyecto generan baja alteración de los atributos naturales del paisaje, sin embargo hay otras líneas presentes y caminos.
Pérdida de atributos biofísicos	No hay pérdida de atributos biofísicos, si las medidas del PVCA son adecuadas para prevenir procesos geomórficos y otros.
Modificación de atributos estéticos	Los colores propios de las partes, mayormente producen medias alteraciones cromáticas bajas en la escena ya que hay predominio de colores claros de las formaciones en la gama de grises y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos. El entorno minimiza totalmente la afectación

En el tramo considerado se considera un impacto visual bajo en base a las consideraciones mencionadas

Conclusiones

Desde el punto de vista paisajístico en su mayor longitud la LEAT presenta un impacto visual bajo desde Malargüe hasta ET Río Diamante y muchos tramos con impacto nulo por ausencia de visibilidad.

Desde el río Malargüe hasta el límite con la república de Chile, el predominio de impacto visual es medio y bajo.

Se encuentran algunos sectores destacados como Cuesta del Chihuido, Cruce del río Grande donde el impacto visual en función ha sido considerado medio y en alta montaña, antes del límite un tramo de aproximadamente 7 km con impacto de medio alto. Se destaca que las visuales principales son desde rutas, tal como RN40 y RN145.

No se interfieren sectores protegidos y en general los principales sectores presentan algún tipo de impacto previo tales como líneas eléctricas (actuales y proyectadas) y rutas.

ANEXO 9 - IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

CAPÍTULO 9. IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y TERRITORIALES

Metodología

Se recomienda indicar cuáles han sido las modificaciones introducidas en la metodología de Conesa Fernández Vítora (1997), fs. 220, ya que se menciona que para la valoración de los impactos identificados se ha utilizado la metodología mencionada modificada por los evaluadores.

R: Lo que se ha modificado del método en base a criterios propios es que se agregó la denominación de los impactos positivos y en recuperabilidad se agregó escala para positivos.

En el atributo extensión: se agregó mayor especificación al describir cada valor de la escala y facilitar la asignación del valor.

En el atributo Recuperabilidad se creó una escala para asignar valores a los impactos positivos.

En caso de ser positivos el efecto se interpretará a través de analizar si la posibilidad de introducir medidas que maximicen el efecto positivo.

No se puede maximizar el efecto positivo	0
Requiere esfuerzo y medidas a cargo de instituciones externas al proyecto de elevada complejidad	1
Requiere medidas coordinadas interna y externas al proyecto de mediana complejidad	2
Maximización de implementación más compleja y costos de importancia. Medida de control directo por parte del proponente.	4
Maximización de fácil implementación y bajo costo de control directo por parte del proponente.	8

A continuación se presentan las matrices de identificación y valoración actualizadas.

Tabla 1. Matriz de Identificación de impactos

ACCIONES DEL PROYECTO			Fase de construcción															Fase de operación				
			Construcción y funcionamiento de Oidores y Campamentos	Construcción de caminos de acceso e interiores	Colocación de tranqueos y alambrados	Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas	Movimiento de suelo (Excavaciones, rellenos)	Suministro y transporte de materiales y transporte de personal	Elaboración de estructuras de hormigón	Pre-armado y Montaje de torres	Tendido de conductores, cable de guarda y fibra óptica y Conexiones	Obras civiles complementarias (protecciones para la erosión, vados, etc.)	Construcción de Obras Civiles en EETT	Montaje de equipos e infraestructura en EETT	Puesta a Tierra de estructuras y protección catódica	Ensayos y pruebas finales. Energización y puesta en servicio	Retiros de Oidores y Campamentos y Restauración de sitios y accesos	Mantenimiento de accesos y franja de servidumbre	Funcionamiento y mantenimiento de la línea	Funcionamiento y mantenimiento de las EETT		
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18		
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Calidad del aire	F1	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x			x	x			
		Nivel Sonoro	F2	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x				x	x		
	GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	Procesos erosivos	F3		x		x	x											x	x		
		Calidad	F4					x	x											x	x	x
	SUELOS	Procesos erosivos	F5		x		x	x	x	x	x											
		Cantidad	F6	x	x			x														
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Patrón de Escurrimiento	F7	x	x		x															
		Calidad	F8	x	x		x	x	x	x										x	x	x
		Cantidad	F19	x	x			x														
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Patrón de Escurrimiento	F10				x															
		Calidad	F11						x											x		x
		F12	x	x		x	x	x													x	
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	Terrestre	F13	x	x		x	x	x													
		Acuática	F14																			
		Accesibilidad	F15	x						x												
		Protegida	F16																			
		Conectividad	F17			x																
			F18	x	x		x															
	FLORA	Nativa	F19	x	x		x															
		Protegida (Bosque nativo, etc.)	F20	x	x		x															
		Fragmentación	F21		x		x	x	x													
		Implantada	F22																			
			F23							x												
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO CULTURAL	INFRAESTRUCTURA	Vial	F24				x	x														
		Caminos rurales y huellas	F25							x												
		Asociada al riego	F26		x		x	x	x													
		Asociada a petróleo y gas	F27		x		x	x	x													
		Fibra Óptica	F28		x		x	x	x													
		Eléctrica	F29		x		x	x	x													
			F30	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	POBLACIÓN	Salud Pública/ Laboral	F31	x	x		x	x	x													
		Economía	F32																			
		Seguridad Pública	F33	x																		
		Educación	F34	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Empleo	F35	x	x		x	x	x													
		Vivienda	F36																			
		Vulnerabilidad ante riesgos de la obra	F37	x	x		x	x	x													
		Forma de Vida	F38	x	x		x	x	x													
		Valor de la Propiedad	F39																			
		Usos del Suelo	F40	x						x												
	PATRIMONIO	Dominio sobre la Tierra	F41																			
		Pueblos Originarios	F42																			
		Transito	F43																			
		Cultural	F44	x	x																	
	ACTIVIDADES	Arqueológico	F45	x	x																	
		Paleontológico	F46	x	x																	
		Áreas protegidas	F47																			
		Ganadería	F48	x	x	x	x	x	x													
		Agricultura	F49																			
		Industria	F50																			
Comercial y Servicios		F51	x																			
PERCEPTUAL	Minería / Petróleo	F52																				
	Turismo	F53																				
	Transporte	F54																				
	Paisaje	F55	x	x		x			x													

Tabla 2. Matriz de Valoración de impactos

ACCIONES DEL PROYECTO			ALTERNATIVA A - VERDE																	
			Fase de construcción															Fase de operación		
			Construcción y funcionamiento de Oidores y Campamentos	Construcción de caminos de acceso e interiores	Colocación de tranqueas y alambrados	Remoción de la vegetación para la traza de servidumbre y plazoletas	Movimiento de suelo (Excavaciones, rellenos)	Suministro y transporte de materiales y transporte de personal	Elaboración de estructuras de hormigón	Pre-armado y Montaje de torres	Tendido de conductores, cable de guarda y fibra óptica y Conexiones	Obras civiles complementarias (protecciones para la erosión, vados, etc.)	Construcción de Obras Civiles en EETT	Montaje de equipos e infraestructura en EETT	Puesta a Tierra de estructuras y protección catódica	Ensayos y pruebas finales. Energización y puesta en servicio	Retiros de Oidores y Campamentos y Restauración de sitios y accesos	Mantenimiento de accesos y traza de servidumbre	Funcionamiento y mantenimiento de la línea	Funcionamiento y mantenimiento de las EETT
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18			
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Calidad del aire	F1	-27	-35	-27	-35	-35	-27	-35	-27	-35	-27	-35	-27	-27	-27	-27		
		Nivel Sonoro	F2	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-38	-39	-39	-39	
	GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	Procesos erosivos	F3		-55		-55	-55			-36					-26	-26			
		Calidad	F4					-65	-65								-21	-21	-21	
	SUELOS	Procesos erosivos	F5		-55		-55	-55	-26	-36	-55									
		Cantidad	F6	-24	-24			-24		-24										
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Patrón de Escurrimiento	F7																	
		Calidad	F8	-24	-24		-24	-24	-24	-24						-24	-20	-20	-22	
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Cantidad	F9	-24	-24		-24			-24										
		Patrón de Escurrimiento	F10		-26		-26													
		Calidad	F11						-22		-22						-22		-22	
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	Aérea	F12	-46	-46		-46	-46	-46					-46						
		Terrestre	F13	-46	-46		-38	-38	-38										-48	
		Acústica	F14																	
		Accesibilidad	F15	-34						-25							-55			
		Protegida	F16																	
		Conectividad	F17			-44												-44		
		FLORA	Nativa	F18	-60	-68		-60										-43		
	Protegida (Bosque nativo, spp)		F19	-60	-68		-60										-43			
	Fragmentación		F20	-60	-68		-60										-44			
	Implantada / manejada		F21		-68		-68	-68	-68								-43			
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO CULTURAL	INFRAESTRUCTURA	Vial	F22						-45		-27	-27	-27	-27	-27			-23	
Caminos rurales y huellas			F23						-45										-23	
Asociada al riego			F24				-56	-56												
Asociada a petróleo y gas			F25		-46		-46	-46	-46		-46		-46							
Fibra Óptica			F26		-46		-46	-46	-46		-46		-46							
Eléctrica			F27		-46		-46	-46	-46		-46		-46							
Salud Pública/laboral			F28	-34	-34		-34	-34	-34				-34	-34					-21	
POBLACIÓN		Economía	F29																88	
		Seguridad Pública	F30	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-58	-58	-58	
		Educación	F31																	
		Empleo	F32	70															48	
	Vivienda	F33																-67		
	Vulnerabilidad ante riesgos de la obra	F34	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35			-43		
	Forma de Vida	F35	-22	-22		-22	-22	-22				-22								
	Valor de la Propiedad	F36																-67		
	Usos del Suelo	F37	-49						-49									-67		
	Dominio sobre la Tierra	F38																-67		
PATRIMONIO	Pueblos Originarios	F39																		
	Transito	F40																		
	Cultural	F41																		
	Arqueológico	F42	-45	-45			-45		-45			-45								
	Paleontológico	F43	-47	-47			-47		-47			-47								
	Áreas protegidas	F44																		
ACTIVIDADES	Ganadería	F45	-24	-31	-31	-31	-31	-31												
	Agricultura	F46																		
	Industria	F47																		
	Comercial y Servicios	F48	70															54		
	Minería / Petróleo	F49																		
	Turismo	F50																		
PERCEPTUAL	Transporte	F51																		
	Paisaje	F52	-35	-35		-35		-35								-34	-34			

Matriz de Identificación

En la matriz actualizada se separó el factor “Geología y Geomorfología” del factor “Suelo”. Las interacciones entre estos factores y las acciones del proyecto fueron descritas en su conjunto en la MGIA bajo el título: *9.1.4.2.1.3 Alteración de la dinámica de los procesos erosivos*.

En la matriz actual, se incorporan las siguientes interacciones, entre el factor Geología y Geomorfología y las acciones del proyecto en etapa de construcción, principalmente:

- Construcción de caminos de acceso e interiores
- Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas
- Movimiento de suelo (Excavaciones y rellenos)
- Pre-armado y Montaje de torres
- Obras civiles complementarias (protecciones para la erosión, vados, etc.)
- Construcción de Obras Civiles en EETT
- Retiros de Obradores y Campamentos y Restauración de sitios y accesos
- Mantenimiento de accesos y franja de servidumbre (Etapa de operación)

La zona de estudio posee topografías representados por Montañas Altas, Medias y Planicies. Cada característica fisiográfica favorece o no los procesos de erosión que deben ser tenidos en cuenta.

Por ejemplo, los eventos de precipitación estival (lluvias intensas, torrenciales y de corta duración) pueden erosionar en mayor o menor medida, dependiendo de las características del terreno tal como el tipo de suelo, la pendiente y la cobertura vegetal que posean.

En cuanto a los aspectos fisiográficos nombrados anteriormente, se deben considerar los relieves ondulados, las pendientes de elevado gradiente y longitud (principalmente el gradiente) presentes en el sitio de estudio. Las formas convexas de la pendiente también son las más peligrosas, debido a que las máximas velocidades de escurrimiento se alcanzan en forma simultánea con el máximo volumen de escurrimiento al final de la pendiente y por último las pendientes convergentes en las cuales se facilita la concentración del flujo hídrico. También es importante considerar si las pendientes son simples o compuestas ya que esto incide sobre la complejidad del patrón de escurrimiento.

De acuerdo al análisis geomorfológico realizado en la Línea de Base correspondiente, se debe considerar que el río Diamante ha ido moldeando el terreno junto con otros ríos de la zona. Durante dicho moldeado se han generado depresiones y sitios con altos niveles de inclinación. Estos sitios con elevadas pendientes presentan diferentes grados de inestabilidad debido a la presencia de geoformas de remoción en masa. Esta situación implica un riesgo para la instalación de las torres y el tendido debido al arrastre y deslizamiento de materiales y la generación de avalanchas de rocas. Asimismo, los taludes expuestos de las obras (en las bases de las torres, por ejemplo) pueden sobrepasar el ángulo crítico de los taludes, originando derrumbes y propiciando deslizamientos en las laderas por la infiltración del agua de escorrentía y del proceso de deshielo que afloran en diferentes puntos.

Se deberá tener especial cuidado en los sitios donde las torres puedan invadir procesos de evolución natural de cauces, con lo cual se presentan ciclos de erosión y sedimentación. Asimismo, los estudios de suelo resultarán fundamentales para garantizar la estabilidad geotécnica de las torres.

En conclusión, las características geomórficas de la zona implican un riesgo para la instalación de las torres y la LEAT correspondiente. Debido a ello deberán efectuarse los análisis y estudios necesarios que evalúen los riesgos expuestos y su abordaje a través del diseño el proyecto Ejecutivo.

Las intervenciones dentro del área operativa se darán en forma separada y con intensidades que dependen del sitio en donde se instalen las estructuras construidas. Pero en su conjunto pueden representar alteraciones que expongan a gran cantidad de tierras a procesos morfodinámicos acumulativos, que en conjunto impliquen una muy alta intensidad del impacto. Se debe tener en cuenta que los procesos de erosión generados por la instalación de la LEAT potenciarán los procesos naturales que ejercen erosión en la zona. La misma se considera mayor en su tramo inicial donde existen fuertes procesos de erosión fluvial, remoción en masa, deslizamientos rotacionales, avalanchas de rocas y flujos densos con diferente grado de encauzamiento.

La construcción del camino de servicio de la LEAT implicará la eliminación de flora en un suelo susceptible a erosión. Las tareas constructivas en general provocarán una modificación de la topografía original especialmente, por aterrazamiento de laderas de las elevaciones que atraviesa la LEAT o de modificación de cauces (temporales y permanentes) en el sitio de instalación de torres o a lo largo del camino de servidumbre.

La extracción de materiales, en caso de realizarse fuera de sitios autorizados y con prácticas inadecuadas de extracción podría derivar en la degradación del suelo al dejar expuesto el sitio intervenido a procesos erosivos.

Este impacto verá disminuido su potencial, si el diseño del proyecto contempla el sistema pluvio-aluvional y se mantienen sectores sin intervención con la vegetación existente y el monitoreo continuo para evitar el avance de la erosión sobre sitios no intervenidos en las colindancias a la traza del proyecto, entre otras medidas. Teniendo en cuenta lo anterior, se califica como un impacto negativo, permanente, alto y extenso a lo largo de toda la traza, pero con posibilidades de mitigación (Ver P3: Apertura de Picadas y Accesos, SP 19.1: Preservación de flora durante las tareas de obra civil y P16: Preservación del suelo y control de la erosión).

Interacción	(+/-)	In	EX	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A2-F3 A4-F3, A5-F3,	-1	4	4	4	2	0	4	4	1	4	4	4	4	-55	Severo

Interacción	(+/-)	In	EX	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia
-------------	-------	----	----	------------	----	------------	----	----	----	----	----	----	----	-------------

A8-F3 A10-F3	-1	2	2	0	4	0	4	4	1	4	4	4	1	-36	Moderado
-----------------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	----------

Interacción	(+/-)	In	Ex	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A11-F3	-1	1	1	0	2	0	4	4	2	4	4	4	1	-30	Moderado

Interacción	(+/-)	In	Ex	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A15-F3, A16-F3	-1	1	2	0	4	0	2	2	1	4	1	4	1	-26	Moderado

Se requiere revisar la interacción entre la acción del proyecto denominada “Construcción de caminos de acceso e interiores” y el factor “Patrón de escurrimiento”, ya que se considera que existe relación entre ambos; y además confirmar o replantear acerca de ese potencial impacto.

R: Interacción *Construcción de caminos de acceso e interiores - Patrón de escurrimiento (A2-F7)*

La construcción del camino de servicio de la LEAT provocarán una modificación de la topografía original especialmente, por aterramiento de laderas de las elevaciones que atraviesa la LEAT o de modificación de cauces (temporales y permanentes) a lo largo del camino de servidumbre. Esto podría alterar los patrones de escurrimiento, en sectores desmontados, cauces, líneas de escurrimiento y laderas si no se contempla en el diseño de proyecto, poniendo además en riesgo, la infraestructura de la LEAT.

Este impacto verá disminuido su potencial, si el diseño del proyecto contempla el sistema pluvio-aluvional y se mantienen sectores sin intervención con la vegetación existente y el monitoreo continuo para evitar el avance de la erosión sobre sitios no intervenidos en las colindancias a la traza del proyecto, entre otras medidas. Teniendo en cuenta lo anterior, se califica como un impacto negativo, temporal, de intensidad baja y extendido en sectores puntales pero a lo largo de toda la traza, es corregible y en gran parte prevenible con prácticas de mantenimiento preventivo y buenas prácticas en la construcción (Ver P3: Apertura de Picadas y Accesos, SP 19.1: Preservación de flora durante las tareas de obra civil y P16: Preservación del suelo y control de la erosión).

Interacción	(+/-)	In	Ex	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A2-F7	-1	1	2	0	4	0	2	2	1	4	1	4	1	-26	Moderado

-Se requiere revisar la interacción entre la acción del proyecto denominada “Construcción de caminos de acceso e interiores” y el factor “Flora protegida”, ya que se considera que existe relación entre ambos; y, como consecuencia de ello, impacto ambiental.

-Se recomienda revisar la interacción entre la acción “Construcción de caminos de acceso e interiores” sobre el factor “Flora nativa”, ya que se entiende que hay afectación del factor.

R: Interacciones

- *Construcción de caminos de acceso e interiores – Flora nativa (A2-F18)*
- *Construcción de caminos de acceso e interiores – Flora protegida (A2-F19)*
- *Construcción de caminos de acceso e interiores – Fragmentación (A2-F20)*

Eliminación de flora nativa

Durante la etapa constructiva de la línea eléctrica, la afectación de la vegetación se producirá de forma directa como consecuencia de su remoción para la apertura del camino de servidumbre y caminos de acceso necesarios.

Las tareas de desbroce (remoción) implicarán la muerte de los ejemplares afectados directamente, representado un impacto importante sobre la vegetación. Además de la pérdida de los ejemplares, existen efectos indirectos asociados con la fragmentación del hábitat propiamente dicha, que se deben al aumento del número de parches de menor tamaño, el aislamiento de estos parches y los efectos de borde (Andrén, 1994; Fahrig, 2003).

El deterioro del suelo como recurso biológicamente activo afecta sobre las chances futuras de recomposición de la vegetación, especialmente en este tipo de ambientes que sufren el fenómeno de desertificación.

Se considera que este impacto es permanente para los caminos que deben ser mantenidos en el tiempo, evitando el avance de especies de flora. Es sinérgico ya que en el sitio la flora cumple el rol de protección del suelo ante la erosión, retención de sedimentos que afectan la calidad del agua superficial y funciona como sitio de refugio, nidificación, alimentación y reproducción de fauna. Adicionalmente, la presencia de operarios para tareas constructivas podría derivar en actividades predatorias hacia la flora (destrucción de ejemplares, corta, quema, etc.). Se hace especial mención a que no hay en el área del proyecto Bosque Nativo protegido, igualmente cabe destacar que los bosques relictuales de especies como chacay y molle, localizados en zonas de influencia del proyecto, presentan un alto valor de conservación, y han sido clasificados en la Categoría I por la Ley Provincial N° 8195 (Cap. III, art. N°6). Por ello, queda terminantemente prohibido su desmonte y deben ser protegidos a perpetuidad independientemente del sitio específico donde se desarrollen.

Los suelos vegetales que necesariamente serán removidos (top soil y vegetación), serán acopiados y conservados para ser utilizados posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en sitios como caminos temporales de servicio, desvíos, depósitos, etc. El abono natural así ganado servirá para la recuperación y la protección de los suelos afectados.

Este es mitigable definiendo sitios en donde se prohíba el desmonte y adecuando el terreno intervenido innecesariamente mediante revegetación / reforestación con flora nativa, adecuación de pendientes y suelo intervenido con la obra. Ver SP 19.1 Preservación de flora durante las tareas de obra civil.

Interacción	(+/-)	In	Ex	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A2-F18, A2-F19, A2-F20	-1	8	2	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	-68	Severo

Se recomienda revisar la interacción entre la acción del proyecto “Construcción y funcionamiento de obradores y campamentos” sobre los factores “Expansión urbana” y “Forma de vida”, ya que no se interpreta el efecto considerado.

R: La interacción *Construcción y funcionamiento de obradores y campamentos – Expansión urbana* se corrige por: *Construcción y funcionamiento de obradores y campamentos - Vulnerabilidad ante riesgos de la obra*. La misma fue valorada y descrita en la MGIA bajo la interacción A1-F35 en el apartado:

- 9.1.4.2.4.13 Incendio.

Interacción *Construcción y funcionamiento de obradores y campamentos – Forma de Vida*.

R: Se realizó la valoración y descripción en la MGIA bajo la interacción A1-F36 en el apartado:

- 9.1.4.2.4.8 Molestias a la población.

