

Proyecto:

**Modernización del sistema de riego de San Patricio del
Chañar**

ANEXO IX: Evaluación Ambiental

Evaluación Ambiental

Proyecto Modernización del Sistema de Riego: San Patricio del Chañar, Provincia de Neuquén.

Índice

1. Marco Legal e Institucional	6
1.1. Marco Conceptual	6
1.2. Marco Legal Ambiental del Proyecto	7
1.3. Legislación de Aguas	9
1.4. Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas (AIC)	12
1.5. Condiciones de elegibilidad ambiental de proyectos PROSAP	13
2. Característica Generales del Proyecto.	16
2.1. Finalidad, objetivos, beneficios y componentes del proyecto	16
2.2. Infraestructura de Riego	17
2.3. El proyecto	18
2.3.1. Infraestructura	
2.3.2. Drenaje	
2.3.3. Apoyo a los Productores	
2.3.4. Fortalecimiento Institucional	
3. Características Generales del Área de Proyecto.	22
3.1. Ubicación y accesos.	22
3.2. Clima	22
3.3. Geología y Paisaje.	24
3.3.1. Introducción.	
3.3.2. Geología.	
3.3.3. Geomorfología	
3.4. Aspectos ecológicos	28
3.5. Suelos.	32
3.6. Riesgos de inundación y aluvional	34
3.7. Aguas superficiales y subterráneas.	35
3.7.1. Introducción.	
3.7.2. Río Neuquén	
3.7.3. Calidad de Aguas	
3.7.4. Calidad de agua en la zona de Proyecto.	
3.7.5. Aguas subterráneas	
3.8. Aspectos socio económicos.	52
3.8.1. Caracterización Agrícola de la Prov. de Neuquén.	
3.8.2. El área de San Patricio del Chañar	
3.8.2.1. Población	
3.8.3. Producción	

3.8.4. Sistemas de riego.	
3.8.4.1. Introducción	
3.8.4.2. Área de Riego de San Patricio del Chañar	
3.8.4.3. Descripción del sistema de riego	
3.8.4.4. Drenajes	
3.9. Principales problemas Identificados en el área	65
4. El Impacto Ambiental del Proyecto	71
4.1. Conceptos, método e información	71
4.2. Comparación de la situación Con y Sin Proyecto	75
4.3. Interpretación de la matriz de importancia	86
4.3.1 Resultados del análisis de la matriz	
4.3.1.1. Etapa de Construcción	
4.3.1.2 Etapa de Operación y Mantenimiento	
5. Plan de Vigilancia y Control Ambiental	89
5.1. Medidas de control propuestas	90
5.2. Impacto Ambiental Residual (IAR)	91
5.3. Costos de Plan de Vigilancia y Control Ambiental	91
5.4 Conclusiones.	92
6. Citas Bibliográficas	135
Apéndice I. Planes de Vigilancia y Control.	
Apéndice II. Plan de Manejo de Plagas	
Apéndice III. Matrices de EIA	

Lista de Figuras.

- Figura 1. Estructura Organizativa de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos.
- Figura 2. Esquema General del Proyecto de Riego y Drenaje.
- Figura 3. Ubicación del área de Proyecto.
- Figura 4. Serie de promedios anuales de precipitación en Neuquén
- Figura 5. Climatograma Estación Neuquén
- Figuras 6 y 7. Imágenes Panorámicas del área del proyecto
- Figuras 8 a 12. Imágenes de distintas unidades de paisaje
- Figura 13. Áreas Ecológicas de la Provincia de Neuquén
- Figura 14. Unidades de Suelos presentes en el área.
- Figuras 15 a 20. Imágenes de diferentes condiciones edáficas y paisaje
- Figura 21. Imagen de un sector del área de proyecto.
- Figura 22. Microdiques de contención aluvional
- Figuras 23 y 24. Caudales máximos medios mensuales (m³/seg).
- Figura 25. Diques y Embalses del Río Neuquén.
- Figura 26. Puntos de Muestreo de aguas superficiales y drenaje.
- Figura 27. Diagrama de Piper de aguas de riego y drenaje
- Figura 28. Diagrama de Still, T1 (riego)
- Figura 29. Diagrama de Still, D2. (drenaje)
- Figura 30. Superficie promedio de los productores encuestados

- Figura 31. Tipo de producción en las Etapas I y II de San Patricio del Chañar
Figura 32. Sistema de riego de San Patricio del Chañar.
Figura 33. Problemas principales identificados por los productores de la zona.
Figura 34. Resultados de la encuesta vinculada a profundidad del nivel freático.
Figura 35. Problemas asociados a niveles freáticos elevados

Lista de Tablas.