Se recomienda revisar la interacción entre la acción “Colocación de tranqueras y alambrados” sobre el factor “Conectividad” de Fauna, ya que se entiende que hay afectación del factor.

R: Interacción *Colocación de tranqueras y alambrados – Conectividad (A3-F17)*

La instalación de tranqueras y alambrados en campos que son atravesados por la franja de servidumbre o los caminos de accesos, suponen una pérdida de conectividad para la fauna local.

La intensidad del impacto se estima media, el efecto es permanente y extenso. Este impacto es inevitable ya que, sin la creación de la faja de servidumbre y la colocación de alambrado y tranqueras, los efectos sobre la seguridad pública (riesgo eléctrico, riesgo de incendios) serían mayores. El impacto se considera negativo, permanente, medio y disperso.

Este es mitigable definiendo sitios para instalar pasafaunas (túneles, puentes). Ver SP 19.3 Mitigación del efecto barrera.

Interacción	(+/-)	In	Ex	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A3-F17	-1	2	4	0	4	0	4	4	2	4	4	4	4	-44	Moderado

Se recomienda revisar la interacción entre la acción “Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas” sobre el factor “Patrón de escurrimiento”, ya que se entiende que puede haber afectación del mismo.

R: Interacción *Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas - Patrón de escurrimiento (A4-F7)*

La construcción del camino de servicio de la LEAT implicará la eliminación de flora en un suelo susceptible a erosión, provocarán una modificación de la topografía original especialmente, por aterrazamiento de laderas de las elevaciones que atraviesa la LEAT o de modificación de cauces (temporales y permanentes) a lo largo del camino de servidumbre. El patrón de escurrimiento se verá afectado en los sectores sin vegetación de contención.

Este impacto verá disminuido su potencial, si el diseño del proyecto contempla el sistema pluvio-aluvional y se mantienen sectores sin intervención con la vegetación existente y el monitoreo continuo para evitar el avance de la erosión sobre sitios no intervenidos en las colindancias a la traza del proyecto, entre otras medidas. Teniendo en cuenta lo anterior, se califica como un impacto negativo, temporal, de intensidad baja y extendido en sectores puntales pero a lo largo de toda la traza, es corregible y en gran parte prevenible con prácticas de mantenimiento preventivo y buenas prácticas en la construcción (Ver P3: Apertura de Picadas y Accesos, SP 19.1: Preservación de flora durante las tareas de obra civil y P16: Preservación del suelo y control de la erosión).

Interacción	(+/-)	In	Ex	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A4-F7	-1	1	2	0	4	0	2	2	1	4	1	1	2	-26	Moderado

Se recomienda revisar la interacción entre la acción “Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas” sobre el factor “Flora nativa”, ya que se entiende que puede haber afectación del mismo.

R: Interacciones

- *Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas - Flora nativa (A4-F18)*

- *Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas - Flora protegida (A4-F19)*
- *Remoción de la vegetación para la franja de servidumbre y plazoletas – Fragmentación (A4-F20)*

Eliminación de flora nativa

Durante la etapa constructiva de la línea eléctrica, se realizarán trabajos de limpieza, desmalezado de las superficies de terreno correspondiente a la franja de servidumbre y caminos se accesos; donde resulte necesario e imprescindible para la operación, conservación y mantenimiento de la LEAT y la ET.

La afectación de la vegetación se producirá de forma directa como consecuencia de su remoción, y de forma indirecta como consecuencia del deterioro del suelo como recurso biológicamente activo por compactación, alteración de su estructura, vertido de sustancias potencialmente contaminantes y generación de polvo en suspensión.

Las tareas de desbroce (remoción) implicarán la muerte de los ejemplares afectados directamente, representado un impacto importante sobre la vegetación. Además de la pérdida de los ejemplares, existen efectos indirectos asociados con la fragmentación del hábitat propiamente dicha, que se deben al aumento del número de parches de menor tamaño, el aislamiento de estos parches y los efectos de borde (Andrén, 1994; Fahrig, 2003).

Así, el impacto del desbroce de una zona de obra que presumiblemente puede considerarse transitorio, puede convertirse en un impacto de mayor duración, e incluso, permanente si se considera un cambio en la estructura de la vegetación del área.

Se considera que este impacto es permanente para la franja de servidumbre ya que que debe ser mantenida en el tiempo, evitando el avance de especies de flora. Es sinérgico ya que en el sitio la flora cumple el rol de protección del suelo ante la erosión, retención de sedimentos que afectan la calidad del agua superficial y funciona como sitio de refugio, nidificación, alimentación y reproducción de fauna.

Se hace especial mención a que no hay en el área del proyecto Bosque Nativo protegido, igualmente cabe destacar que los bosques relictuales de especies como chacay y molle, localizados en zonas de influencia del proyecto, presentan un alto valor de conservación, y han sido clasificados en la Categoría I por la Ley Provincial N° 8195 (Cap. III, art. N°6). Por ello, queda terminantemente prohibido su desmonte y deben ser protegidos a perpetuidad independientemente del sitio específico donde se desarrollen.

Los suelos vegetales que necesariamente serán removidos (top soil y vegetación), serán acopiados y conservados para ser utilizados posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en sitios como caminos temporales de servicio, desvíos, depósitos, etc. El abono natural así ganado servirá para la recuperación y la protección de los suelos afectados.

Este es mitigable definiendo sitios en donde se prohíba el desmonte y adecuando el terreno intervenido innecesariamente mediante revegetación / reforestación con flora nativa, adecuación de pendientes y suelo intervenido con la obra. Ver SP 19.1 Preservación de flora durante las tareas de obra civil.

Interacción	(+/-)	In	EX	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A4-F18, A4-F19, A4-F20	-1	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	-60	Severo

Se recomienda revisar la interacción entre la acción “Suministro y transporte de materiales y transporte de personal” sobre los factores “Calidad de agua subterránea” y “Fauna aérea”, ya que no se interpretan los efectos previstos.

R: Interacción *Suministro y transporte de materiales y transporte de personal – Calidad de agua subterránea*. Se realizó la valoración y descripción en la MGIA bajo la interacción A6-F12, en el apartado:

- 9.1.4.2.1.9 Afectación de la calidad del recurso hídrico subterráneo.

Interacción: *Suministro y transporte de materiales y transporte de personal - Fauna aérea*. Se realizó la valoración y descripción en la MGIA bajo la interacción A6-F13, en el apartado:

- 9.1.4.2.2.2 Ahuyentamiento de la fauna

Se recomienda revisar la interacción entre la acción “Prearmado y montaje de torres” sobre el factor “Calidad de agua subterránea”, ya que no se interpreta la interacción.

R: Interacción *Prearmado y montaje de torres - Calidad de agua subterránea (A8-F11)*

Afectación de la calidad del recurso hídrico subterráneo

La calidad del agua subterránea podría verse afectada si se presentara la percolación profunda de contaminantes durante el armado y montaje de estructuras. Es poco probable que un derrame de hidrocarburos, producto de rotura de maquinarias o de equipos o por el inadecuado suministro de combustibles, alcancen la capa freática por la profundidad de esta y por el volumen reducido que estos derrames significarán.

Las actividades para el armado y montaje de torres pueden generar derrames por roturas de tuberías e instalaciones. Estos derrames pueden infiltrar a los suelos y, eventualmente afectar las napas más superficiales. Las aguas subterráneas también pueden ser afectadas por la infiltración de lechadas de hormigón o de aguas de lavado de las plantas de materiales o de las maquinarias.

Este impacto es totalmente prevenible con la implementación de recaudos en el almacenamiento y uso de sustancias peligrosas o equipos que contengan sustancias peligrosas y sean susceptibles de daños. Y en caso de suceder algún derrame sobre suelo desnudo, la remediación inmediata evitaría que el contaminante percole alcanzando el agua subterránea (Ver P7: Gestión de Residuos sólidos, P8: Gestión de Efluentes, SP 5.3: Manejo de Combustibles y sus derivados en obra). Este impacto se califica como negativo temporal, bajo y de extensión parcial, a lo largo la traza y se coloca de extensión crítica por atravesar área de recarga de acuíferos, como la peor situación.

Interacción	(+/-)	In	EX	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A6-F11	-1	1	1	0	2	0	2	2	1	4	1	4	1	-22	Compatible

Se requiere revisar el efecto de la acción “Funcionamiento y mantenimiento de la línea”, ya que puede sin dudas tener efectos, principalmente sobre la salud. Se considera que el factor “Campo electromagnético” debiera presentarse como una acción en vez de como un factor, de forma de poder resaltar así los posibles efectos ambientales esperables, entre los que puede nombrarse el ya mencionado sobre la salud.

R: Interacción *Funcionamiento y mantenimiento de la línea – Salud pública/laboral*. Se realizó la valoración y descripción en la MGIA bajo la interacción A17-F29, en el apartado:

- 9.1.5.2.4.4 Riesgo a la salud pública

-El factor Campo Electromagnético fue retirado de la matriz por considerarse un efecto del funcionamiento propio de la Línea eléctrica y de la EETT preexistente. La generación de CEM tiene efectos sobre la salud que fueron identificados y valorados en la MGIA bajo las interacciones A17-F29 y A18-F29 de las matrices.

La descripción del impacto se realizó en el apartado 9.1.5.2.4.4 *Riesgo a la salud pública* de la MGIA.

Se requiere la identificación del efecto de los campos electromagnéticos durante la Etapa de Operación. En la Matriz de Identificación de impactos no se considera esta afectación durante la Etapa de Operación del proyecto, lo que es llamativo ya que se pueden generar efectos sobre la salud que ameritan su análisis.

R: Ver respuesta anterior.

Matriz de Valoración y 9.2 Interpretación de la matriz de valoración de la importancia del impacto

Se recomienda revisar las calificaciones de importancia dadas a la Afectación accidental de la infraestructura de riego, debido a que el valor adquirido para esta interacción aparece como minimizado, dada la importancia de que se produzca una interrupción del canal Cañada Colorada (mencionado efectivamente para la Alternativa A) ya que, en ciertos momentos del ciclo de riego, ello podría implicar pérdidas significativas para los agricultores cuyas propiedades son abastecidas por dicho canal. Se está de acuerdo respecto a que el control de este efecto negativo puede prevenirse, no obstante, lo cual, situando el análisis en un escenario poco propicio, las

consecuencias pueden ser importantes. Por ello, se considera que este impacto debiera ser calificado como “severo”.

R: Se ajusto la valoración de la afectación.

Interacción	(+/-)	In	EX	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	SI	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
Alternativa A															
A4-F24, A5-F24	-1	8	2	4	5	0	1	1	1	4	4	2	2	-56	Severo

Se requiere la corrección del valor de importancia sobre Generación de actividades inducidas, ya que la valoración final en realidad es de 43 según la suma de los factores de la ecuación de importancia, y no de 54 como indica el cálculo realizado en la MGIA.

R: De acuerdo a la ecuación de cálculo de Importancia = $\pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$, se mantiene la valoración final de 54.

Interacción	(+/-)	In	EX	Ex Crítico	Mo	Mo Crítico	Pe	Rv	SI	Ac	Ef	Pe	Re	Importancia	
A16-F33, A17-F33, A18-F33	1	2	8	0	4	0	4	4	2	4	4	2	8	54	Muy Positivo

Se requiere la corrección de la importancia sobre Potencial afectación del patrimonio cultural físico arqueológico, una vez que se realicen los estudios de campo apropiados, según los cuales se podrá concluir acerca de este potencial impacto. Ya que la afirmación que “en función a los antecedentes revisados, se concluye que la traza de las alternativas es de baja sensibilidad arqueológica en la mayoría de su longitud (tramos 2 y 3) y potencialmente mayor (media) en el tramo 1 ya que es el de menor antropización”, no puede ser considerada como precisa debido a la insuficiencia de estudios de campo y a que la metodología de trabajo aplicada resulta inapropiada para este estudio.

R: Se revisará de acuerdo a lo recomendado por el Dictamen Técnico luego de los estudios de campo respectivos

Se opina que la Afectación sobre el paisaje se eleve a importancia “severa”. De la visita de campo realizada a la traza más probable de definirse para el tendido de la LEAT, se considera que el paisaje va a sufrir una afectación más cercana a la “severa”, que a la moderada, que es la

calificación obrante en la MGIA. La traza prevista para la LEAT muestra que en numerosos tramos el paisaje se vería fuertemente afectado, particularmente en la zona correspondiente al paisaje de montaña. No ocurre lo mismo en el sector correspondiente a la traza en sectores llanos, en donde puede hablarse de una afectación no tan seria debido al efecto del paisaje natural de la zona, que se puede decir que podría enmascarar en cierta medida la presencia de la LEAT. De todas formas, y en general, es posible juzgar que las interacciones en las que existe una afectación sobre el paisaje, el valor de importancia debería elevarse a “severo”.

R: En el documento *Aclaración Previas* presentado se incorpora información respecto del análisis de paisaje en sectores crítico. Se amplió en el presente documento el análisis con una metodología específica presentada en anexos. En base a esa evaluación se mantiene la calificación dada inicialmente al impacto visual en moderado.

Se requiere que la Afectación de zonas con valor paisajístico debe elevarse a importancia “severa”. Habiendo recorrido la traza prevista al momento de realizar el presente Dictamen, se considera que si bien en general puede decirse que la afectación al paisaje de la Alternativa A será mayor que el valor de Importancia obtenido en la MGIA, en el primer sector de la traza, que atraviesa sectores de altura en la montaña, los efectos serán más graves, pudiendo calificarse como severo, aunque luego en la zona de llanura la manifestación del impacto es de menor valor, ya que en muchos casos la presencia de la LEAT se vería en parte enmascarada por la vegetación natural en esos sectores

R: Como se indicó en el punto anterior en base a la nueva evaluación realizada se mantiene la valoración del impacto en moderado.

ANEXO 10 - PLAN DE CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL

CAPÍTULO 11. PLAN DE CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Se requiere incluir un número mínimo de parámetros físico-químicos y bacteriológicos para el monitoreo de la calidad del agua en las medidas de vigilancia a implementar en la Etapa de Construcción relacionadas a la Afectación de la calidad del recurso hídrico superficial, Tabla 74 Resumen relaciones impactos medidas del PCyVA. Ya que las medidas recomendadas solo incluyen “Inspecciones verificando visualmente la presencia de contaminación en agua superficial”, lo que se considera insuficiente.

R: Las tareas de control y vigilancia en obradores y campamentos contemplará el monitoreo de parámetros de efluentes cloacales a la salida de plantas de tratamiento compactas (DQO, DBO, coliformes fecales). Los monitoreos serán mensuales o con mayor regularidad en caso de detectarse parámetros directos en campo (como olor y color) que indiquen un mal funcionamiento de las mismas.

Se requiere incluir el monitoreo en los acuíferos, ubicando sitios apropiados de extracción de muestras en perforaciones existentes o a realizar dentro las medidas de vigilancia a implementar en la Etapa de Construcción relacionadas a la Afectación de la calidad del recurso hídrico subterráneo, Tabla 74 Resumen relaciones impactos medidas del PCyVA. Ya que las medidas recomendadas solo incluyen “Inspecciones verificando visualmente la presencia de contaminación en suelo”, lo que se considera insuficiente.

R: El proyecto no tiene incidencia en la calidad de aguas subterráneas. Se indicará que se tenga en cuenta eventualmente en las medidas de Control y Vigilancia en obradores y campamentos.

Se requieren mayores precisiones acerca de la realización de monitoreos ambientales como una medida de control a implementar durante la Etapa de Operación y Mantenimiento sobre el impacto en “Cambios en la estructura del hábitat”, así como para “Aumento de la vulnerabilidad de la fauna por accesibilidad”, Tabla 74 Resumen relaciones impactos medidas del PCyVA. No se explica con precisión la posible acción a ejecutarse.

R: Durante la etapa de Operación y Mantenimiento se realizará el monitoreo de estado de los sistemas de vegas, considerando posibles afectaciones de aspectos hidrológicos que hacen a su funcionalidad. Se tendrán en cuenta procesos de afectación por sedimentación y remoción asociado a las pendientes.

SE INCORPORAN LAS RECOMENDACIONES:

- Se recomienda hacer énfasis no solo en el consumo de agua, sino en prevenir situaciones de contaminación que pueden ocasionarse en los obradores por almacenamiento inadecuado o accidentes. Asimismo, en relación a la extracción del recurso, como a sus consumos, los mismos deben ajustarse a lo indicado por la Autoridad de Aplicación a través de los permisos correspondientes.
- En cuanto al Programa de Gestión Ambiental de los Obradores, Campamentos y Áreas de Servicio se realizan las siguientes consideraciones: Se recomienda hacer énfasis no solo en el consumo de agua, sino en prevenir situaciones de contaminación que pueden

ocasionarse en los obradores por almacenamiento inadecuado o accidentes. Asimismo, en relación a la extracción del recurso, como a sus consumos, los mismos deben ajustarse a lo indicado por la Autoridad de Aplicación a través de los permisos correspondientes.

- En cuanto al Programa de Gestión de Residuos Sólidos se realizan las siguientes consideraciones: Se recomienda, además de lo expuesto, y en cuanto a las medidas de control, que se intente ubicar los recipientes y contenedores de residuos en sitios protegidos de la insolación, de manera tal de no acelerar los procesos de descomposición.
- En cuanto al Programa de Comunicación, Participación y Consulta se realizan las siguientes consideraciones: Se recomienda efectuar, durante la fase de definición de Proyecto Ejecutivo, reuniones o visitas a las comunidades afectadas (Las Loicas, Bardas Blancas, específicamente), además de cumplir con lo expresado en el objetivo de prevenir conflictos con la comunidad, por el desarrollo de las obras de forma tal de darles aviso y conocimiento previo del proyecto. Estas comunidades se encuentran muy impactadas y sensibilizadas por diferentes proyectos (líneas eléctricas, Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, rutas, posibles relocalizaciones, entre otras) que se han previsto, proyectado y/o ejecutado en el área, que han significado replanteos de su forma de vida pasada, actual y futura. En síntesis, más que dar aviso, se recomienda, dentro de lo posible, pedir su opinión y hacerlos parte del proyecto.
- En cuanto al Reasentamiento Involuntario y Afectación de Activos se realiza la siguiente consideración: Se recomienda que, al momento del Proyecto Ejecutivo, con el ajuste de la traza definitiva, caminos de servicios y otras obras complementarias, no se afecten puestos rurales, viviendas y activos; como tampoco infraestructura de petróleo y gas, minera y científica (Observatorio de rayos cósmicos), ni a comunidades indígenas locales.
- En cuanto al Programa Promoción de Efectos Positivos relacionados al Empleo y Actividades Inducidas/Impulso a las actividades económicas del mercado local, se considera que ambas propuestas son pertinentes y adecuadas, y se realiza la siguiente consideración: Se recomienda contactar a las dependencias del Municipio de San Rafael (Subsecretaría de Desarrollo Económico, Dirección de Empleo, Dirección de Educación y Capacitación en el Trabajo, Dirección de Desarrollo Social) y del Municipio de Malargüe (Oficina de Empleo, Dirección de Minería, Industria y Proceso, Plan Estratégico Malargüe), así como con las Cámaras de Comercio de ambos Municipios, con el objeto de coordinar y potenciar estas propuestas del PCyVA.
- En cuanto a Prevenciones y Mitigación a implementar durante toda la Etapa de Construcción se realiza la consideración siguiente: Es recomendable extremar los estudios de campo en la etapa de Proyecto Ejecutivo, con el objeto de prever situaciones complejas que requieren de medidas estrictas de control y vigilancia ambiental durante la etapa constructiva, ya que en el Tramo 1 de la traza se presentan las mayores dificultades desde el punto de vista geomorfológico.
- Las medidas de control sugeridas en el Programa de Prevención de Afectación al Medio Biológico se consideran adecuadas, y se realizan las consideraciones siguientes: Se

requiere la tramitación de los permisos y recomendaciones, ante la Autoridad de Aplicación pertinente, cuando resultase necesaria la remoción de un ejemplar arbóreo o su trasplante.

- En cuanto al Mantenimiento y Mejora de caminos de trashumancia se realiza la consideración siguiente: Se recomienda que la eliminación de refugios (sitios de sombra, de resguardo y cuidado de animales) sea compensada, con la adecuación y/o creación de otros sitios cercanos a la ruta en cuestión, con la implantación de flora nativa, ya que en la MGIA se establece que, de ser necesario y por cuestiones de seguridad en la franja de servidumbre se eliminarán refugios.

Se requiere aclarar lo referido al Manejo, almacenamiento y uso de explosivos, ya que respecto a esto se indica como objetivo el de “Implementar medidas ambientales y de seguridad adecuadas, en el caso de ser necesario el uso puntual de explosivos, para el almacenamiento de éstos y para tareas operativas del Polvorín”. En realidad, entre las acciones a ejecutar en la construcción de la LEAT no se menciona la temática del uso de explosivos.

R: *Se revisará este aspecto si se confirma que el proyecto contempla la realización de voladuras.*

En cuanto al Programa de Preservación del Paisaje se realizan las consideraciones siguientes: Se requiere un plan especial para la afectación del paisaje, por sobre todo en el Tramo 1 de manera de minimizar los impactos negativos, por cuanto en muchas ocasiones la traza se apreciará, por los accidentes geográficos, en forma paralela a la RN145. Por sus valores paisajísticos, caso similar ocurrirá en las zonas del cruce del río Grande, Cuesta del Chihuido y Sierra Pintada.

R: *Se analizarán alternativas constructivas para minimizar la interferencia en visuales en los tramos señalados*

Se debe evaluar el uso del tipo de torres más adecuado en relación a su funcionalidad y al impacto en el Paisaje del Proyecto Ejecutivo a presentar, ya que se menciona que una de las posibles medidas de mitigación podría ser el uso del tipo de torre denominada “Cross Rope”, aunque se observa que en la descripción incluida en la MGIA se establece que todas las torres serán del tipo “Auto portada”.