- Tabla 1. Caudales medio mensuales (m³/s) estación Paso de Los Indios
Tabla 2. Parámetros físico químicos el agua del Río Neuquén en Dique Ballester
Tabla 3. Calidad del Agua en embalses Los Barreales y Mari Menuco.
Tabla 4. Características físico químicas de aguas de riego y drenaje del área
Tabla 5. Parámetros generales de aguas subterráneas
Tabla 6. Superficie implantada en Neuquén por principales cultivos
Tabla 7. Nivel de instrucción de la población de San Patricio del Chañar.
Tabla 8. Ocupación de la población
Tabla 9. Usos del Suelo en San Patricio del Chañar
Tabla 10. Comparación de porcentajes de sólidos suspendidos
Tabla 11. Resultados de la encuesta a productores sobre salinidad en los suelos.
Tabla 12. Comparación de la Situación Ambiental Con y Sin Proyecto
Tabla 13. Matriz de Impacto Ambiental
Tabla 14. Medidas de Control Ambiental Propuestas
Tabla 15. Matriz de Impacto Ambiental Residual.
Tabla 15. Comparación Situación con Proyecto sin PVCA vs. con PVCA

1. Marco Legal e Institucional

Como todo estudio de impacto ambiental financiado por el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP), el mismo toma en cuenta el aporte regulatorio de las diferentes jurisdicciones e instituciones involucradas. Por un lado, el caudal de legislación ambiental existente para el ámbito nacional, provincial y/o municipal y, por otro lado, las normas propias del PROSAP. En este punto se efectuará la descripción y el análisis de toda la normativa pertinente al tema ambiental, el rol de las instituciones encargadas de aplicarlas y algunas recomendaciones específicas de cada fase o aspecto del emprendimiento.

1.1. Marco Conceptual

En el presente documento se definirá *Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)*, como la herramienta para prevenir las posibles alteraciones que determinadas obras o programas pudieran producir en el entorno. Incluye la integración rigurosa de los principios de prevención y corrección en la gestión ambiental, evaluando y sopesando todos los instrumentos jurídicos, administrativos y económicos. Propone un plan de medidas para evitar o mitigar los impactos negativos y un método de vigilancia y control ambiental para todo el desarrollo y funcionamiento del emprendimiento.

La elaboración de esta batería de actuaciones se efectuará tomando en cuenta la participación tanto de la población de la zona de cobertura del proyecto como de los organismos involucrados. En cuanto al aspecto jurídico cabe destacar que como en la República Argentina no existe legislación específica atinente a la Evaluación de Impacto Ambiental a nivel nacional, habrá que atenerse a la ley provincial. El organismo público competente, en este caso Dirección Provincial de Ambiente y Desarrollo Sustentable, dependiente de la Secretaría de Estado de Recursos Naturales, plasmará finalmente la Evaluación de Impacto Ambiental en una *Declaración de Impacto Ambiental (DIA)*, que será fruto del consenso entre los principales actores involucrados: la población del lugar, las autoridades ambientales de aplicación y los organismos ejecutores.

1.2. Marco Legal Ambiental del Proyecto

Jurisdicción provincial

De acuerdo a la doctrina jurídica nacional y según la Reforma Constitucional de 1994 las provincias poseen el dominio político del medio ambiente y sus recursos naturales, incluyendo sus aguas. Al respecto, el PROSAP, en su Manual de Procedimientos Operativos, reconoce la jurisdicción provincial como la instancia máxima: *"El primer aspecto determinante del procedimiento de impacto ambiental es la existencia de legislación ambiental en la provincia que presenta su proyecto"*. Asimismo, su Manual Ambiental hace referencia a que: *"Todo proyecto presentado al PROSAP por parte de provincias que posean legislación sobre evaluación de impacto ambiental y que dentro de esa ley, el proyecto sea sujeto a evaluación, este procedimiento será requerido por el PROSAP, aún cuando los Bancos no lo exijan. Por otro lado, si una Provincia no tiene legislación ambiental, el proyecto en consideración debe atenerse a las normas del PROSAP"*. Hoy Neuquén, como la mayor parte de las provincias del país cuenta con una ley provincial. Se trata de la Ley Sectorial de Medio Ambiente Provincial N° 1875 (T.O. 2267. con decreto reglamentario 2656/99) que prevé el procedimiento de EIA. También dispone legislación específica para los recursos hídricos, el Código de Aguas que se reglamenta a través de la Ley N° 899.