R: *Se modificará parcialmente el diseño de la LEAT incluyendo uso de estructuras tipo CROSS ROPE, solo para torres de suspensión y en área plana donde es posible utilizar este tipo de torres.*

Se menciona en varios apartados de la MGIA lo que significan los mallines en general, y particularmente para la zona del proyecto. Sin embargo, no se presentan mayores precisiones sobre la ubicación y las dimensiones de los mismos. La medida de control mencionada de evitar cruzar mallines con la traza del proyecto no parece ser muy completa para lograr la preservación de estos importantes elementos ecológicos, entendiéndose que se debería conocer más acerca de los mallines, especialmente de los más importantes, para así dar medidas más precisas para evitar afectaciones por motivo del proyecto.

R: En el estudio complementario biológico, se incorporará mayor detalle sobre tipología de mallines o vegas, a los fines de indicar medidas específicas de control

En cuanto a la Preservación de la Fauna durante las tareas de Obra Civil/Mitigación del Efecto Barrera/Prevención de colisión y Electrocutión de Aves se realizan las consideraciones

siguientes: El estudio de los corredores de aves en la zona de la traza definitiva en la etapa de Proyecto Ejecutivo, deberá ser un determinante para la definición de la misma.

R: *A partir del estudio solicitado se reanalizará el alcance de las medidas de prevención*

La traza, asimismo, no debe alterar corredores de fauna. De requerir inevitablemente hacerlo, deberán tomarse las medidas adecuadas para minimizar este impacto.

R: *Las líneas eléctricas no afectan en su etapa de operación y mantenimiento los corredores de fauna. Se reanalizará el alcance de las medidas de prevención señaladas en el estudio y en base a la nueva información recolectada en este tema*

Programa de Desmantelamiento y Restauración del sitio de obra

En el objetivo se menciona erróneamente "...en aquellos sitios que no quedan incluidos en el área de inundación...", debiendo corregirse, ya que no guarda relación con el proyecto dictaminado.

R: *Objetivo*

Garantizar que retornen las condiciones ambientales previas a la intervención de la obra en aquellos sitios que no quedan incluidos en el área operativa y que fueron afectadas por las actividades constructivas.

Vigilancia ambiental durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

Solo se incluye la siguiente consideración: Se menciona la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental a ser presentado ante el ENRE, que no se había mencionado anteriormente en el texto de la MGIA.

R: *Para las líneas LEAT 500kV el ENRE solicita la presentación de un Plan de Gestión Ambiental.*

Se recomienda plantear los procesos naturales y/o interacciones del Plan de Control Ambiental en forma más específica, ya que están propuestos de manera genérica.

R: *A continuación se incorpora la tabla ajustada de interacciones del PCVA propuesto.*

Tabla 1. Relaciones impactos medidas del PCVA

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
CONSTRUCCIÓN								
Generación de empleo directo - demanda de mano de obra local	Altamente Positivo	Construcción en general	P13: Promoción de efectos positivos relacionados al empleo y actividades inducidas	Previo al inicio de la obra y durante su construcción	Responsable de Recursos Humanos	Verificación en contratos del personal	Previo y durante el inicio de obra	IASO / RAySO
Generación de actividades económicas inducidas – aumento de demanda de bienes y servicios	Altamente Positivo			Previo al inicio de la obra y durante su construcción y operación	Sector de Compras	Verificación en contratos de productos y servicios	Previo y durante el inicio de obra	IASO / RAySO
Afectación de la calidad del aire – aumento de gases de combustión y material particulado	Moderado	Movimiento de vehículos, maquinarias, movimiento de suelos.	P14: Preservación de la calidad del aire	Durante construcción	la RAySO	Inspección in situ de medidas preventivas (humectación, otras). Registros de mantenimiento preventivo de vehículos	Durante construcción	la IASO / RAySO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Aumento del nivel sonoro de base	Moderado	Movimiento de vehículos, maquinarias, movimiento de suelos.	P14: Preservación de la calidad del aire. SP 19.1: Preservación de la fauna durante las tareas de obra civil	Durante construcción	la RAYSO	Inspecciones y medición de niveles de ruido, especialmente cerca de puestos verificando que no supere los 8dB con respecto al nivel de base.	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Potenciación de la dinámica de los procesos erosivos, sedimentación de vegas, procesos de pendiente y remoción en masa, deslizamientos rotacionales, avalanchas de rocas y erosión fluvial.	Severo	Movimiento de suelos. Desbroce	P3: Apertura de Picadas y Accesos. SP 19.1: Preservación de flora durante las tareas de obra civil. P16: Preservación del suelo y control de la erosión	Durante construcción	la RAYSO	Inspecciones verificando la presencia de procesos erosivos, suelos compactados fuera de áreas permitidas, sitios desmontados expuestos a la erosión	Durante construcción	la IASO / RAYSO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Afectación de la capa fértil del suelo (horizonte A) dislocación de capas, compactación. Incrementando procesos erosivos y retrasando procesos de revegetación.	Severo	Movimiento de suelos, desbroce		Durante construcción	la RAYSO	Inspecciones verificando la correcta extracción, acopio y mantenimiento de topsoil. Verificación de su recomposición gradual a medida que se van finalizando tramos.	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Compactación del suelo - pérdida de los poros de aire en el suelo, protenciando la erosión hídrica y el escurrimiento y dificultando procesos de revegetación.	Severo	Movimiento de maquinaria pesada	P16: Preservación del suelo y control de la erosión	Durante construcción	la RAYSO	Verificación de ausencia de suelo compactado fuera del área operativa de la obra.	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Contaminación del suelo por vertido combustibles y otras sustancias peligrosas o aguas de lavado con restos de hormigón	Moderado	Uso y almacenamiento de insumos, combustible, residuos	P7: Gestión de Residuos P8: Gestión de Efluentes SP 5.3 Manejo de combustibles y sus derivados en obra SP 16.1: Prevención de la contaminación del suelo	Durante construcción	la RAYSO Responsable del pañol	Presencia generalizada de contaminantes en suelo en el área operativa del proyecto.	Durante construcción	la IASO / RAYSO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Consumo de agua - susceptible de que se generen situaciones de uso excesivo (derroche)	Compatible	Personal Construcción en general	P1: Gestión de Permisos Ambientales Concientización del personal para evitar situaciones de derroche. SP 5.2: Consumo de agua	Durante construcción	la RAYSO	Monitoreo de consumos: m3 de agua/m construido	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Potencial afectación de la calidad del recurso hídrico superficial - sobre cursos de agua permanentes o temporales al recibir sedimentos o derrames accidentales de sustancias peligrosas	Compatible	Uso y almacenamiento de insumos, combustible, residuos. Movimiento de vehículos, movimiento de suelos	P7: Gestión de Residuos sólidos. P8: Gestión de Efluentes. SP 5.3 Manejo de combustibles y sus derivados en obra.	Durante la construcción	RAYSO	Inspecciones verificando visualmente la presencia de contaminación en agua superficial. Muestreo cuando se constate contaminación inminente	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Afectación de la calidad del recurso hídrico subterráneo por percolación profunda de derrames accidentales.	Compatible	Uso y almacenamiento de insumos, combustible, residuos. Movimiento de vehículos.	P7: Gestión de Residuos sólidos, P8: Gestión de Efluentes, SP 5.3: Manejo de Combustibles y sus derivados en obra	Durante construcción	la RAYSO	Inspecciones verificando visualmente la presencia de contaminación en suelo.	Durante construcción	la IASO / RAYSO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Eliminación de ejemplares de fauna por disminución de hábitats faunísticos y especies de menor movilidad susceptible de ser afectadas	Moderado	Movimiento de suelos, desbroce. Movimiento de maquinarias y vehículos.	P19: Prevención de la afectación al medio biológico	Durante construcción	la RAYSO	Inspecciones periódicas de cumplimiento del programa	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Ahuyentamiento temporal de la fauna en las zonas afectadas	Moderado	Presencia de personal, Movimiento de suelos, desbroce	P19: Prevención de la afectación al medio biológico	Durante construcción	la RAYSO	Inspecciones verificando visualmente la presencia / ausencia de fauna.	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Atropellamiento accidental de fauna nativa o ganado	Moderado	Movimiento de maquinarias y vehículos	SP 19.2: Preservación de la fauna durante las tareas de obra civil.	Durante construcción	la Choferes RAYSO	Inspecciones verificando visualmente la presencia / ausencia de fauna atropellada.	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Prácticas predatorias por parte del personal: cacería, pesca, persecución, destrucción de hábitats, atrapamiento	Moderado	Presencia del personal	P19: Prevención de la afectación al medio biológico	Durante construcción	la Jefe de Obra	Inspecciones verificando visualmente la presencia / ausencia de fauna viva en jaulas o muerta, en	Durante construcción	la IASO / RAYSO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
						manos de personal de obra. Registros de capacitación.		
Eliminación de flora nativa por remoción, compactación, derrames accidentales, y generación de polvo	Severo	Movimiento de suelos. Desbroce. Movimiento de maquinarias y vehículos	SP 19.1 Preservación de flora durante las tareas de obra civil.	Durante la construcción	RAySO	Inspecciones verificando visualmente desbroce evitando zonas no permitidas	Durante la construcción	IASO / RAYSO
Potencial afectación de vegas de altura, por procesos de sedimentación y apertura de caminos de acceso y servidumbre	Severo					Inspecciones verificando la adecuación de la traza.		
Afectación del paisaje por presencia inesperada de estructuras, acumulación de residuos, presencia temporal de instalaciones, etc.	Moderado	Desmonte, acopio de residuos y materiales, presencia de equipamiento e instalaciones obra. Movimiento de suelos	SP 19.1: Preservación de flora durante las tareas de obra civil. P7: Gestión de Residuos Sólidos. P8: Gestión de Efluentes. P22: Desmantelamiento y restauración del sitio de obra	Durante construcción	la RAYSO	Inspecciones verificando el retiro de residuos, instalaciones temporarias, acopios de suelo, entre otros materiales	Durante construcción	la IASO / RAYSO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Interrupción temporal de rutas, demoras, tránsito reducido y exposición a riesgos de construcción	Moderado	Construcción y montaje en general	Ver SP 9.2: Seguridad Vial	Durante la construcción	Jefe de Obra Responsable de Higiene y Seguridad	Registros de accidentes en la vía pública	Durante la construcción	IASO / RAySO
Afectación de infraestructura vial de menor jerarquía uso de los caminos rurales y huellas para traslados	Moderado	Movimiento de maquinarias y vehículos Desmante, movimiento de suelos	SP 9.2: Seguridad Vial. P22: Desmantelamiento y restauración del sitio de obra	Durante la construcción	RAySO	Inspecciones del nivel de transitabilidad de rutas, huellas, calles y caminos utilizados por los vehículos de obra.	Durante la construcción	IASO / RAySO
Afectación accidental de la infraestructura de riego demorando la dotación de riego de cultivos dependiente del canal Cañada Colorada	Compatible	Construcción y montaje en general	Delimitar áreas de trabajo. P22: Desmantelamiento y restauración del sitio de obra	Durante la construcción	RAySO Jefe de Obra	Inspecciones de integridad de infraestructura pública y privada en zona de obra	Durante la construcción	IASO / RAySO
	Moderado (Alt A)							
Afectación accidental de otra infraestructura existente: líneas eléctricas, infraestructura petrolera, minería, fibra óptica, FFCC, detectores Pierre Auger	Moderado	Construcción y montaje en general	Sondeos previos antes de realizar excavaciones. P1: Permisos Ambientales. P12: Reasentamiento Involuntario y Afectación de Activos P22: Desmantelamiento y restauración del sitio de obra	Durante la etapa de replanteo de obra	RAySO Jefe de Obra	Inspecciones de integridad de infraestructura pública y privada en zona de obra	Durante la etapa de replanteo de obra	IASO / RAySO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Potenciales conflictos socioambientales asociado a la actividad de ganadería trashumante y al territorio indígena	Moderado	Construcción y montaje en general	P11: Comunicación, participación y consulta. SP 9.1: Seguridad Vial. P22: Desmantelamiento y restauración del sitio de obra	Durante construcción	la RAYSO	Seguimiento de indicadores relacionados con comunicaciones externas al proyecto.	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Riesgo de apropiación de recursos de producción (abigeato por parte de los trabajadores)	Compatible	Presencia de personal de obra	SP 5.1 Medidas Generales, SP19.2 Preservación de la fauna durante las tareas de obra civil	Durante construcción	la RAYSO Jefe de Obra	Registros de capacitación del personal Registro de reclamos y quejas de la población	Durante construcción	la IASO / RAYSO
Afectación de cultivos - alternativa C atraviesa un sector cultivado entre El Sosneado y la Ciudad de Malargüe	Moderado	Construcción y montaje en general	P12: Reasentamiento Involuntario y Afectación de Activos	Durante la etapa de replanteo de obra	Jefe de Obra	Verificar la potencial adecuación de la traza	Durante la etapa de replanteo de obra	IASO / RAYSO
Molestias a la población por generación de ruidos, polvo en suspensión, roturas de infraestructura pública o privada, obstaculización	Compatible	Presencia de personal de obra. Movimiento de suelos, movimiento de maquinarias y vehículos.	PVCA en general	Durante construcción	la RAYSO Jefe de Obra	Registros de capacitación del personal Registro de reclamos y quejas de la población	Durante construcción	la IASO / RAYSO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
y cortes de vías de circulación, etc		Construcción y montaje en general				Inpecciones ambientales periódicas		
Riesgos para la seguridad pública por movimiento y operación de vehículos y maquinaria de distinto porte	Moderado	Construcción general en	P2: Organización del sitio de obra. P9: Transporte y logística	Durante construcción	Jefe de Obra Responsable de Higiene y Seguridad	Presencia de recursos materiales para implementación de medidas de seguridad Registros de capacitación personal Registros de accidentes en la vía pública	Durante construcción	IASO / RAySO
Degradación de las condiciones sanitarias por gestión inadecuada de residuos orgánicos e inorgánicos	Moderado	Generación y de disposición residuos	P7: Gestión de residuos sólidos, P8: Gestión de efluentes, P22: Desmantelamiento y restauración del sitio de obra	Durante construcción	RAySO	Manifiestos de transporte y disposición de residuos peligrosos. Certificado Ambiental vigente. Recibos o facturas retiro de residuos de obra y asimilables a urbanos. Autorización de vertido de residuos de obra en escombreras habilitadas	Durante construcción	IASO / RAySO

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
						Ausencia de residuos en sitios de disposición incorrecta. Verificación in situ de planta de tratamiento Remitos de retiro emitidos por la empresa habilitada		
Potencial afectación del patrimonio cultural físico arqueológico por posibles hallazgos	Moderado	Movimiento de suelos Desmante	P4: Rescate de Patrimonio Cultural previo al inicio de oba. P10: Procedimiento de Hallazgo Fortuito	Durante construcción	la RAySO Arqueólogo	Registro de capacitación del personal. Registro de liberación de traza por tramo	Previo y durante la construcción de cada tramo	IASO / RAySO
Potencial afectación del patrimonio cultural físico paleontológico por atravesar diferentes formaciones con diferenciado valor patrimonial	Moderado Severo (Alt C)	Movimiento de suelos Desmante Presencia personal del	PCA 3: Preservación del Patrimonio Cultural Físico	Durante construcción	la Responsable Ambiental de la Obra Paleontólogo			
Riesgo de incendio - La LEAT atraviesa áreas de vegetación con alto poder calorífico, sumado a la sequedad del ambiente y periodos	Moderado	Presencia de personal	P5: Gestión Ambiental de Obradores, campamentos y áreas de servicio. P21: Lineamientos para el Plan de	Durante construcción	la RAySO	Verificación de la construcción de las instalaciones y dotación de materiales para el control de emergencias	Durante construcción	la IASO / RAySO

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
prolongados sin precipitaciones pluviales		Almacenamiento de sustancias peligrosas Uso de maquinarias y vehículos	Contingencias durante la Obra		Responsable de Higiene y Seguridad	Registro de capacitación personal. Verificación de protección contra incendios		
Riesgo de derrame asociado al traslado, almacenamiento y manipulación de insumos y sustancias peligrosas	Moderado	Presencia de personal Almacenamiento de sustancias peligrosas Uso de maquinarias y vehículos Acopio de residuos	P5: Gestión Ambiental de Obradores, campamentos y áreas de servicio. P21: Lineamientos para el Plan de Contingencias durante la Obra	Durante construcción	Responsable Ambiental de la Obra Responsable de Higiene y Seguridad	Verificación de la construcción de las instalaciones y dotación de materiales. Registro de capacitación personal.	Durante construcción	IASO / RAySO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Generación de empleo permanente por mantenimiento de la servidumbre, infraestructura y equipamiento instalado	Medianamente positivo	Operación y mantenimiento de la LEAT y la ET en general	P13: Promoción de efectos positivos relacionados al empleo y actividades inducidas	Operación	Responsable de Recursos Humanos	Verificación en contratos del personal	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Generación de actividades inducidas por demanda de bienes y servicios locales	Muy Positivo				Área de Compras y Contrataciones	Contratos de servicios	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET
Mayor calidad en el servicio eléctrico y Potenciación de actividades de la región	Altamente Positivo	Operación y mantenimiento de la LEAT y la ET en general	N/C	Operación	N/C	N/C	N/C	N/C
Contaminación del aire por gases y material particulado de vehículos	Compatible	Uso de vehículos y maquinarias durante las tareas de mantenimiento	P14: Preservación de la calidad del aire. P23. Mantenimiento de la LEAT	Mantenimiento	Personal mantenimiento de	Registro de mantenimiento preventivo de vehículos Revisión técnica vehicular aprobada Monitoreo de LEAT y ET	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET
Generación de ruidos de las líneas mediante vibraciones causadas por el viento y por el efecto corona. También proveniente de vehículos y maquinaria	Moderado	Uso de vehículos y maquinarias durante las tareas de mantenimiento.	El buen diseño de la LEAT y la ET es la principal medida de control, como con el establecimiento de servidumbre, mantenimiento preventivo y correctivo y monitoreo continuo de valores límite.	Diseño y operación y mantenimiento	Personal mantenimiento de	Registro de mantenimiento preventivo de vehículos Revisión técnica vehicular aprobada Monitoreo de LEAT y ET	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
		Presencia de la LEAT y las ET	Monitoreo de seguimiento preventivo					
Afectación de la calidad del suelo por incorrecta disposición de residuos y derrames accidentales	Compatible	<p>Uso de vehículos y maquinarias durante las tareas de mantenimiento.</p> <p>Uso de sustancias peligrosas.</p> <p>Almacenamiento y equipos continentales de sustancias peligrosas</p>	<p>P24: Programa de gestión de residuos</p> <p>P25: Prevención y Manejo de emergencias durante la operación y mantenimiento de la LEAT y la ET</p>	Mantenimiento	<p>Personal de mantenimiento</p> <p>Personal de operación de las ET</p>	<p>Registro de residuos peligrosos</p> <p>Registros de capacitación personal</p>	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET
Afectación de la calidad del recurso hídrico superficial asociado a actividades cercanas a cauces de ríos, cauces temporales y canales de riego	Compatible	<p>Uso de vehículos y maquinarias durante las tareas de mantenimiento.</p> <p>Uso de sustancias peligrosas.</p>	<p>P24: Programa de gestión de residuos</p> <p>P25: Prevención y Manejo de emergencias durante la operación y mantenimiento de la LEAT y la ET</p>	Mantenimiento	<p>Personal de mantenimiento</p>	<p>Registro de residuos peligrosos</p> <p>Registros de capacitación personal</p>	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Eliminación de flora nativa	Moderado	Mantenimiento de franja de seguridad	P23: Mantenimiento de la LEAT	Mantenimiento	Personal de mantenimiento	Inspecciones periódicas de cumplimiento del programa	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET
Riesgo de electrocución o colisión de aves	Moderado	Presencia de la LEAT y las ET	Incorporación de dispositivos antielectrocución y anticolisión. Monitoreo ambiental	Diseño Operación y Mantenimiento	Personal de mantenimiento Personal de vigilancia	Monitoreo de fauna afectada a lo largo de la traza, al menos durante los 2 primeros años tras la puesta en marcha del servicio	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET
Cambios en la estructura del hábitat al quedar áreas de suelos totalmente descubiertas	Moderado	Presencia de la LEAT	Monitoreo ambiental	Operación y Mantenimiento	Personal de mantenimiento Personal de vigilancia			
Aumento de la vulnerabilidad de la fauna por accesibilidad de la población	Severo	Presencia de caminos de servidumbre	Monitoreo ambiental	Operación y Mantenimiento	Personal de mantenimiento Personal de vigilancia			
Afectación de zonas con valor paisajístico	Moderado (Alt A) Severo (Alt B y C)	Presencia de la LEAT	P18. Preservación del paisaje	Previo al diseño ejecutivo del proyecto	Proponente	N/C	Durante el procedimiento de EIA provincial	SAYOT
Interrupciones y obstaculización de vías de circulación	Compatible	Uso de vehículos y maquinarias durante las tareas de mantenimiento.	SP 9.1 Seguridad Vial	Mantenimiento	Personal de mantenimiento	Registros de accidentes en la vía pública	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
		Cortes temporales de vías de circulación				Registro de quejas y reclamos		
Afectación de activos por atravesar propiedades, territorio indígena, infraestructura pública y privada	Severo	Establecimiento de franja de seguridad y servidumbre	P12: Reasentamiento involuntario y Afectación de Activos	Previo a la operación de la LEAT	Proponente	Verificación de registros de reunión, actas, documento público en donde conste el acuerdo.	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET
Riesgo a la seguridad pública como incendios y/o accidentes laborales	Severo	Presencia de la LEAT y las ET	P23: Mantenimiento de la LEAT	Diseño Operación y Mantenimiento	Personal de operación y mantenimiento	Medición periódica de CEM, RI, tensiones de paso, puesta a tierra, ruidos, contaminantes de agua, suelo, aire, otros.	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET
Riesgo a la salud pública debido a los CEM	Compatible	Presencia de la LEAT y las ET	P23: Mantenimiento de la LEAT	Diseño Operación y Mantenimiento	Personal de operación y mantenimiento			
Riesgo de incendios por cortocircuitos, explosiones, arcos eléctricos, etc.	Moderado	Presencia de la LEAT y las ET Actividades de población circundante. Condiciones del entorno (climáticas, fluviales, erosivas, etc.).	P23: Mantenimiento de la LEAT P25: Prevención y manejo durante la operación y mantenimiento de la LEAT y la ET	Operación y Mantenimiento	Personal de operación y mantenimiento	Registros de mantenimiento preventivo y correctivo	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET

REPORT

CONFIDENTIAL

APROBADO

C0012522

Impacto Ambiental a controlar	Importancia	Acción generadora del impacto	Plan de control			Plan de vigilancia		
			Medida de control	Momento de aplicación	Responsable de aplicación	Medida de vigilancia	Momento de aplicación	Responsable de aplicación
Riesgo de derrames	Compatible	Presencia de la LEAT y las ET	P23: Mantenimiento de la LEAT P25: Prevención y manejo durante la operación y mantenimiento de la LEAT y la ET	Operación y Mantenimiento	Personal de operación y mantenimiento	Registros de mantenimiento preventivo y correctivo	Durante la Operación de la LEAT y ET	Gerencia de Ambiente de la operadora de la LEAT y las ET

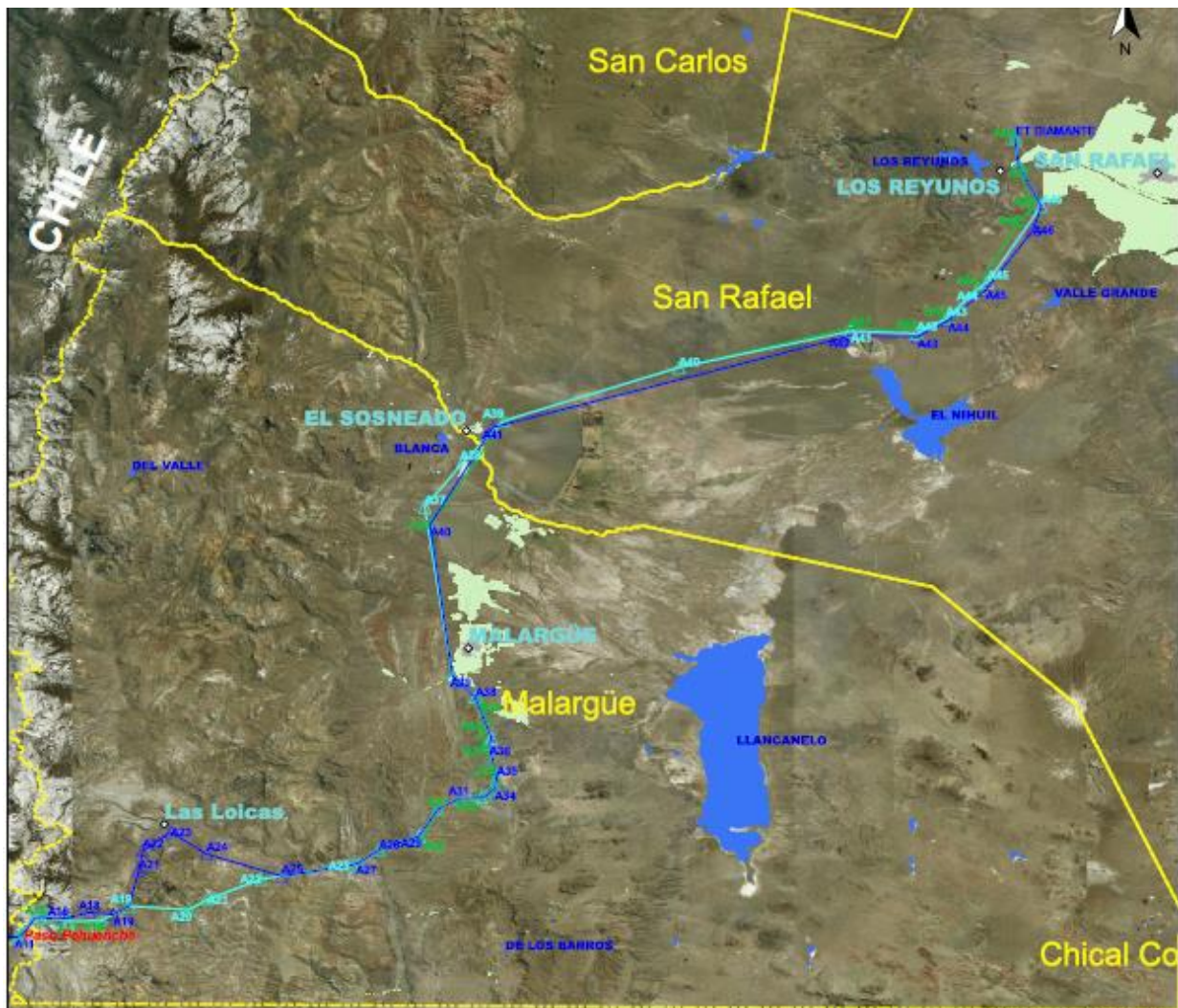
ANEXO 11 - PROCESO ANALITICO JERARQUICO

1. INTRODUCCION

El proyecto ha considerado tres alternativas de traza: Alternativa A, Alternativa B y Alternativa C. Para el presente análisis, las alternativas de traza han sido divididas en 3 tramos:

- **Tramo 1:** Sector Alta Montaña, desde el Límite Internacional, hasta la localidad de Bardas Blancas.
- **Tramo 2:** Desde la localidad de Bardas Blancas hasta la ciudad de Malargüe.
- **Tramo 3:** Desde Malargüe hasta la EETT Río Diamante.

Figura 1. Mapa de proyecto de LEAT 500 KV.



1.1 Metodología

Para la comparación de alternativas se aplicó la metodología de comparación denominada Proceso Analítico Jerárquico (AHP). El AHP es una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactores, incorporando en el modelo los aspectos tangibles e intangibles, así como el subjetivismo y la incertidumbre inherente en el proceso de toma de decisiones.

Para el análisis se consideró una serie de criterios y subcriterios ambientales y territoriales relevantes para la traza de la LEAT 500 kV. Para cada criterio y subcriterio se asignaron un peso y un puntaje, basado en la escala de afectación del proyecto sobre éstos. Luego se ponderaron los puntajes por el peso asignado a los subcriterios y criterios y así, poder cuantificar y comparar finalmente las alternativas.

1.1.1 Criterios, subcriterios y escalas

A continuación se detallan los criterios tomados con sus correspondientes subcriterios, especificando los pesos y el rango de escalas otorgado por el equipo ambiental.

Tabla 1. Criterios y subcriterios evaluados.

CRITERIOS	Peso (%)	Sub-Criterios	Peso sub-criterio
Ecosistema	0,20	Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales	1
Paisaje	0,15	Áreas de importancia paisajística	1
Patrimonio Cultural	0,12	Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico	1
Usos del suelos	0,11	Productivo-Agropecuario	0,4
		Turístico	0,4
		Instalaciones de mayor escala Petrolera/ Líneas eléctricas	0,2
Áreas Pobladas	0,12	Áreas urbanizadas/poblados	1
Infraestructura	0,10	Presencia de rutas nacionales y provinciales/Cruce de rutas	1
Cuerpos de agua	0,10	Presencia y cruce de ríos y arroyos	1
Características físicas	0,10	Complejidad topográfica y Procesos geomórficos	1
SUMA	1,00		

Tabla 2. Rangos de sensibilidad del proyecto sobre los criterios y subcriterios

CRITERIOS	Sub-Criterios	Rangos
Ecosistema	Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales	0: Sin sensibilidad
		2: Sensibilidad baja
		4: Sensibilidad media
		6: Sensibilidad alta
		8: Sensibilidad muy alta
Paisaje	Áreas de importancia paisajística	0: Sin sensibilidad
		2: Sensibilidad baja
		4: Sensibilidad media
		6: Sensibilidad alta
		8: Sensibilidad muy alta
Patrimonio Cultural	Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico	0: Sin presencia
		2: Presencia baja
		4: Presencia media
		6: Presencia alta
		8: Presencia muy alta
Usos del suelos	Turismo	0: Sin sensibilidad
		2: Sensibilidad baja
		4: Sensibilidad media
		6: Sensibilidad alta
		8: Sensibilidad muy alta
	Productivo-Agropecuario	0: Sin sensibilidad
		2: Sensibilidad baja
		4: Sensibilidad media
		6: Sensibilidad alta
		8: Sensibilidad muy alta
	Instalaciones de mayor escala Petrolera/ Líneas eléctricas	0: Sin sensibilidad
		2: Sensibilidad baja
		4: Sensibilidad media
		6: Sensibilidad alta
		8: Sensibilidad muy alta
Áreas Pobladas	Áreas urbanizadas/poblados	0: Sin sensibilidad
		2: Sensibilidad baja
		4: Sensibilidad media
		6: Sensibilidad alta
		8: Sensibilidad muy alta
Infraestructura	Presencia de rutas nacionales y provinciales /cruce de rutas	0: Sin presencia
		2: Presencia baja
		4: Presencia media
		6: Presencia alta
		8: Presencia muy alta
Cuerpos de agua	Presencia y cruce de ríos y arroyos	0: Sin presencia
		2: Presencia baja
		4: Presencia media
		6: Presencia alta
		8: Presencia muy alta
Características físicas	Complejidad topográfica y Procesos geomórficos	0: Sin complejidad
		2: Complejidad baja
		4: Complejidad media
		6: Complejidad alta
		8: Complejidad muy alta

Finalmente, para el análisis final de alternativas (suma de los resultados ponderados en función de los pesos de criterios y subcriterios y puntajes otorgados) se definió el siguiente rango (Tabla 3). Donde la afectación es baja para valores entre 0-2; afectación media para valores entre 2,1-4; afectación alta para valores entre 4,1-6; afectación muy alta para valores iguales o mayores a 6,1.

Respecto a esta escala, un puntaje adecuado de factibilidad ambiental sería menor a 4.

Tabla 3. Escala de sensibilidad para el análisis de alternativas de la LEAT

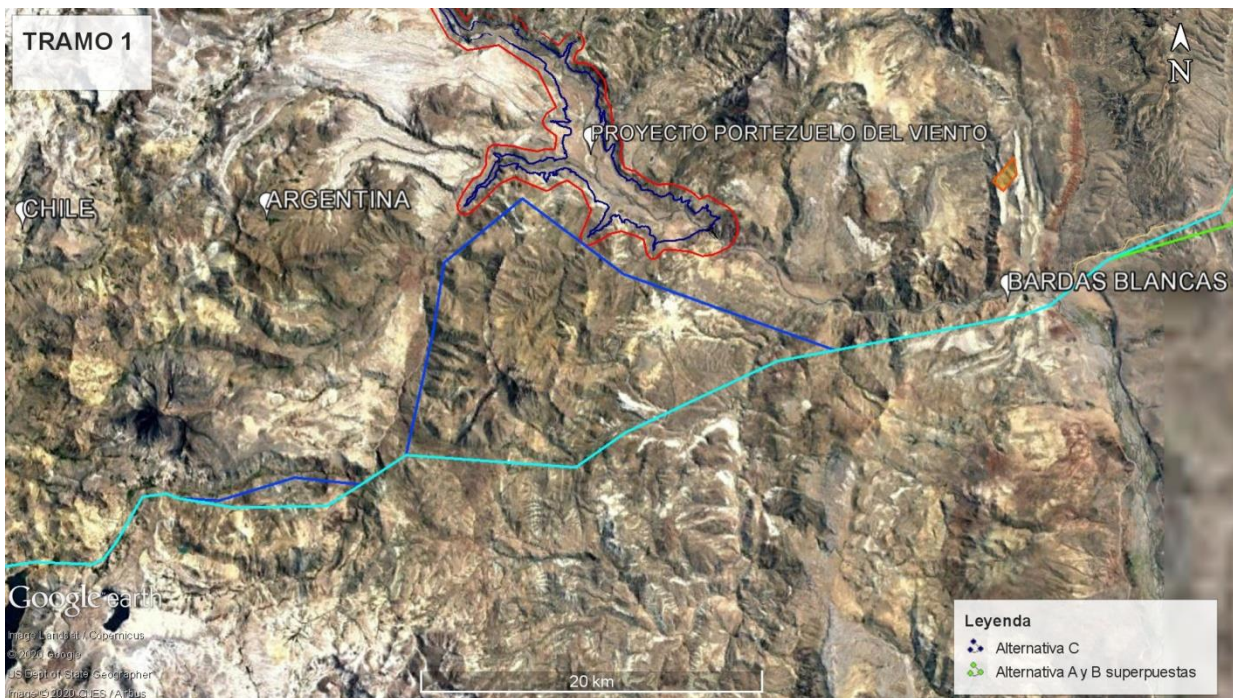
RANGO DE SENSIBILIDAD			
0 - 2	2,1 - 4	4,1 - 6	6,1 ≤
BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

2. Análisis de Alternativas

2.1 Tramo 1: Alternativas A, B y C

El Tramo 1 abarca el sector de Alta Montaña, desde el Límite Internacional, hasta la localidad de Bardas Blancas. A continuación se pueden observar las tres alternativas evaluadas del presente tramo.

Figura 2. Tramo 1 de las alternativas A (línea verde), B (línea celeste) y C (línea azul). Las alternativas A y B se encuentran superpuestas, observándose la línea celeste.



En función del puntaje otorgado a los criterios y subcriterios de cada alternativa, se conformó la siguiente matriz. Las alternativas A y B contienen los mismos puntajes por estar superpuestas durante todo el trazado del tramo en estudio.

Tabla 4. Resultados del Tramo 1 de las alternativas A, B y C de la LEAT 500KV

TRAMO 1									
CRITERIOS	Peso %	Sub-Criterios	%	ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C	
				Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Ecosistema	0,2	Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales	1	6	1,2	6	1,2	6	1,2
Paisaje	0,15	Áreas de importancia paisajística	1	4	0,6	4	0,6	6	0,9
Patrimonio Cultural	0,12	Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico	1	4	0,48	4	0,48	4	0,48
Usos del suelos	0,11	Productivo-Agropecuario	0,4	4	0,176	4	0,176	4	0,176
		Turístico	0,4	2	0,088	2	0,088	4	0,176
		Instalaciones de mayor escala Petrolera/ Líneas eléctricas	0,2	0	0	0	0	0	0
Áreas Pobladas	0,12	Áreas urbanizadas/poblados	1	2	0,24	2	0,24	2	0,24
Infraestructura	0,1	Presencia de rutas nacionales y provinciales preferenciales/cruce de rutas	1	2	0,2	2	0,2	4	0,4
Cuerpos de agua	0,1	Presencia y cruce de ríos y arroyos	1	4	0,4	4	0,4	4	0,4
Características físicas	0,1	Complejidad topográfica y Procesos geomórficos	1	6	0,6	6	0,6	6	0,6
SUMA	1				3,984		3,984		4,572

Como puede observarse en la tabla, las alternativas A y B poseen un puntaje de 3,98 enmarcado dentro de una **Sensibilidad Media**, siendo que la alternativa C asciende a una **Sensibilidad Alta**. A continuación se detallan los resultados y puntuaciones otorgados al Tramo 1.

- *Ecosistema*

Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales

En el tramo 1, las tres alternativas cruzan ambientes de arroyos y vegas de altura con abundancia y riqueza de flora y fauna silvestre que resaltan su valor ecosistémico. En relación a la avifauna, los ambientes de humedales representan la mayor cantidad de individuos y los mayores valores de riqueza media y acumulada de especies. Se destaca la sensibilidad de los bajos endorreicos, mallines y vegas en función de su biodiversidad, dado que numerosas especies de aves, anfibios y otras especies hacen un uso diferencial de estos tipos de ambientes.

Cercano a la RN 145, en el límite internacional se encuentra el anfibio *Alsodes pehuenche*. Hasta la fecha, esta especie sólo ha sido observada desde la cercanía del Paso Pehuenche (3-4 km antes del límite internacional) hasta la laguna del Maule, en Chile. Es una especie de distribución altamente restringida y se encuentra categorizada en peligro crítico según UICN (Corbalán et al. 2008). Por este motivo no se podrán afectar los sitios de vegas donde esta especie endémica se desarrolla.

Algunas vegas albergan poblaciones relictuales de bosques bajos de chacay y molle, localizados en zonas de influencia del proyecto. Estas especies presentan un alto valor de conservación, y han sido clasificados en la Categoría I por la Ley Provincial N° 8195 (Cap. III, art. N°6).

Chehébar y otros (2013) identificaron como área irremplazable a la *Zona del Paso Pehuenche, en el límite con Chile*, que es atravesado por el tramo 1 de la LEAT 500KV. Si bien esta área no representa ningún tipo de restricción al proyecto, los autores señalan la presencia de áreas naturales sensibles, importantes para la conservación de la biodiversidad.

Dadas las características ambientales del tramo 1, el valor asignado es de 6 para las alternativas A, B y C.

- *Paisaje*

Sensibilidad del Paisaje

El tramo 1 del proyecto ofrece diversos paisajes montañosos, desde el límite internacional hasta la localidad de Bardas Blancas, con presencia de arroyos y vegas, mayormente en un entorno natural intervenido sólo como zona de pastaje en verano (ganadería de trashumancia).

Un sector de sensibilidad paisajística es el Paso Pehuenche, en donde la traza de las alternativas A y B son coincidentes. Las mismas poseen alejamientos de la traza, en diferentes puntos con paisajes relevantes a fin de disminuir la visibilidad y los impactos acumulativos, principalmente con la futura LEAT 220 KV relacionada con Portezuelo del Viento paralela en su trazado con la Variante B.

En el caso de la alternativa C, es importante considerar un futuro sitio turístico asociado al embalse de proyecto Hidroeléctrico Portezuelo del Viento, que lleva asociada la relocalización de un tramo de la RN145 que se transformaría en camino de perillago y, en donde la Variante C tendría potencial afectación.

La sensibilidad del paisaje toma valor de **4** para las alternativas A y B, coincidentes en el trazado del tramo 1. En el caso de la alternativa C, la misma toma el valor de **6**.

- *Patrimonio Cultural*

Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico

Desde aproximadamente la localidad de Bardas Blancas, hasta el límite internacional, no se dispone de relevamientos de campo que permitan hacer una evaluación sobre el potencial arqueológico del área sobre la cual se proyectan las alternativas de la línea de alta tensión. Esta área presenta características de poca alteración y de alteración media, lo que le imprime una mayor importancia desde el punto de vista de potencialidad de hallazgos arqueológicos.

A lo largo del tramo 1 para las tres alternativas, se han definido sectores de Potencial Arqueológico Bajo y Potencial Arqueológico Medio.

Respecto a las áreas de valor Paleontológico, como antecedentes principales se encuentran las Hojas Geológicas de la región (Malargüe 3569-III, Nullo et al., 2005; Volcán del Maipo 3569-I, Sruoga et al., 2005; San Rafael 3569-II, Sepúlveda et al., 2007), el Estudio de Impacto Ambiental de la LAT Portezuelo del Viento en Malargüe (2018), el Estudio de Impacto Ambiental de la RN 145 (2018) y la Manifestación de Impacto Ambiental de la Central y Presa Central Portezuelo del Viento (2018).

Los antecedentes anteriormente citados vinculados al tramo en estudio, indican la presencia de importantes afloramientos mesozoicos de origen continental, marino con sensibilidad paleontológica. Los sedimentos triásicos, jurásicos y cretácicos tienen una alta sensibilidad paleontológica.

De las tres alternativas, la Alternativa C es la que presenta mayor sensibilidad dado que abarca mayor extensión sobre formaciones críticas.

En función de lo descripto, el criterio Patrimonio Cultural toma un valor **4** para todas las alternativas en estudio.

- *Usos del suelos*

Productivo-Agropecuario

En el tramo 1 se encuentran vegas de altura con uso ganadero de transhumancia. La cría de ganado, a partir de la práctica de actividades de trashumancia, representada por veranadas en las vegas de montaña durante la época estival e internadas en los puestos de planicie, constituye la actividad más

estable para la población rural (UNCuyo, 2017). Las vegas son altamente valoradas por su excelente agua y buena productividad forrajera.

Según mapa elaborado en la MGIA, Portezuelo del Viento (2017), el tramo 1 atraviesa áreas de potreros de verada así como también un camino de trashumancia, a la altura del Río Poti Malal.

El uso del suelo Productivo-Agropecuario toma un valor de **4** para todas las alternativas en estudio.

Turístico

Según la DEIE (2016), el Paso del Pehuenche se encuentra entre los Lugares de Interés Turístico del departamento de Malargue.

Este paso constituye una opción alternativa y complementaria, técnica y económicamente viable, al paso de Cristo Redentor. Amplía la comunicación entre los dos océanos y afianza la integración propuesta por el Mercosur (Prieto, E; s.f). La RN 145 está totalmente asfaltada en sus 76 kilómetros de longitud. Une la Ruta Nacional 40 en la localidad de Bardas Blancas, con el Paso Pehuenche a 2553 msnm, en el límite con Chile. El camino continúa en este país como Ruta CH-115, que conduce a la ciudad de Talca. Este camino forma parte del Corredor Mercosur-Chile, definido por IIRSA como uno de los tres ejes de integración en Argentina.

En el tramo 1, las Alternativas A y B acompañan el trazado, entre los vértices A14-A19, de la RN145. La Alternativa C acompaña a la RN 145 entre los vértices A14-A22.

Por otro lado, es importante considerar un futuro sitio turístico asociado al embalse de proyecto Hidroeléctrico Portezuelo del Viento, que lleva asociada la relocalización de un tramo de la RN145 que se transformaría en camino de perillago y, en donde la Alternativa C tendría mayor sensibilidad.

El uso del suelo turístico toma valor **2** para las alternativas A y B y valor **6** para la alternativa C.

- *Áreas Pobladas*

Sensibilidad de áreas urbanizadas/poblados

El tramo 1 de la traza se encuentra en el Distrito Río Grande del departamento de Malargue. La localidad más cercana es Bardas Blancas, ubicada a 450 metros al norte de las tres alternativas de proyecto.

Se considera un valor de **2** para las tres alternativas.

- *Infraestructura*

Presencia de rutas nacionales y provinciales preferenciales/cruce de rutas

En el tramo 1, la LEAT acompaña el trazado de la RN145 en el sector limítrofe de unión e integración del territorio argentino con el chileno. La ruta se encuentra asfaltada en sus 76 kilómetros de longitud. Une la RN 40 en la localidad de Bardas Blancas, con el Paso Pehuenche a 2553 msnm, en el límite con Chile. El camino continúa en este país como Ruta CH-115, que conduce a la ciudad de Talca.

El valor asignado para las alternativas A y B es **2** y para la alternativa C es **4**.

- *Cuerpos de agua*

Presencia y cruce de ríos y arroyos

El tramo 1 se encuentra en la cuenca alta del río Grande. El río Grande, en el presente tramo, recibe por su margen izquierda las aguas de los arroyos de los Ratones, Rodao Feo, Salitres, Piedra Hernández, de la Gotera y Chacayco. Por su margen derecha vierten sus aguas los arroyos Leones, Bardita, Potimalal y Ranquil. Aguas arriba de éstos, recibe las aguas del río Chico, por cuyo valle discurre el camino existente hacia el paso Pehuenche. El río Chico nace de la unión de los arroyos Cajón Grande y Pehuenche. Entre los afluentes del río Chico se mencionan, por margen izquierda los arroyos Callao y Claro; y por la margen derecha los arroyos La Ventana, El Turbio, Las Loicas y Diucó (Serman, 2018).

El tramo 1 se desarrolla sobre la Cordillera Principal con importantes pendientes y principalmente en la parte media y baja de las laderas. Cruzando así, una gran cantidad de cursos de agua efímeros que se activan por la presencia de precipitaciones o en la época de crecidas de primavera por aportes nivales. En función de esto, el tramo 1 toma valor **4** para las alternativas en estudio.

- *Características Físicas*

Complejidad topográfica y Procesos geomórficos

El tramo 1 presenta pendientes inestables y potencialmente inestables. Se consideran como pendientes inestables a las que actualmente presentan formas de remoción en masa y evidencias geomórficas indicadoras de movilidad actual (cicatrices y escarpas de falla directa recientes, grietas de expansión, carcavamiento fluvial acelerado), mientras que las caracterizadas como potencialmente inestables son aquellas que si bien no presentan estas morfologías tienen condiciones geológicas y factores internos y externos similares a ellas, de tal forma que ante la aparición de un factor desencadenante se desplazarían (Serman, 2018).

En función de esto, el tramo 1 toma valor **6** para las alternativas en estudio.

Enrutamiento Ambiental Tramo 1

En base al análisis de las características ambientales y territoriales de las alternativas A, B y C de la LEAT 500KV y de los resultados de la matriz analítica jerárquica, se procedió al enrutamiento detallado del Tramo 1.

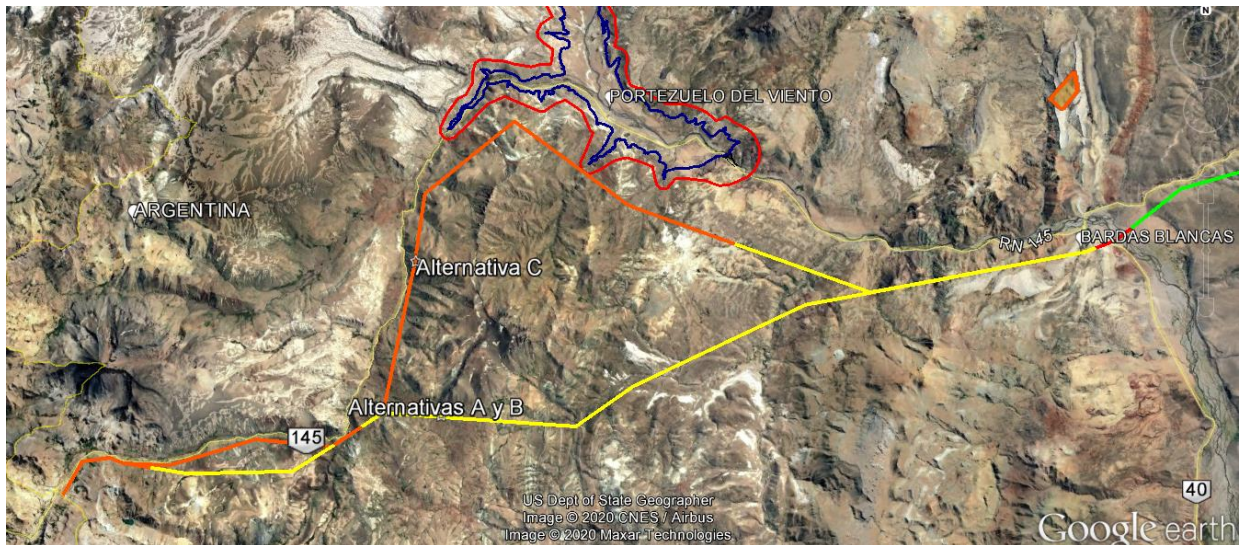
Para el caso del Tramo 1 se consideraron como zonas de **sensibilidad media (amarillo)** a los criterios descritos en los apartados anteriores donde se incluye la presencia de ríos, arroyos, vegas y humedales, sitios biológicos de mayos biodiversidad y prioritarios para la conservación. El tramo 1 se enmarca en un sector entramado de ríos y arroyos que aportan al sistema de vegas de altura. Estas posee un importante valor ecosistémico y productivo para la ganadería trashumante.

También se incluye el potencial medio de hallazgos arqueológicos y sectores de valoración paleontológica. En este tramo, los aspectos topográficos y procesos geomórficos toman un valor preponderante.

La **sensibilidad alta (naranja)** se encuentra dada por aspectos como el valor paisajístico y turístico de la zona y la presencia de rutas fronterizas. Se ha tenido en cuenta la cercanía al proyecto Portezuelo del Viento donde la alternativa C se encuentra más cercana y afectaría la calidad paisajística del mismo.

A continuación se observa el mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 1.

Figura 3. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 1 para las alternativas A, B y C.



2.2 Tramo 2: Alternativas A, B y C

El Tramo 2 abarca desde la localidad de Bardas Blancas hasta la ciudad de Malargue. A continuación se pueden observar las tres alternativas evaluadas en el presente tramo.

Figura 4. Tramo 2 de las alternativas A, B y C. Las alternativas B y C se encuentran superpuestas



En función del puntaje otorgado a los criterios y subcriterios de cada alternativa, se conformó la siguiente matriz. Las alternativas B y C contienen los mismos puntajes por estar superpuestas durante todo el trazado del tramo en estudio.

Tabla 5. Resultados del Tramo 2 de las alternativas A, B y C de la LEAT 500KV

TRAMO 2									
CRITERIOS	Peso %	Sub-Criterios	%	ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C	
				Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Ecosistema	0,2	Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales	1	4	0,8	4	0,8	4	0,8
Paisaje	0,15	Áreas de importancia paisajística	1	4	0,6	8	1,2	8	1,2
Patrimonio Cultural	0,12	Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico	1	4	0,48	4	0,48	4	0,48
		Productivo-Agropecuario	0,4	2	0,088	2	0,088	2	0,088
Usos del suelos	0,11	Turístico	0,4	2	0,088	4	0,176	4	0,176
		Instalaciones de mayor escala Petrolera/ Líneas eléctricas	0,2	2	0,044	2	0,044	2	0,044
Áreas Pobladas	0,12	Áreas urbanizadas/poblados	1	4	0,48	4	0,48	4	0,48
Infraestructura	0,1	Presencia de rutas nacionales y provinciales preferenciales/cruce de rutas	1	4	0,4	6	0,6	6	0,6
Cuerpos de agua	0,1	Presencia y cruce de ríos y arroyos	1	6	0,6	6	0,6	6	0,6
Características físicas	0,1	Complejidad topográfica y Procesos geomórficos	1	4	0,4	4	0,4	4	0,4
SUMA	1				3,98		4,868		4,868

Como puede observarse en la tabla, las alternativas B y C poseen un puntaje de 4,86 enmarcado dentro de una **Sensibilidad Alta**, siendo que la alternativa A posee una **Afectación Media** (3,98). A continuación se detallan los resultados y puntuaciones otorgados al Tramo 2.

- *Ecosistema*

Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales

El Tramo 2 atraviesa diferentes unidades vegetación de Estepa Patagónica, caracterizadas como: estepas de caméfitos, estepas de herbáceas, estepas halófilas y estepas sammófilas. El sector final del tramo atraviesa vegetación de monte dominada por el género Larrea, con escasez de gramíneas y especies arbóreas.

Chehébar y otros (2013) mapearon diferentes áreas para la conservación de la diversidad biológica en la estepa y el monte de la Patagonia Argentina. Identificaron como área prioritaria un bloque que se extiende desde la Reserva Paisajística Castillo de Pincheira hacia el sur cruzando el Río Grande y hacia el este, abarcando el sur de la localidad de Malargüe. Sumando así, una superficie de 95.000 ha. El área sur de la localidad de Malargüe se encuentra en expansión del ejido urbano.

Respecto a la fauna, se ha identificado un sector sensible para la reproducción de anfibios, según Serman (2018) sobre el A° Agua Botada, antes del vértice A28 de la alternativa A y A31 para las alternativas B y C.

Todas las alternativas en estudio toman el valor 4 de sensibilidad media para el tramo en cuestión.

- *Paisaje*

Sensibilidad del Paisaje

Las Variantes A, B y C tendrán impacto sobre el paisaje. En general la visibilidad de los trazados se puntualiza a lo largo de la RN40. La RN 40 tiene valor de corredor turístico por la calidad de paisajes que atraviesa y es un eje estratégico de desarrollo económico, especialmente para Malargüe. Desde el cruce de la RN40 con el Río Grande hasta la Laguna de Llanquanelo la traza recorre un paisaje de abanicos y bajadas y cuestas de bajo relieve con pendientes pronunciadas de frente y reversos con escarpas empinadas que se vuelven progresivamente menos pronunciadas.

La alternativa A considera el alejamiento de la traza en sectores con visuales de interés paisajístico: cruce del Río Grande a la altura de Bardas Blancas y cruce de la RN40 en la Cuesta del Chihuido.

Por otra parte, la alternativa A busca disminuir la visibilidad y los impactos acumulativos, con la futura LAT 220 KV relacionada con Portezuelo del Viento paralela en su trazado con la alternativa 2.

Las alternativas B y C poseen una mayor visibilidad a lo largo de la RN40 y en la Cuesta del Chihuido al efectuar dos cruces en su trazado.

El paisaje toman valor de **4** para la alternativa A y valor **8** para el caso de las alternativas B y C.

- *Patrimonio Cultural*

Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico

En el marco del Proyecto Interconexión Central Hidroeléctrica Portezuelo Del Viento, Ambasch (2017) llevó a cabo una serie de trabajos de campo sobre una traza proyectada para la línea de Alta Tensión que coincide, en gran medida, con las alternativas estudiadas en este informe. Los resultados no arrojaron resultados positivos en cuantos hallazgos arqueológicos.

Igualmente, teniendo en cuenta los antecedentes arqueológicos de relevamientos dentro del área de influencia directa (Ambasch 2018, Mafferra 2017), el área de influencia indirecta (Ambasch 2018, Mafferra 2017) y sectores próximos a las mismas (Ambasch 2018, Duran 2017, Mafferra 2017, Silvestri 2017a, 2017b, 2017c), se han definido sectores de Potencial Arqueológico Bajo y algunos sectores de Potencial Arqueológico Medio para el Tramo 2 en estudio.

Respecto a las áreas de valor Paleontológico, como antecedentes principales se encuentran las Hojas Geológicas de la región (Malargüe 3569-III, Nullo et al., 2005; Volcán del Maipo 3569-I, Sruoga et al., 2005; San Rafael 3569-II, Sepúlveda et al., 2007), el Estudio de Impacto Ambiental de la LAT Portezuelo del Viento en Malargüe (2018), el Estudio de Impacto Ambiental de la RN 145 (2018) y la Manifestación de Impacto Ambiental de la Central y Presa Central Portezuelo del Viento (2018).

Segun Serman (2018), el Tramo 2 de la traza de la línea eléctrica contiene en su tramo sur un área de interés paleontológico el cual esta representado por la presencia de la Formación Llantenes. Durante el relevamiento, los autores no encontraron fósiles in situ, aunque mencionan la posibilidad de visualizarlos durante operaciones de movimiento de suelos. Siguiendo hacia la localidad de Malargue, la roca sedimentaria portadora de restos fósiles no se encuentra presente, siendo esta cubierta por sedimentos holocenos-actuales o emergiendo rocas ígneas. Para el presente tramo, los autores identificaron sectores de potencial paleontológico Bajo, Medio y Alto.

En función de lo descripto, el criterio Patrimonio Cultural toma un valor **4** de Presencia Media para las alternativas A, B y C en estudio.

- *Usos del suelos*

Productivo-Agropecuario

Malargue se caracteriza por tener ganadería extensiva caprina y bovina donde los animales se desplazan anualmente entre campos altos (veranada) y bajos (invernada). La actividad trashumante se viene llevando a cabo en forma cíclica entre los nombrados campos de invernada, ubicados en las zonas de meseta y en los valles inferiores; y en los campos de veranada situados en los valles de altura de la Cordillera de Los Andes, por la mayoría de los puesteros locales.

En el Tramo 2, la alternativas A, B y C cruzan caminos de trashumancia que a su vez están conectados con la RN40 y con el sector oeste de la ciudad de Malargue.

Las alternativas A, B y C poseen baja sensibilidad sobre la actividad, tomando valor **2**.

Turístico

Las alternativa B y C poseen mayor visibilidad a lo largo de la RN40, la cual tiene valor de corredor turístico por la calidad de paisajes. A su vez poseen una mayor sensibilidad en la Cuesta del Chihuido, cruzandolo en dos sectores y atravesando el ingreso al emprendimiento turístico "Turcará Aventuras".

La alternativa A busca alejarse de busca disminuir la visibilidad a lo largo de la RN40 y en la Cuesta del Chihuido.

La sensibilidad es baja **2** para la alternativa A y media **4** para las alternativas B y C.

Instalaciones de mayor escala Petrolera/ Líneas eléctricas

El Tramo 2 intercepta las siguientes líneas eléctricas:

- Línea de Media Tensión de 33 KV
- Línea de Media Tensión de 13,2 KV (en las cercanías de la Ciudad de Malargüe)
- Línea de Media Tensión de 7,62 KV (en las cercanías de la Ciudad de Malargüe)
- Futura LAT 220 KV asociada a Portezuelo del Viento

Las alternativas A, B y C del Tramo 2 poseen sensibilidad baja (**2**).

- *Áreas Pobladas*

Sensibilidad de áreas urbanizadas/poblados

El Tramo 2 se proyecta cercana al área de influencia de la ciudad de Malargüe, pasando a 3,5 km de distancia hacia el oeste de la ciudad.

En este caso, las alternativas A, B y C adquieren un valor de sensibilidad de **4** (medio).

- *Infraestructura*

Presencia de rutas nacionales y provinciales preferenciales/cruce de rutas

En el tramo 2, la traza se plantea paralela a la RN40, eje principal Norte-Sur que conecta el sector oeste provincial y nacional. En el caso de las localidades en el área de influencia del proyecto, a Malargüe con la región centro y norte de la provincia, así como San Juan al norte y con Neuquén al sur. Esta ruta tiene valor de corredor turístico por la calidad de paisajes que atraviesa y es un eje estratégico de desarrollo económico, especialmente para Malargüe.

Como se ha mencionado anteriormente, la alternativa A se aleja de la RN 40 y contempla en los cruces de rutas menor sensibilidad paisajística, en contraste con las alternativas B y C que se proyectan cercanas a la ruta y posee cruces más visibles.

En función de esto se considera que la potencial interferencia es alta (**6**) en las alternativas B y C y media (**4**) en la alternativa A.

Cuerpos de agua

Presencia y cruce de ríos y arroyos

El Tramo 2 de la línea eléctrica proyectada se desarrolla a través de las cuencas de los ríos Grande, y Malargüe. Estos cursos de agua, junto con una serie de tributarios, cruzan la traza de la línea eléctrica. Gran parte de los cursos de agua de la zona tienen un carácter hídrico efímero. Entre los cursos menores que atraviesan la línea se mencionan: A° Agua Botada, A° Butaló, A° Loncoche, A° El Chacay y otros arroyos secos observados principalmente al oeste de la ciudad de Malargüe.

Para las tres alternativas, existe una presencia alta (**6**) dada por el río Grande, río Malargüe, los arroyos tributarios.

- *Características Físicas*

Complejidad topográfica y Procesos geomórficos

El Tramo 2, desde el Río Grande hasta las Cuesta de los Chihuidos, posee elevaciones topográficas en la cual domina el proceso fluvial de erosión que ha dando lugar a un paisaje en general de cuevas con valles tributarios asimétricos. En la zona de la Cuesta de los Chihuidos se destaca el peligro de remoción en masa, casi ausente en las secciones precedentes. También está presente en esta sección eventos de

inundación en los niveles de llanura de inundación y terraza inferior y procesos de erosión fluvial marginal que facilitan los movimientos de remoción en masa al dar lugar al corte de las pendientes.

Pasando el sector de cuevas, hasta la ciudad de Malargüe, el tramo 2 posee pendientes suaves hacia el este dominado por abanicos y bajadas aluviales modernas y niveles pedemontanos elevados, en el cual la peligrosidad geológica se circunscribe principalmente al río Malargüe, donde pueden tener lugar episodios de inundación sobre terrazas inferiores acompañado de erosión marginal por planación lateral (Serman, 2018).

El Tramo 2 posee valor **4** de complejidad media para todas sus alternativas.

Enrutamiento Ambiental Tramo 2

En base al análisis de las características ambientales y territoriales de las alternativas A, B y C de la LEAT 500KV y de los resultados de la matriz analítica jerárquica, se procedió al enrutamiento detallado del Tramo 2.

Para el caso del presente tramo se consideraron como zonas de **sensibilidad baja (verde)** a tramos que presentan diferentes condiciones: sitios donde no se afecta el paisaje, zonas de uso ganadero de baja valoración y relieves de meseta.

Se consideraron de **sensibilidad media (línea amarilla)** a los criterios descritos en los apartados anteriores donde se incluye la cercanía a la RN40, la cercanía a sectores poblados y los relieves ondulados.

La **sensibilidad alta (línea naranja)** se encuentra dada por aspectos como el valor paisajístico y turístico como es el sector de la RN 40 y cruces de ruta en sectores menos vistosos.

La **sensibilidad muy alta (línea roja)** se ha destinado para cruces de ríos, cruces de ruta en la Cuesta del Chihuido donde la topografía y las vistas paisajísticas son preponderantes.

A continuación se observan los mapas de enrutamiento ambiental del Tramo 2. Para mayor visibilidad, se han destinado mapas con las alternativas B y C que se encuentran superpuestas en todo el tramo y mapas para la alternativa A.

Figura 5. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 2 desde Bardas Blancas hasta la Cuesta del Chihuido para la alternativa A.



Figura 6. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 2 desde Bardas Blancas hasta la Cuesta del Chihuido para las alternativas B y C.



Figura 7. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 2 desde la Cuesta del Chihuido hasta el Río Malargue. Izquierda Alternativa A y Derecha Alternativa B y C.

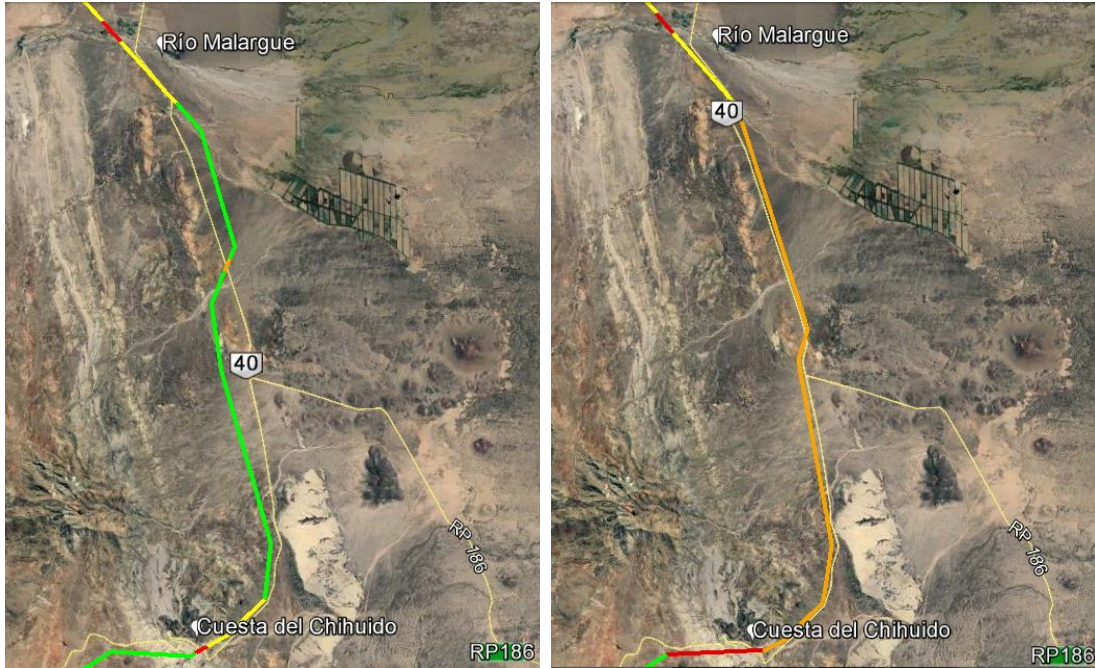
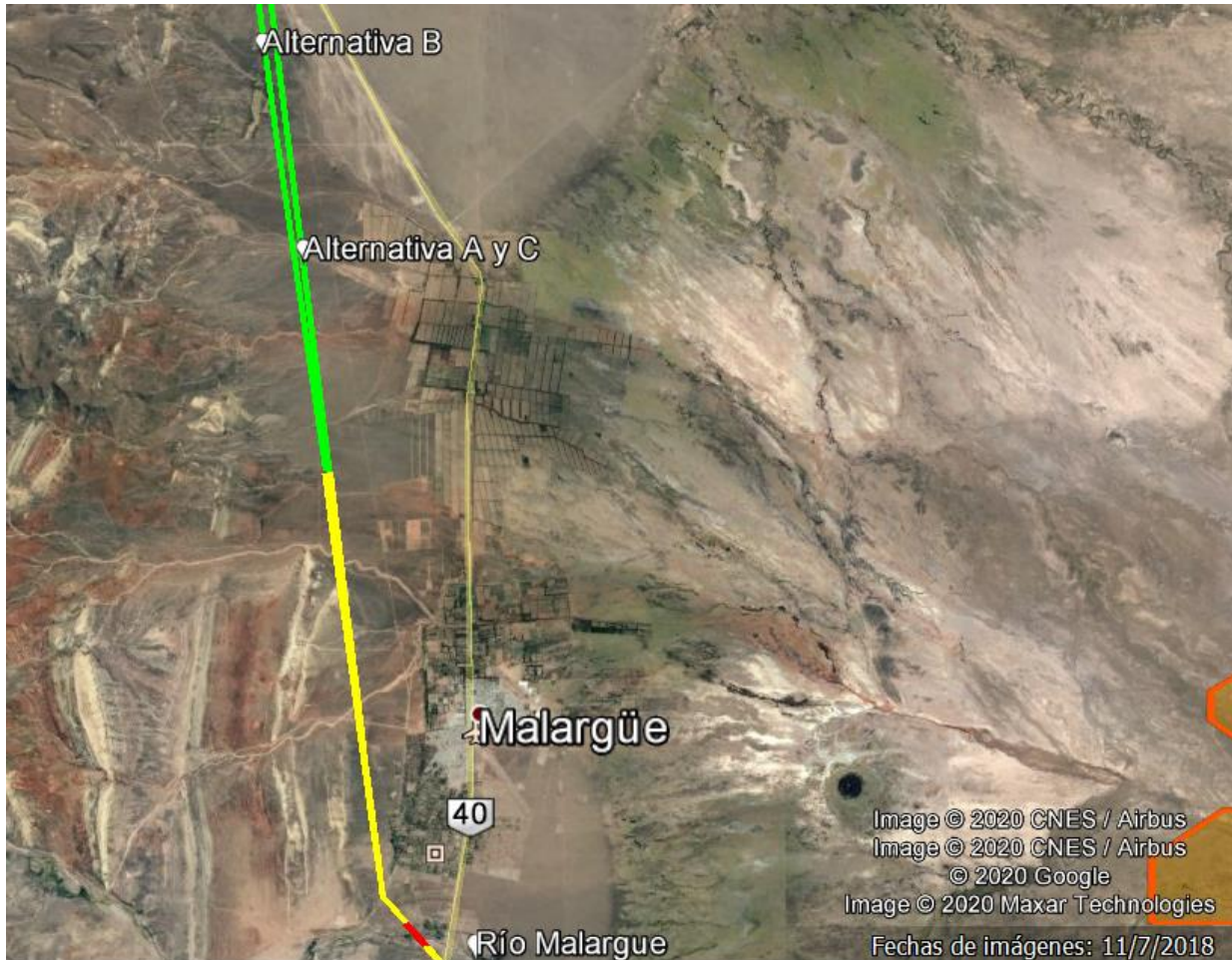


Figura 8. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 2 donde se observa la ciudad de Malargüe y el tramo hacia la localidad de El Sosneado. Las tres alternativas presentan iguales condiciones.



2.3 Tramo 3: Alternativas A, B y C

El Tramo 3 abarca desde la ciudad de Malargüe hasta la EETT Río Diamante. A continuación se pueden observar las tres alternativas evaluadas en el presente tramo.

Figura 9. Tramo 3 de las alternativas A (línea verde), B (línea celeste) y C (línea azul).



En función del puntaje otorgado a los criterios y subcriterios de cada alternativa, se conformó la siguiente matriz.

Tabla 6. Resultados del Tramo 3 de las alternativas A, B y C de la LEAT 500KV

TRAMO 3										
CRITERIOS	Peso %	Sub-Criterios	%	ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		
				Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	
Ecosistema	0,2	Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales	1	4	0,8	4	0,8	6	1,2	
Paisaje	0,15	Áreas de importancia paisajística	1	4	0,6	6	0,9	6	0,9	
Patrimonio Cultural	0,12	Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico	1	4	0,48	4	0,48	4	0,48	
Usos del suelos	0,11	Productivo-Agropecuario	0,4	2	0,088	4	0,176	4	0,176	
		Turístico	0,4	2	0,088	6	0,264	6	0,264	
		Instalaciones de mayor escala Petrolera/ Líneas eléctricas	0,2	4	0,088	6	0,132	6	0,132	
Áreas Pobladas	0,12	Áreas urbanizadas/poblados	1	2	0,24	4	0,48	6	0,72	
Infraestructura	0,1	Presencia de rutas nacionales y provinciales preferenciales/cruce de rutas	1	4	0,4	6	0,6	4	0,4	
Cuerpos de agua	0,1	Presencia y cruce de ríos y arroyos	1	6	0,6	6	0,6	6	0,6	
Características físicas	0,1	Complejidad topográfica y Procesos geomórficos	1	2	0,2	2	0,2	2	0,2	
SUMA	1				3,584		4,632		5,072	

Como puede observarse en la tabla, la alternativa A poseen un puntaje de 3,58 enmarcado dentro de una **Sensibilidad Media**, la alternativa B posee una **Sensibilidad Alta** (4,63) y la alternativa C una

sensibilidad de 5,07 correspondiente a **Sensibilidad Alta**. A continuación se detallan los resultados y puntuaciones otorgados al Tramo 3.

- *Ecosistema*

Áreas de Flora y Fauna relevantes/Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad/Presencia de vegas y humedales

El tramo 3 atraviesa sectores con evidencias de degradación ambiental con pérdida de cobertura vegetal como consecuencia, según el caso, del sobrepastoreo y/o de la salinidad propia del lugar. Igualmente, existen sectores puntuales de valor ecosistémico como:

- Áreas de inundación de totorales y comunidades pulvinadas con pastos y su fauna asociada. Cruzadas por las alternativas A, B y C.
- Sectores sensibles de reptiles en grandes roquedales y arenales y áreas de pastizales y arbustales con cobertura heterogénea (rocas, afloramientos rocosos). Alejados de la traza pero a identificar durante la construcción.
- Laguna Las Salinas, sitio de nidificación de aves acuáticas. El tramo de las alternativas ubicados al norte de la laguna Las Salinas, se encuentra a 8 Km de la LEAT. No se descarta que las aves crucen la línea para acceder a otras áreas de alimentación y/o reproducción del otro lado de la ruta. La alternativa C se encuentra a 6 km de distancia.
- Los tramos de las alternativas A, B y C ubicados en los cruces de los ríos Salado, Diamante, Atuel.
- Reserva Privada Sierra Pintada ubicada aproximadamente a 1 km hacia el este de la LEAT. La alternativa C se encuentra lindante al área.

El tramo 3 toma valor **4** de sensibilidad media para las alternativas A y B y valor **6** para la alternativa C.

- *Paisaje*

Sensibilidad del Paisaje

El Tramo 3 se encuentra visible a lo largo de la RN144 para las tres alternativas. En el caso de la Alternativa A, se han realizado alejamientos de la traza en diferentes puntos de las rutas con paisajes relevantes: Cuesta de los Terneros y Sierra Pintada, a fin de disminuir la visibilidad y los impactos acumulativos, principalmente con la futura LAT 220 KV relacionada con Portezuelo del Viento paralela en su trazado con la alternativa B y la actual línea de MT a lo largo de parte de la RP144 y la RN40 hasta Malargüe.

Las alternativas B y C presentan mayor visibilidad desde el Mirador San Francisco de Asis ubicado en la Cuesta de los Terneros.

Las alternativas B y C presentan alta sensibilidad al paisaje (**6**) mientras que la alternativa 2, un grado medio (**4**).

- *Patrimonio Cultural*

Presencia de áreas de valor Paleontológico y / Arqueológico

En el marco del Proyecto Interconexión Central Hidroeléctrica Portezuelo Del Viento, Ambach (2017) llevó a cabo una serie de trabajos de campo sobre una traza proyectada para la línea de Alta Tensión que

coincide, en gran medida, con las alternativas estudiadas en este informe. Los resultados no arrojaron resultados positivos en cuantos hallazgos arqueológicos.

Igualmente, teniendo en cuenta los antecedentes arqueológicos de relevamientos dentro del área de influencia directa (Ambasch 2018, Mafferra 2017), el área de influencia indirecta (Ambasch 2018, Mafferra 2017) y sectores próximos a las mismas (Ambasch 2018, Mafferra 2017, Silvestri 2017a, 2017b, 2017c), se han definido sectores de Potencial Arqueológico Bajo y algunos sectores de Potencial Arqueológico Medio para el Tramo 3.

Respecto a las áreas de valor Paleontológico, como antecedentes principales se encuentran las Hojas Geológicas de la región (Malargüe 3569-III, Nullo et al., 2005; Volcán del Maipo 3569-I, Sruoga et al., 2005; San Rafael 3569-II, Sepúlveda et al., 2007) y el Estudio de Impacto Ambiental de la LAT Portezuelo del Viento en Malargüe (2018).

Durante el relevamiento de este último estudio, no se encontraron restos fósiles. El tramo 3 presenta una gruesa cobertura de sedimentos recientes, siendo brevemente interrumpida por elevaciones de rocas de origen ígneo y en escasos afloramientos de rocas sedimentarias posiblemente mesozoicas asignadas tentativamente a la Formación Diamante.

Las tres alternativas presentan sensibilidad media (4).

- *Usos del suelos*

Productivo-Agropecuario

La ganadería extensiva bovina y caprina se realiza en su sector sur de San Rafael, el cual incluye los distritos de El Nihuil y El Sosneado que son parte del Tramo 3 de la LEAT. Dependiendo de la disponibilidad de agua, se practica un pastoreo trashumante o se mantiene al ganado todo el año en el mismo campo. En las inmediaciones de la RN 144 se encuentra ubicados puestos ganaderos, varios de ellos frentistas a la ruta.

La alternativa B atraviesa sectores con mayores pasturas y puestos y en el caso de la alternativa C, un campo cultivado cercano a El Sosneado.

Las alternativas B y C poseen sensibilidad media sobre la actividad, tomando valor **4** mientras que la alternativa A presenta sensibilidad baja de **2**.

Turístico

San Rafael cuenta con distintos circuitos turísticos:

- El Circuito del Diamante en la Villa 25 de Mayo incluye referencias históricas y obras civiles.
- El Circuito El Sosneado incluye gran variedad de paisajes (volcanes, aguas termales, vertientes, salinas y lagunas).
- El Circuito del Atuel, en la Villa turística de El Nihuil, variedad ictícola para la pesca y atractivos naturales como las dunas.

La LAT bajo estudio no atraviesa superficies con este tipo de usos, aunque acompaña las principales rutas de acceso a los mismos con impactos sobre el paisaje, de relevancia para la actividad.

Las alternativa B y C poseen mayor visibilidad a lo largo de la RN144, la cual conecta a la Ciudad de Malargüe con el oasis irrigado de San Rafael, atravesando la Cuesta de los Terneros. A su vez la alternativa C poseen una mayor sensibilidad en la Cuesta de los Terneros y mayor cercanía a la Reserva Sierras Pintadas donde se desarrollan actividades turístico-recreativas de diferente tipo. La alternativa A busca alejarse y disminuir la visibilidad.

La sensibilidad es baja **2** para la alternativa A y alta **6** para las alternativas B y C.

Instalaciones de mayor escala Petrolera/ Líneas eléctricas

El Tramo 3 intercepta las siguientes líneas eléctricas:

- Futura LAT 220 KV asociada a Portezuelo del Viento
- Dos Líneas de Alta Tensión.
- Dos Líneas de Media Tensión de 13,2 KV (en las cercanías de la Colonia 25 de Mayo)
- Intercepta la siguiente infraestructura petrolera:
 - Existen sectores en donde la traza se ha planteado a distancias de 54 y 91 m de los pozos de petróleo más cercanos. También se observa que es atravesada por un poliducto.
 - Al sur de la localidad de El Sosneado la traza de la LEAT atraviesa la traza de oleoductos.
 - Hacia el Sur en el área de concesión de explotación del Puesto Rojas la traza de la LEAT se encuentra a más de 100 m del gasoducto (línea naranja) y el acueducto

La alternativa A presenta menores interferencias comparado con las alternativas B y C. Estas últimas presentan interferencia alta **6** mientras que A, interferencia media 4.

- *Áreas Pobladas*

Sensibilidad de áreas urbanizadas/poblados

El Tramo 3 se encuentra cercano a diferentes localidades con población rural agrupada (Colonia 25 de Mayo y El Sosneado), pasando a 3,5 km al este de El Sosneado y a 4 km al oeste de 25 de Mayo.

En el caso de la alternativa C, cruza la Comunidad Mapuche Los Parlamentos.

En las inmediaciones de la RN 144 se encuentra ubicados puestos ganaderos, varios de ellos frentistas a la ruta. La traza de la alternativa B es la que más se acerca a los puestos, pasando en varios casos por el frente de la vivienda.

En función de la descripción, la alternativa C posee una alta sensibilidad (**6**), la alternativa B media sensibilidad (**4**) y la alternativa A es la de menor sensibilidad (**2**).

- *Infraestructura*

Presencia de rutas nacionales y provinciales preferenciales/cruce de rutas

- El Tramo 3 se plantea paralelo a dos rutas:
 - La RN144 en el tramo 3, conocida como “Cuesta de los Terneros” entre San Rafael y El Sosneado, conecta a la Ciudad de Malargüe con el oasis irrigado de San Rafael, en donde se concentra la mayor cantidad de población en diferentes localidades. También permite la conexión entre San Rafael y el Paso Pehuenche, por lo que es un eje Este-Oeste de importancia en la región sur de la provincia. La alternativa B cruza la Cuesta de los Terneros y tiene mayor cercanía a la RN 144.
 - Sobre la RP 150 se encuentra la ET Río Diamante.
 - La línea cruza constantemente caminos rurales y/o picadas con baja intensidad de tránsito.

Se considera que la potencial interferencia de la alternativa B es alta (**6**), mientras que las alternativas A y C son de interferencia media (**4**).

- *Cuerpos de agua*

Presencia y cruce de ríos y arroyos

El Tramo 3 de la línea eléctrica proyectada se desarrolla a través de las cuencas de los ríos Salado, Atuel y Diamante. Estos cursos de agua, junto con una serie de cauces aluvionales, cruzan la traza de la línea eléctrica.

Para las tres alternativas, existe una presencia alta (**6**) dada por el río Salado, río Atuel y río Diamante y los cauces secos.

- *Características Físicas*

Complejidad topográfica y Procesos geomórficos

En el Tramo 3 se desarrolla una superficie de erosión regional denominada Peneplanicie, con baja peligrosidad geológica limitada a procesos de inundación vinculados con cursos fluviales de diferente régimen, en general del tipo estacional, que pueden estar acompañados de procesos de erosión fluvial localizados. La traza se proyecta por un relieve ondulado de baja altura con presencia de abanicos aluviales de gran tamaño relacionados con las cuencas de los ríos.

El Tramo 3 posee valor **2** de complejidad baja.

Enrutamiento Ambiental Tramo 3

En base al análisis de las características ambientales y territoriales de las alternativas A, B y C de la LEAT 500KV y de los resultados de la matriz analítica jerárquica, se procedió al enrutamiento detallado del Tramo 3.

Para el caso del presente tramo se consideraron como zonas de **sensibilidad baja (verde)** a tramos que presentan diferentes condiciones: sitios donde no se afecta el paisaje, zonas de uso ganadero de baja valoración o sobrepastoreados, llanuras.

Se consideraron de **sensibilidad media (línea amarilla)** a los criterios descriptos en los apartados anteriores donde se incluye sectores de infraestructura petrolera e industrial y cercanía a la RN 144.

La **sensibilidad alta (línea naranja)** se encuentra dada por aspectos como el valor paisajístico, turístico, valores ecosistémicos, cercanía a Laguna Las Salinas y relieves topográficos.

La **sensibilidad muy alta (línea roja)** se ha destinado para cruces de ríos, cruces de ruta en la Cuesta de los Terneros, cercanía a la Reserva Sierras Pintadas y sectores donde la topografía y las vistas paisajísticas son preponderantes.

A continuación se observan los mapas de enrutamiento ambiental del Tramo 3 por sectores.

Figura 10. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 3 para las alternativas A, B y C. Sector cercano al Río Salado. La alternativa C atraviesa parcelas productivas.

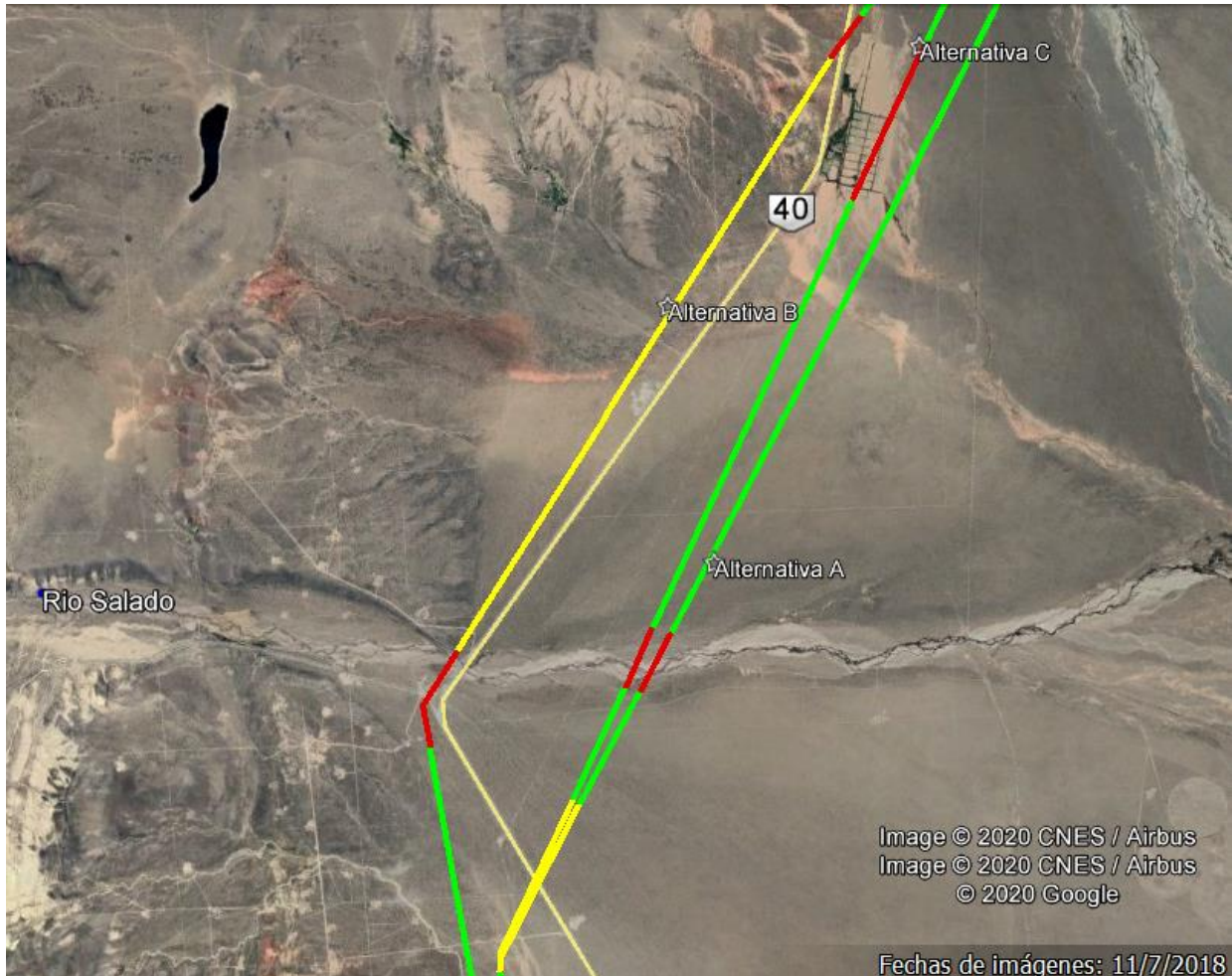


Figura 11. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 3 para las alternativas A, B y C. Desde El Sosneado hasta la comunidad Los Parlamentos.



Figura 12. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 3 para las alternativas A, B y C. Sector cercano a la Laguna Las Salinas

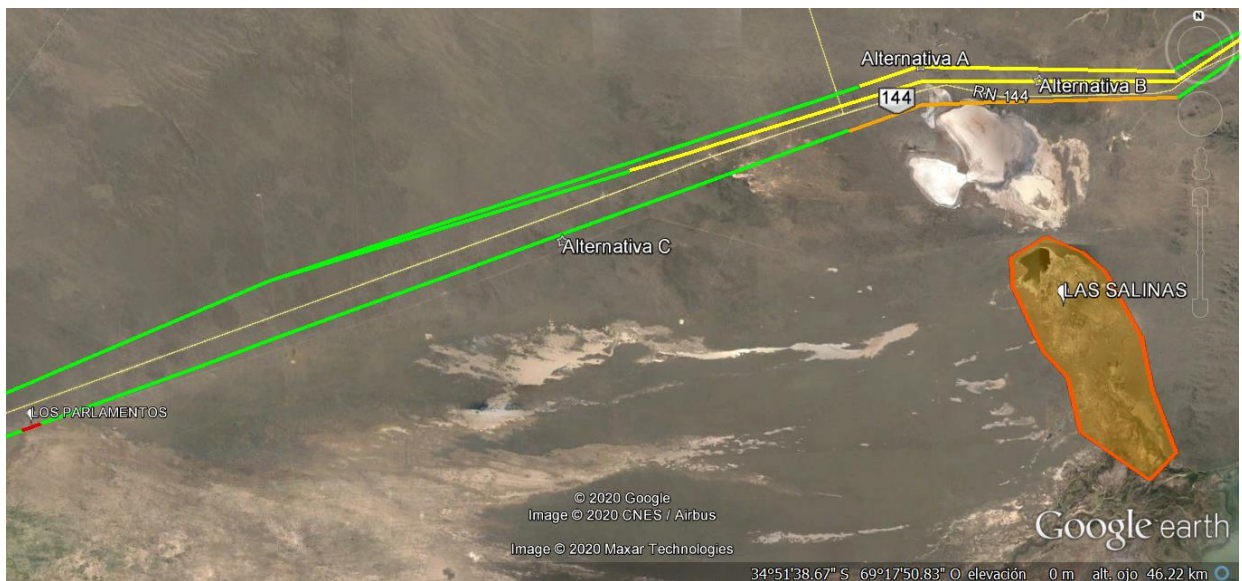


Figura 13. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 3 para las alternativas A, B y C. Vista desde Laguna Las Salinas hacia el norte.

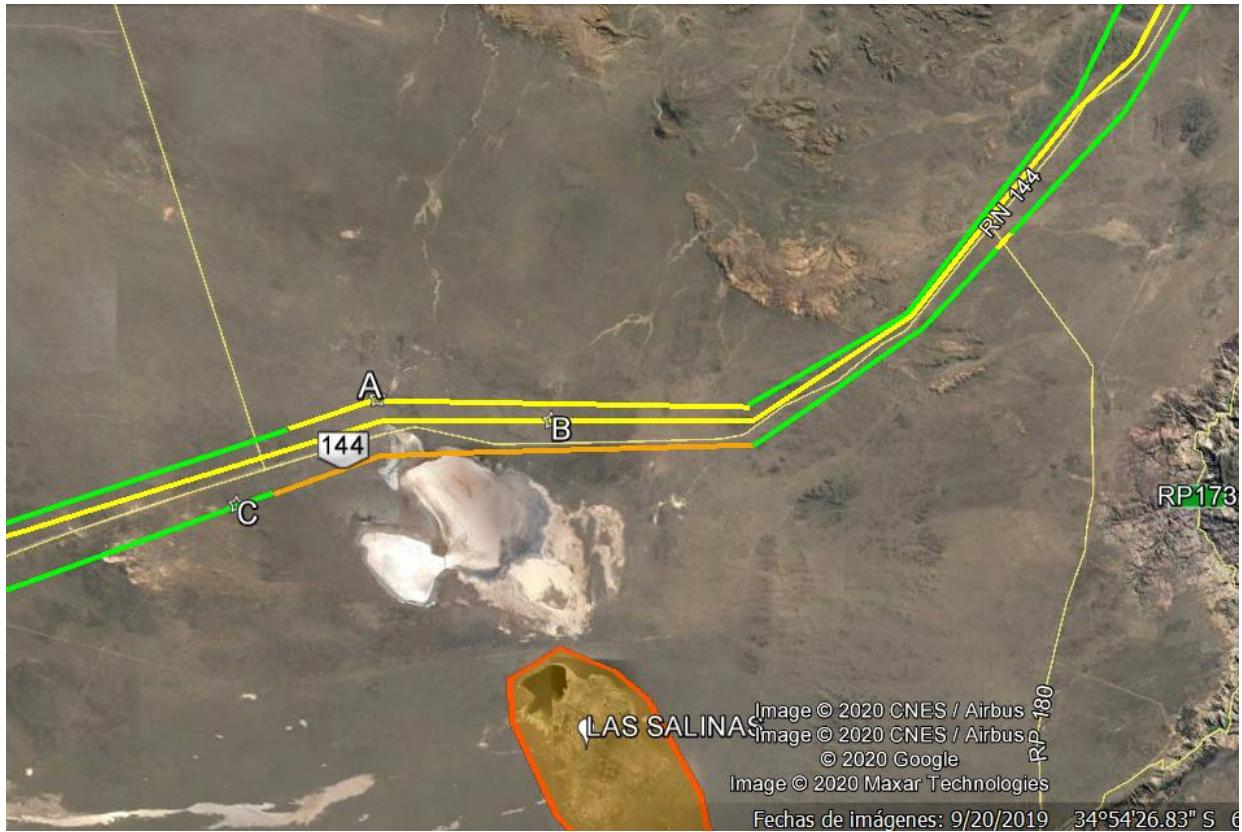


Figura 14. Mapa de enrutamiento ambiental del Tramo 3 para las alternativas A, B y C. Desde Cuesta de los Terneros hasta la ET Río Diamante.



3. Resultados Finales de las Alternativas

En el **Tramo 1** las alternativas A y B poseen un puntaje de 3,98 enmarcado dentro de una Sensibilidad Media, siendo que la alternativa C asciende a una Sensibilidad Alta con un puntaje de 4,57.

En el **Tramo 2** las alternativas B y C poseen un puntaje de 4,86 enmarcado dentro de una Sensibilidad Alta, siendo que la alternativa A posee una Sensibilidad Media (3,98).

Finalmente en el **Tramo 3** la alternativa A poseen un puntaje de 3,58 enmarcado dentro de una Sensibilidad Media, las alternativa B y C posee una Sensibilidad Alta, con valores de 4,63 y 5,073, respectivamente.

En cuanto a la sensibilidad por Alternativas:

- la alternativa A mantiene una sensibilidad media en los tres tramos, tomando en promedio un valor de 3,84.
- la alternativa B posee una Sensibilidad Media en el tramo 1 y luego aumenta a Sensibilidad Alta en los demás tramos. La alternativa toma en promedio un valor de 4,49 (sensibilidad final Alta).
- la alternativa C mantiene una Sensibilidad Alta en los tres tramos, tomando en promedio un valor de 4,83.

3.1 Enrutamiento final de las Alternativas

Sobre la base del análisis de las características ambientales y territoriales de la traza de la LEAT 500KV y de los resultados de la matriz analítica jerárquica de los tres tramos en estudio, se procedió al enrutamiento de cada alternativa.

Figura 15. Mapa de enrutamiento ambiental de la alternativa A.



Figura 16. Mapa de enrutamiento ambiental de la alternativa B.



Figura 17. Mapa de enrutamiento ambiental de la alternativa C.



4. Conclusiones

En general las tres alternativas no presentan diferencias notables en aspectos relacionados a la sensibilidad del medio biológico, patrimonial ni en cuanto a su potencial afectación de activos. La alternativa C es, la más sensibles en estos últimos aspectos nombrados. En general los impactos se manifiestan de manera similar a excepción de aspectos paisajísticos.

Las Variantes A, B y C tendrán impacto sobre el paisaje. En general la visibilidad de los Tramos 2 y 3 se puntualiza a lo largo de las rutas (RN144, RN145 y RN40), sin embargo, la alternativa A considera el alejamiento de la traza en sectores con visuales de interés paisajístico.

Desde el punto de vista patrimonial, la alternativa más sensible será la C sólo por su mayor longitud. El Tramo 1 podría ser el comprendido entre el límite internacional y la localidad de Bardas Blancas especialmente considerando el patrimonio Paleontológico y los sectores de Potencial Arqueológico Medio. Para esto será de relevancia la profundización de estudios específicos en etapa de proyecto ejecutivo y según surja del mismo, rescate para la liberación de traza.

El proyecto analizado tiene un nivel de sensibilidad que permite su factibilidad ambiental, siempre y cuando se preserven los sitios de interés ecosistémico, patrimonial y paisajístico.

Finalmente, del análisis particular de las alternativas y la comparación de los resultados obtenidos en el estudio de tramos surge que la denominada “Alternativa A”, es la que mejor viabilidad posee. En consecuencia, se reconoce a esta alternativa como la más apta ambientalmente, para ser llevada a la etapa de proyecto ejecutivo.

ANEXO 12 - CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES GENERALES

CONCLUSIONES

Ha sido muy escueto el marco introductorio y el análisis de contexto realizado sobre la conveniencia y justificación de la LEAT 500 kV.

R: En el Anexo 2 - Proyecto, página 27 se presenta una reelaboración integral del Capítulo 5 Proyecto. En el mismo se amplían las justificaciones respecto de la LEAT 500 KV.

En la MGIA se presenta la traza identificada como Alternativa A en los tres tramos (12 y 3) como la última versión y la más adecuada ambientalmente. No obstante, se indica que esta no puede considerarse como la definitiva, quedando sujeta a modificaciones menores que puedan realizarse por impedimentos físico o limitaciones ambientales en la Etapa de Proyecto Ejecutivo.

R: En el Anexo 2 - Proyecto, página 27 se presenta una reelaboración integral del Capítulo 5 Proyecto. En el mismo se amplían se indica que la Alternativa A es la elegida y se incluye información a nivel de proyecto.

Se indican dos variantes, una de ellas la denominada Alternativa C como una variante contrastada con mayor incidencia negativa en el ambiente, a los efectos de justificar la variante A.

No es suficiente el análisis de sensibilidad ambiental propuesto, siendo de carácter cualitativo su determinación, no definiéndose los rangos y pesos relativos de las alternativas. Tampoco se cuenta con valores referenciales para las clases definidas.

R: En el Anexo 11 - Proceso Analítico Jerárquico, página 262 se presenta una comparación de sensibilidad de las tres trazas en base a una metodología específica denominada Método Analítico Jerárquico, el cual pondera diferentes variables socio ambientales y territoriales.

Tiene que tenerse en cuenta en el análisis de las alternativas la posible afectación de las presas proyectadas y las áreas de inundación aguas abajo del Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, en el marco del Aprovechamiento Integral del río Grande.

R: Todas las trazas y en particular la elegida denominada A se encuentran al sur del Valle del río Grande, a una distancia mínima antes Bardas Blancas de 1 km y una diferencia altitudinal en ese sector de 500 metros.

En este sentido el proyecto no influye en las presas aguas debajo de Portezuelo del Viento antes de la localidad de Bardas Blancas.

Debe definirse adecuadamente el AO y el AID considerando la localización de la LAT del Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento sobre todo en el tramo 2 y 3, y la distancia de ambas líneas que generan una franja de conducción eléctrica (electroducto) significativa.

R: En el Anexo 2 - Proyecto, página 27 se presentan los mapas incluyendo ambas líneas considerando las áreas de influencia directa e indirecta (mapas 17-048-B-PL-030 a 17-048-B-PL-036). Como surge de la misma imagen no se produce una afectación significativa en sitios ambientalmente críticos

Debe incorporarse en la MGIA de la LEAT 500 kV la incidencia que la LAT del Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento tiene en el procedimiento de EIA.

R: La LEAT 500 kv comparte diferentes tramos con el proyecto de traza de la LAT 200 kv de Portezuelo del Viento, desde Bardas Blancas hasta la ET Río Diamante. En este tramo se producen situaciones de coincidencia, cruce y separación de ambos proyectos de traza. En general, para minimizar impactos ambientales, es conveniente la generación de electroductos.

Como puede apreciarse en las imágenes presentadas en el Anexo 2 - Proyecto, página 27 - mapas 17-048-B-PL-030 a 17-048-B-PL-036, esta coincidencia se da en sectores de baja sensibilidad ambiental y social. Algunas modificaciones en la alternativa propuesta para la LEAT se han realizado en función de una minimización de impactos especialmente visuales.

Respecto del procedimiento de EIA, se considera que en la instancia final de desarrollo, deberá realizarse una compatibilización a nivel de proyecto ejecutivo de ambos proyectos. Es deseable que se puedan compatibilizar la mayoría de los aspectos posible, que tiendan a disminuir impactos en accesos y áreas operativas en etapa de construcción.

En síntesis, se considera que la coincidencia de líneas es más favorable que la independencia completa de las mismas y que esta situación no supone una afectación en áreas sensibles desde el punto de vista ambiental y social.

Tiene que respetarse la línea de restricción impuesta desde el eje de RN145, ya que existen tramos con distancias de la línea eléctrica menores a 100 m (En el sector Prog13-Prog14 cerca del límite, la LEAT se acerca a la RN 145).

R: Las línea de restricción impuesta se ajustará a lo indicado ya que es una exigencia del ENRE.

Es necesario ampliar el análisis de los procesos endógenos, volcánicos y sísmicos que tienen incidencia en la instalación de la LEAT.

R: El análisis de los procesos endógenos fueron ampliados en el documento Aclaracion Previas presentado y en el Anexo 5, página 100 de este documento de respuestas.

Respecto de la incidencia de los procesos endógenos se considera que no son especialmente significativos en la instalación y operación de la misma.

La MGIA fue realizada en base a alternativas de trazas cuyo nivel de detalle de proyecto no se corresponde con un Proyecto Ejecutivo. Por ejemplo, no se han definido las trazas de los caminos de acceso a las alternativas analizadas (lo cual puede afectar los cursos hídricos y los humedales de altura presentes en la zona), no se han ubicado ni campamentos, ni obradores. Por lo que, si en la Etapa de Proyecto Ejecutivo se modifica la traza de la LEAT la MGIA debe ser completada y/o corregida según las nuevas condiciones de trazado.

R: La ampliación de información presentada en el Anexo 2 - Proyecto, página 27 está a nivel de proyecto y toma en consideración obradores y caminos de acceso en gran parte de la misma.

En la información presentada en la MGIA no se han cuantificado los materiales a utilizar (áridos, hormigones), sino que solo se ha descrito el proceso constructivo, no existiendo cuantificaciones de la magnitud de la obra, ni cronograma ajustado de actividades, ni intervenciones a realizar.

R: En el Anexo 2 - Proyecto, página 27 se amplía la información requerida.

El AID del proyecto atraviesa diversos sectores con características ambientales que tienen importancia no sólo por sus atributos visuales sino también por su naturalidad, es decir por la escasa intervención humana. Si bien esos sectores no han sido declarados como reserva ambiental, el territorio evaluado presenta diversas características que denotan un valor destacado y también lo transforman en un paisaje potencial para el desarrollo de la actividad turística. Esto implica que debe ser intervenido con la precaución adecuada por sus atributos naturales, calidad y fragilidad. Existirán sectores en alta montaña con alta fragilidad, materiales formadores y escasa o nula cobertura vegetal sin posibilidad de cicatrización ambiental, lo que producirá efectos irreversibles sobre el paisaje pudiendo inducirse procesos morfodinámicos (surcos, regueras, cárcavas, deslizamientos).

Además de los aspectos generales que establece la normativa nacional y provincial vigente en la materia, el "Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico" (Resolución SE 0077/1998 de la Secretaría de Energía de la Nación) dispone que:

"En toda instalación eléctrica se deberá considerar la relación entre la obra y el paisaje en sus aspectos directos, esto es por la interposición física de los soportes, torres y de los conductores y en sus aspectos indirectos en la degradación de la percepción del observador de áreas naturales, arquitectónicas, históricas o paisajísticas, ya que representan una intrusión extraña en dicho contexto.

Para identificar la sensibilidad de los recursos naturales, para predecir el impacto, e incorporar cambios en la traza y en el diseño que permitan reducir el impacto visual adverso, los proyectistas se deberán basar en TRES (3) aspectos importantes: visibilidad, contexto e intensidad, los que juntos forman la estructura conceptual de la evaluación de tal impacto." Es por esto que se solicita al proponente del proyecto cumplir con las recomendaciones emanadas del presente dictamen. Se recomienda que una vez definido el proyecto ejecutivo, el proponente presente un informe con una evaluación ambiental completa del mismo, incluyendo en lo que a Paisaje se refiere, la incidencia del mismo en todos los sectores, y principalmente en los más críticos, como son los de mayor fragilidad o donde se producen cruces o interferencias con elementos existentes: ríos, rutas y caminos, asentamientos humanos, etc.

R: Las medidas presentes en la PVyCA contemplan específicamente la prevención de generación procesos morfodinámicos que puedan afectar el paisaje y sectores críticos como cauces o humedales.

Respecto del impacto visual señalado, se destaca que la Evaluación de Impacto Visual presentada en la MGIA ha contemplado específicamente las tres variables mencionadas: visibilidad, contexto e intensidad.

A solicitud del presente Dictamen, además se ha realizado una evaluación mas exhaustiva contemplando con una metodología específica una valoración paisajística en base a valoración de atributos biofísicos, estéticos y estructurales y una evaluación de impacto visual considerando bloqueo y disminución de vistas, artificialidad, entre otras variables. Esta evaluación se presenta en el Anexo 8 - Evaluación de Paisaje, paisaje 197.

Se requiere realizar una evaluación de impacto arqueológica y paleontológica que implique el relevamiento directo del área a afectar por la obra.

R: Se realizará el relevamiento directo del área a afectar por obra y la información se incorporará al expediente de evaluación ambiental del proyecto.

Se deberán contemplar las interferencias con las actividades de trashumancia en la definición del Proyecto Ejecutivo (traza definitiva, caminos de acceso para obras y mantenimiento y franja de servidumbre). Ya que este aspecto tiene mucha importancia para la población del área involucrada, no sólo desde el análisis económico sino también desde lo social y cultural.

R: Las actividades de transhumancia, están consideradas en la MGIA y específicamente en el PVyCA.

Debe incluirse un Plan de Contingencia Específico.

R: *El plan de contingencias se presentará antes del inicio de obras forma parte del Plan de Gestión Ambiental y Social exigido por el ENRE.*

Es necesario incluir un detalle de toda la infraestructura caminera e hidráulica (aluvional, riego, acueductos) potencialmente afectada por la traza propuesta y las singularidades que puedan verse afectadas, alturas mínimas para paso de máquinas, grúas, que no generen arco voltaico. Debe detallarse el área cultivada afectada por la LEAT, así como también la posible afectación de equipamiento científico del Observatorio Pierre Auger que se localiza en la traza propuesta.

R: *La infraestructura ha sido incorporada en la MGIA. En el Plan de Gestión Ambiental a elaborar previo a las obras, a nivel de proyecto ejecutivo y como exigencia del ENRE, se presentará la liberación completa de trazas y todos los procedimientos exigidos que garantizar la afectación de áreas de acceso y áreas operativas. La alternativa A propuesta no afecta áreas cultivadas.*

La traza de la LEAT atraviesa el sector norte y noroeste del Observatorio Pierre Auger donde se desarrollan investigaciones científicas con la presencia de 1660 detectores de rayos cósmicos (tanques) y 4 edificios de fluorescencia en una superficie total de 3000 km². Dentro de la zona de influencia directa de la LEAT se han identificado al menos dos detectores de rayos cósmicos (tanques), cercanos a la zona operativa

Dado que el proyecto se encuentra en etapa de proyecto, se deja claramente expresado que previo a la elaboración del proyecto ejecutivo y luego de contar con topografía y relevamiento de infraestructuras a nivel de detalle, se tendrán en cuenta las especificaciones necesarias establecidas por el Proyecto Pierre Auger en cuanto a distancia reglamentaria de línea, torres, áreas operativas y medidas específicas de prevención, a los fines de evitar posibles interferencias.

Se indica que, como medida del PVyCA en el proceso final de proyecto, se deberá notificar a las áreas técnicas responsables del Proyecto Pierre Auger, a los fines de compatibilizar todos los aspectos necesarios en torno a distancia por impactos directos de las áreas de servidumbre o indirectos como los campos electromagnéticos.

CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación se da respuesta a observaciones generales que no fueron desarrolladas en los puntos anteriormente presentados, debido a que en algunos aspectos se ha reiterado la solicitud. Respecto a aspectos de forma generales queda supeditado a que la Autoridad requiera que se presente al final un nuevo documento consolidado.

Se recomienda revisar y unificar las denominaciones de las abreviaturas definidas en el Glosario, ya que en el documento se abrevia de distintas maneras Estación Transformadora: ET, EETT.

R: *Se presenta el glosario revisado en el Anexo 13 - Bibliografía y Glosario, página 299.*

Hay contenido de la MGIA con datos e información específicas, así como tablas y figuras copiadas textualmente de otros trabajos, que no poseen citas bibliográficas, ni fuentes de información, existiendo numerosos párrafos que provienen de documentos publicados por terceros sin el correspondiente detalle de autor y año de publicación. Además, en la mayoría de las citas realizadas en el cuerpo del texto, no aparece la referencia bibliográfica correspondiente. La cita bibliográfica es muy importante cuando no se ha desarrollado trabajo de campo propio, solo análisis de información de otras fuentes y, por lo tanto, las conclusiones obtenidas se basan en estudios de terceros.

R: Se ha revisado la bibliografía de la MGIA y se ha incluido en el Anexo 13 - Bibliografía y Glosario, página 299. La bibliografía nueva de aspectos biológicos se ha incorporado en el anexo en cuestión. La bibliografía de aspectos Geológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos se incluye en el apartado de dichas temáticas.

A continuación, se aporta la información de la MGIA con su cita bibliográfica correspondiente:

8.1.1.1.2.1 Clasificación Climática de Köeppen

Tabla 1. Clasificación climática Köeppen (1948)

B	Climas Secos	BS	Seco de estepa
		BW	Seco desértico
E	Climas Polares	ET	Polar de tundra
		EF	Polar de hielos eternos
H	Climas de Altura	Sin subclases particulares	

8.1.1.2 Datos Meteorológicos

Figura 1. Ciclo anual de temperaturas máximas en Bardas Blancas (UNCuyo, 2017). Figura 2. Ciclo anual de temperatura mínima en Bardas Blancas (UNCuyo, 2017).

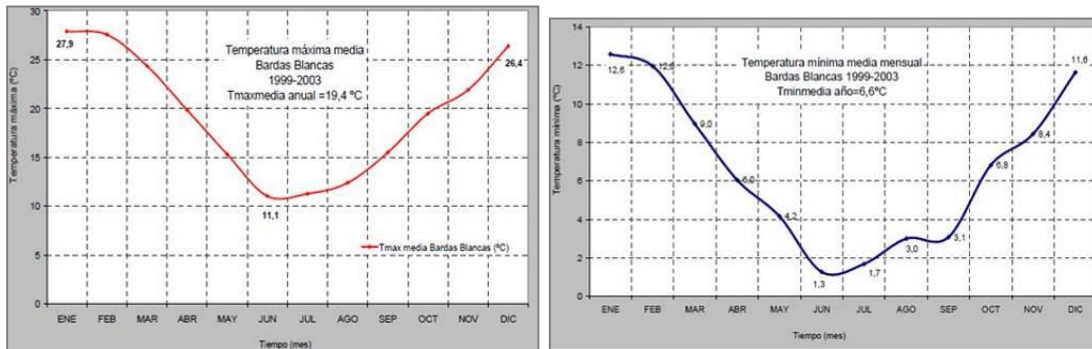


Figura3. Marcha anual de precipitación acumulada y frecuencia de días con precipitación mayor a 0,1 mm. Datos estadísticos del Servicio Meteorológico Nacional para las estaciones meteorológicas Malargue Aero y San Rafael Aero, período 1981-2010 (Serman, 2018).

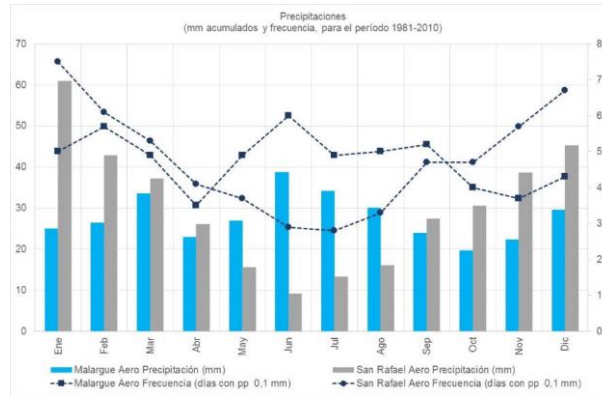
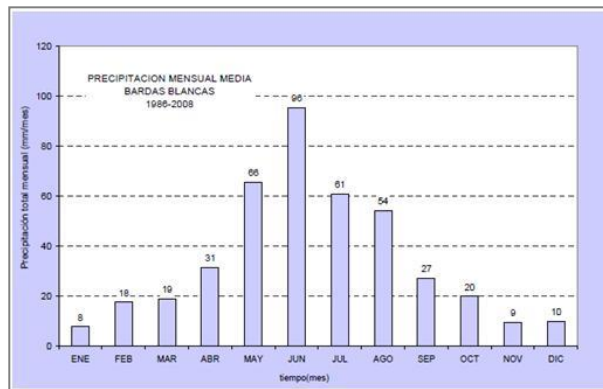


Figura 4. Ciclo anual de precipitación en Bardas Blancas (UNCuyo, 2017).



8.1.2 Aire

Tabla 2. Valores promedio de PM10, SO2, NO, NOx, CO y O3 (UNCuyo, 2017).

Contaminante	Ciudad de Malargüe	Parque Industrial	Bardas Blancas	Las Loicas
Partículas sedimentables (PM10)	0,021 mg/Nm ³	0,083 mg/Nm ³	0,043 mg/Nm ³	0,061 mg/Nm ³
Dióxido de azufre (SO2)	2,81 µg/m ³	7,18 µg/m ³	8,84 µg/m ³	1,24 µg/m ³
Monóxido de nitrógeno (NO)	12,26 ppb	8,77 ppb	2,61 ppb	2,35 ppb
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	9,5 ppb	10,51 ppb	3,98 ppb	3,91 ppb
Monóxido de carbono (CO)	0,19 mg/Nm ³	0,68 mg/Nm ³	0,146 mg/Nm ³	1,09 mg/Nm ³
Ozono (O ₃)	26,31 ppb	21,43 ppb	34,61 ppb	29,52 ppb

8.1.5 Suelo

Las diferentes unidades de suelo que abarca el proyecto fueron tomadas de la MGIA de la UNCuyo, (2017), descritas bajo el sistema del Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975, 1992) y la clasificación de suelos de la provincia de Regairaz (2000).

8.1.6 Hidrología Superficial

Para los aspectos hidrológicos se tuvo en cuenta los Planes Directores de Cuenca:

- Plan Director del Río Diamante. DGI-MZA, 2006.
- Plan Director del Río Atuel. DGI-MZA, 2006.
- Plan Director del Río Malargue. DGI-MZA, 2006.
- Cuenca del Río Grande: Lauro *et al.* (2016)

8.1.9 Fauna

La descripción de la fauna característica de las ecorregiones que atraviesa la LEAT se basó en el estudio de Morello *et al.* (2012). Los siguientes apartados fueron tomados de la bibliografía mencionada:

- 8.1.9.1 Monte de Llanuras y Mesetas
- 8.1.9.2 Estepa Patagónica
- 8.1.9.3 Alto Andina

8.1.10.1 Áreas naturales protegidas

El apartado 8.1.10.1.2.1 *Sierra Pintada* se desarrolló en base a la información publicada en el sitio web:

<http://www.patrimoniounatural.com/HTML/provincias/mendoza/sierrapintada/descripcion.asp>

Se menciona que “la traza cruzaría un área prioritaria y dos áreas irremplazables”, fs. 10, no quedando clara la explicación, solicitándose por ello mayores aclaraciones.

R: Entre las áreas de interés para la conservación de la biodiversidad, Chehébar y otros (2013) mapearon diferentes sectores de estepa y monte de la Patagonia Argentina, clasificándolos en áreas prioritarias y áreas irremplazables. En cuanto al proyecto, la LEAT atraviesa un área definida por los autores como prioritaria y dos áreas irremplazables (descriptas en el apartado 8.1.10.2 Áreas de interés para la conservación).

Si bien estas áreas no representan ningún tipo de restricción o incompatibilidad con el proyecto, le confieren mayor grado de sensibilidad ambiental en los tramos de solapamiento (al igual que otros aspectos relevantes como el arqueológico, paleontológico, ríos, etc).

Por tal motivo, los tramos en cuestión se los tendrá en cuenta en la etapa de construcción, a través de diferentes programas desarrollados en el Plan de Control y Vigilancia a los efectos de preservar las áreas.

ANEXO 13 - BIBLIOGRAFÍA Y GLOSARIO

- Abraham, E. M. (En prensa).** Relieve y Suelos de la Provincia de Mendoza. Informe Ambiental de la Provincia de Mendoza. MAYOP. Mendoza.
- Abraham, E.; Soria, D.; Rubio, C.; Rubio, M.C. y Virgillito, J.P. (2014).** Modelo Territorial Actual, Mendoza, Argentina. Subsistema Físico-Biológico o Natural de la Provincia de Mendoza. Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Provincia de Mendoza-Argentina.
- Alvarado & Roa, 2010.** Electrocutación de Águilas Mora *Geranoaetus melanoleucus* por electrocución con tendido eléctrico en Calera de Tango, Chile. Boletín de la red de rapaces neotropicales.
- APLIC & USFWS, 2005.** Avian Protection Plan (APP) Guidelines.
- APLIC & USFWS. Edison Electric Institute & Avian Power Line Interaction Commitee (APLIC), 2012.** Reducing avian collisions with power lines. Edison Electric Institute & Avian Power Line Interaction Commitee (APLIC).
- APLIC, 2006.** Suggested practices for avian protection on power lines. The state of the art in 2006. Edison Electric Institute, APLIC, California Energy Commission.
- Barrientos et al, 2011.** Meta-Analysis of the Effectiveness of Marked Wire in Reducing Avian Collisions with Power Lines. Conservation Biology.
- Bevanger, 1998.** Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines. A review. Biological conservation.
- BirdLife International, 2003.** Protecting Birds from Powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects. Convención de Berna.
- Boshoff et al, 2011.** The impact of power line-related mortality on the Cape Vulture *Gyps coprotheres* in a part of its range, with an emphasis on electrocution. Bird Conservation International
- Bracaccini, O. 1970.** Rasgos tectónicos de las acumulaciones mesozoicas en las provincias de Mendoza y Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 25(2): 275-284. Buenos Aires.
- Brito, 2000.** Solución a la mortalidad accidental de Cisne de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*) por impactos con el tendido eléctrico alrededor de la Laguna El Peral y el Estero Cartagena, Región de Valparaíso. Boletín chileno de ornitología.
- Brito, 2002.** Mitigación de la mortalidad de *Cygnus melanocorypha* por colisión con cables eléctricos en el embalse Los Molles, Región de Valparaíso, Chile. Boletín Chileno de ornitología.
- Burckhardt, C. y H. Wherli. 1900.** Profils geologiques transversaux de la cordillere argentino- chilienne. Anales museo de La Plata. II (1) : 136 La Plata.
- Cabrera, A.L. y Willink, A. 1973.** Biogeografía de América Latina. Organización de Estados Americanos, Serie Biología, Monografía Nº 13. 117 p.
- Cingolani, C.A., Tickyj, H. y Chemale, F., 2008.** Procedencia sedimentaria de la Formación La Horqueta, Bloque de San Rafael, Mendoza (Argentina): primeras edades U-Pb en circones detríticos, 17 Congreso Geológico Argentino, Actas, pp. 998-999, San Salvador de Jujuy.
- Corbalán, Valeria & Debandi, Guillermo & Martínez, Flavio. 2010.** Alsodes pehuenche (Anura: Cycloramphidae): Past, present and future. Cuadernos de herpetología. 24. 17-23.

- CRAS. 1996.** Mapa hidrogeológico de la provincia de Mendoza.
- De la Zerda y Roselli, 2003.** Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana.
- De Lucca, E.R. & J.P. De Lucca. 2017.** Aves de presa diurnas que nidifican en estructuras construidas por el hombre en la Argentina. Nuevos aportes y una revisión. [Raptors that nest on man-made structures in Argentina. New records and a review]. Notulas Faunísticas, Segunda Serie 220: 1-10.
- Díaz G. y R. Ojeda. 2000.** Libro Rojo de Mamíferos amenazados de la Argentina. Díaz G. y R. Ojeda (Eds.). SAREM
- Dirección de Protección Ambiental.** Expediente N° 1528-D-2010. Provincia de Mendoza.
- EIRGRID, 2012.** Ecological guidelines for electricity transmission projects: A standard approach to ecological impact assessment of high voltage transmission projects. EIRGRID.
- Estación Servicio Meteorológico Nacional.** meteorológica Aeropuerto Malargüe. 1981-2010.
- Faggi, A. M. 1985.** Las comunidades vegetales de Río Gallegos, Santa Cruz. In: Boelcke O., D. Moore & F. Roig, (eds.), Transecta Botánica de la Patagonia Austral, pp. 592-633. CONICET, Instituto de la Patagonia & Royal Society, Buenos Aires.
- Fernández, L.; B. Marín; D. O. Nadalin, F. Martínez & H. L. López. 2015.** Lista de peces de la provincia de Mendoza. ProBiota, FCNyM, UNLP, La Plata, Argentina, Serie Técnica y Didáctica 29: 1 11.
- Ferrer et al, 1995.** Análisis de impactos sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Compañía Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red eléctrica de España.
- González Marín, Andrea & Fulvio Perez, Cristian & Minoli, Ignacio & Morando, Mariana & Avila, L.J.. 2016.** A new lizard species of the Phymaturus patagonicus group (Squamata: Liolaemini) from northern Patagonia, Neuquén, Argentina. Zootaxa. 4121. 412–430. 10.11646/zootaxa.4121.4.3.
- IANIGLA-Inventario Nacional de Glaciares. 2018.** Resumen ejecutivo de los resultados del Inventario Nacional de Glaciares. IANIGLA-CONICET, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Ibarra, J. y E.R. De Lucca. 2015.** Águilas moras (*Geranoaetus melanoleucus*), víctimas de electrocución en Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. Nótulas Faunísticas (segunda serie), 176: 1-7.
- Informe Técnico de Consideraciones Ambientales. EX-2018-04987104-APN-DDYME-MEM.** Proyecto “Interconexión Eléctrica en 500 kV ET Río Diamante – ET Coronel Charlone – y Obras Complementarias”.
- Janss, 2000.** Avian mortality from power lines: A morphological approach to species-specific mortality. Biological Conservation.
- Köppen, W. 1948.** Climatología. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.
- Lauro, C.; Vich, A. & Moreiras, S.M. 2016.** Variabilidad del régimen fluvial en cuencas de la región de Cuyo. Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas. Geoacta 40 (2): 28-51.
- Lehman, R.N., P.L. Kennedy y J.A. Savidge. 2007.** The state of the art in raptor electrocution research: A global review. Biological Conservation, 136: 159–174.
- León, R.J.C.; D. Bran, M. Collantes, J.M. Paruelo y A. Soriano 1998.** Grandes Unidades de Vegetación en la Patagonia Extra Andina. En: M. Oesterheld, M. R. Aguiar y J. M. Paruelo (Eds.) Ecosistemas Patagónicos 125-144 pp. Ecología Austral 8: 75-308.

- Liotta, J. (2005).** Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. Probiota, serie Documentos. 3. 1-701.
- Manzano et al, 2007.** Electrocutación de aves en líneas de energía eléctrica en México. Conabio. Biodiversitas.
- Marín, B. 2005.** Lista ilustrada de los peces de la provincia de Mendoza Argentina. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael Mendoza 31 (3): 117-145.
- Martínez Carretero, E. 2001.** Esquema sintaxonómico de la vegetación de regiones salinas de Argentina. Multequina 10: 67-74
- Martínez Carretero, E. 2004.** La Provincia Fitogeográfica de la Payunia. Boletín Soc.Arg. de Bot. Vol. 39 (3-4). pp. 195-226.
- Martínez, L.E.; Avila, L.J.; Fulvio Pérez, C.H.; Pérez, D.R.; Sites, J.W. Jr. & Morando, M. 2011.** A new species of Liolaemus (Squamata, Iguania, Liolaemini) endemic to the Auca Mahuida volcano, northwestern Patagonia, Argentina. Zootaxa 3010: 31-46.
- Menni, R. C. 2004.** Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales 5: 1-314.
- Morello, J.; S.D. Matteucci; A.F. Rodríguez Y M.E. Silva. 2012.** Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos de Argentina. Orientación Gráfica Editora, 719 pp.
- Negro, J.J. y Ferrer, M. 1995.** Mitigating measures to reduce electrocution of birds on power lines: a comment on Bevanger's review. Ibis, 137: 423-424.
- Norte, F A. 1988.** Características del viento zonda en la región de Cuyo. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Nullo, F.E. 1991.** Cuencas extensionales del Mesozoico inferior en el extremo sur de Sudamérica. Un modelo transpresional. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 46 (1-2) 115-126.
- Ojeda RV, V Chillo y G Diaz Isenrath. 2012.** Libro rojo de mamíferos amenazados de Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Mendoza, Argentina. 257 pp.
- Polanski, J. 1964.** Descripción geológica de la Hoja 25a, Volcán San José. Boletín no. 98 de la Dirección Nacional de Geología y Minería. 94 p.
- Polansky, J., 1963.** Estratigrafía, neotectónica y geomorfología del Pleistoceno pedemontano, entre los ríos Diamante y Mendoza. Asociación Geológica Argentina. Revista XVII (3-4) (1962): 127-349, Buenos Aires.
- Prinsen et al, 2011.** Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African-Eurasian region. CMS Technical Series.
- Regairaz, C. 2000.** Los suelos de la Provincia de Mendoza. En: Abraham, E. y F. Rodríguez (Coord.). Atlas Básico de Recursos de la región Andina Argentina. Junta de Andalucía. España.
- Roig F.A.,** colaboradores: Ing. Agr. E. Martínez Carretero y E. Méndez. Mapa ecosistemas naturales de 1° orden. Unidad Botánica y Fitosociología, IADIZA-CRICYT. Responsables: Lic. Daniel Cobos, Agr. Luis E. Lenzano, Cart. Rafael Bottero.
- Roig, F. A.; E. Martínez Carretero & E. Méndez. 1988.** Mapa Ecológico de la Provincia de Mendoza. Diario Los Andes, 18 de julio de 1988.
- Roig, F.A., González Loyarte, M., Abraham, E. M., Martínez Carretero, E., Méndez, E., y Roig, V. 1996.** Mapa ecosistemas naturales de 2° orden. (IADIZA).

- Roig, V.G., 1972.** Esbozo general del poblamiento animal en la provincia de Mendoza. En: Geología, geomorfología, climatología, fitogeografía y zoogeografía de la provincia de Mendoza. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. XIII: 81-88
- Rollan et al, 2012.** Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* and its conservation implications. Bird Conservation International.
- Rollan, À., Real, J., Bosch, R., Tintó, A. y Hernández-Matías, A. 2010.** Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* and its conservation implications. Bird Conservation International, 20: 279-294.
- Rolleri, EO; Criado Roque, P. 1970.** Geología de la provincia de Mendoza. En Jornadas Geológicas Argentinas No. 4 (1969), Actas 2: 1-60. Mendoza.
- Rubolini, D., Gustin, M., Bogliani, G. y Garavaglia, R. 2005.** Birds and powerlines in Italy: an assessment. Bird Conservation International, 15(02): 131-145.
- S. Verónica; M. Santillán; R. Pereyra Lobos; J. J. Maceda; J. H. Sarasola; J. J. Negro; L. Bragagnolo; M. Galmes; V. Peretti y M. Reyes. 2006.** "Mortality of large eagles by power lines in Central Argentina". II Congreso de Aves Rapaces Neotropicales, Puerto Iguazú.
- SAGPyA. 2006.** Plan Director del Río Atuel. Gobierno de Mendoza. Departamento General de Irrigación - Proyecto PNUD/FAO/ARG/00/008
- SAGPyA. 2006.** Plan Director del Río Diamante. Gobierno de Mendoza. Departamento General de Irrigación - Proyecto PNUD/FAO/ARG/00/008
- SAGPyA. 2006.** Plan Director del Río Malargue. Gobierno de Mendoza. Departamento General de Irrigación - Proyecto PNUD/FAO/ARG/00/008
- Sarasola, J.H. y J.I. Zanon-Martinez. 2017.** Electrocutación de aves en líneas eléctricas: la muerte silenciosa de las grandes rapaces. En: Informe Ambiental 2017 (Di Pancraccio, A., Nápoli, A. y Garro Vidal, M.E., eds.) Fundación Ambiente y Recursos Naturales FARN, Buenos Aires, Argentina. Pp 219-230.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2004.**
- Servicio Meteorológico Nacional.** Estación meteorológica Aeropuerto San Rafael. 1981-2010.
- Soil Survey Staff. 197.,** Soil Taxonomy, Agriculture Handbook N° 436, U.S.Government Printing Office, Washington D.C., 754 p.
- UTN.** Unidad Temática 4 del Curso Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y al Medio Ambiente. Elaborado por Ing. C. Giordani & Ing. G. Lanzzone
- Valenzuela P. 2009.** Colisión y Electrocutación de Aves en el Tendido Eléctrico. La Chiricoca. 9: 20- 25.
- Yee, 2007.** Testing the effectiveness of an avian flight diverter Sacramento, California - Yee. Informe California Energy Commission.

Páginas web

<http://www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/mendoza/sierrapintada/descripcion.asp>

http://www.glaciaresargentinos.gob.ar/wp-content/uploads/resultados_finales/informe_resumen_ejecutivo_APN_11-05-2018.pdf

<https://www.auger.org.ar/argentina/>

<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/la-nieve-cubrio-gran-parte-del-pais-nid24283/>

Glosario

APOT: Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial

DGI: Departamento General de Irrigación.

DIA: Declaración de Impacto Ambiental.

DNV: Dirección Nacional de Vialidad.

DPV: Dirección Provincial de Vialidad.

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.

ET/EETT: Estación transformadora.

IASO: Inspector Ambiental y Social.

LASO: Liberación Ambiental del sitio de obra (o traza).

LEAT: Línea de Extra Alta Tensión.

MGIA: Manifestación General de Impacto Ambiental.

OS: Orden de Servicio.

PI: Punto de interconexión.

PPI: Plan de Pueblos Indígenas

RAySO: Responsable Ambiental y Social de Obra (de la Contratista).

RN: Ruta Nacional.

RP: Residuo Peligroso.

RP N°: Ruta Provincial número.

SAyOT: Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial.

SP: Sustancia Peligrosa



Gobierno de la Provincia de Mendoza
2020 - Año del Bicentenario del paso a la inmortalidad del Gral. Manuel Belgrano

Hoja Adicional de Firmas
Informe Firma Ológrafa

Número:

Mendoza,

Referencia: Respuesta Observaciones ENEL

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 303 pagina/s.