La Ley Ambiental de Neuquén y su Autoridad de Aplicación

Esta ley es de carácter integral e involucra todas las cuestiones relacionadas con el medio ambiente y la calidad de vida, tal como ocurre en otras leyes ambientales provinciales. La Ley N° 1875 (T.O.2675) tiene por objeto principal *"establecer dentro de la política de desarrollo integral de la Provincia, los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en todo el territorio de la Provincia de Neuquén, para lograr y mantener una óptima calidad de vida de sus habitantes"*. La autoridad de aplicación es la Dirección Provincial de Ambiente y Desarrollo Sustentable, dependiente de la Secretaría de Estado de Recursos Naturales. Esta ley considera la conformación del Comité Provincial del Medio Ambiente, con el objeto de asistir a la autoridad de aplicación y funcionar como un organismo consultivo de asesoramiento técnico, no vinculante.

La habilitación ambiental de los proyectos requiere de la Declaración de Impacto Ambiental como se expresa en uno de sus artículos:

Artículo 24°:

“Todo proyecto y obra que por su envergadura o características pueda alterar el medio ambiente deberá contar como requisito previo y necesario para su ejecución, con la Declaración de Impacto Ambiental y su correspondiente Plan de Gestión Ambiental aprobado por la autoridad de aplicación. El procedimiento para la aprobación contemplará un régimen de audiencias públicas y de licencias ambientales. Ninguna obra, proyecto o emprendimiento podrá proseguir en caso de haberse iniciado sin contar con la licencia ambiental emitida por la autoridad de aplicación. En el caso de obras, proyectos o emprendimientos que por sus características impliquen riesgo ambiental, se deberá incorporar el respectivo estudio de impacto ambiental conforme lo determine la reglamentación de un anexo de análisis de riesgo”.

El Decreto Reglamentario 2656/99 contiene una serie de anexos, vinculados al procedimiento de evaluación:

- Anexo II define los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Anexo III, los requisitos para los Informes Ambientales y Estudios Ambientales.
- Anexos IV y V contienen el listado de actividades (no taxativo) que se rigen por el procedimiento de presentación de un Informe Ambiental o un Estudio Ambiental.
- Anexo VI se refiere a las Normas de Fiscalización y Protección Ambiental.

En el caso del presente Proyecto puede entenderse que el mismo está comprendido en el Anexo V, listado de actividades que requieren Estudio de Impacto Ambiental, en dos categorías:

(21) Canalización, regulación y otros trasvasamientos de cuencas hídricas, acueductos, saneamiento hídrico.

(22) Proyectos de regadío para más de 100 has.

Respecto del proceso de evaluación y aprobación, la autoridad de aplicación dispondrá la remisión de las actuaciones al Área Técnica la cual deberá formular las observaciones a que el informe y documentación presentada dé lugar. También podrá dictaminar si procede dar intervención en el proceso de evaluación a otros organismos del Estado Provincial o de los municipios, determinar los plazos en que el proponente deberá cumplir con las medidas, obligaciones o diligencias impuestas, dictaminar, en los casos de IA, si se dan las condiciones para convocar a audiencia pública, entre otros aspectos.

El Artículo 24 de la Ley prevé la realización de audiencia pública, la cual es convocada por la Autoridad de Aplicación mediante un procedimiento específico previsto en el Anexo II del decreto reglamentario respectivo. Producidos los dictámenes dispuestos en el artículo anterior, la Autoridad de Aplicación dictará mediante disposición la Licencia Ambiental (LA) imponiendo al proponente licenciado las obligaciones que deba cumplir o, en su caso, la denegará disponiendo archivar las actuaciones. La Autoridad de Aplicación podrá decidir la publicación de un extracto de la disposición en el Boletín Oficial o en un diario de circulación regional.

La vigilancia y control ambiental, establecida en la DIA, es responsabilidad de los organismos sectoriales competentes facultados para otorgar la autorización técnica del proyecto.

De acuerdo al Anexo III, del decreto reglamentario anteriormente mencionado, los EIA deben incluir:

- I. Datos generales en relación al proponente del proyecto.
- II. Resumen ejecutivo
- III. Ubicación y descripción del proyecto.
- IV. Descripción y análisis del medio natural y socioeconómico.
- V. Identificación de los impactos y efectos ambientales.
- VI. Declaración de impacto ambiental
- VII. Plan de Gestión Ambiental
- VIII. Referencias.

Por esta razón el presente documento se ha estructurado contemplando los puntos anteriormente mencionados.

1.3. Legislación de Aguas

Ley 899, Código de Aguas (reglamentado por el Decreto 790/99).

La autoridad de aplicación prevista por esta ley es la Dirección Provincial de Recursos Hídricos, dependiente de la Secretaría de Estado de Recursos Naturales.

Algunas de las funciones específicas de la Dirección de Aguas y relacionadas con el proyecto de riego son las siguientes:

- Realizar la evaluación de los recursos hídricos y el catastro de las concesiones y permiso para el uso y aprovechamiento de las aguas.
- Organizar el aprovechamiento de las aguas.
- Adoptar las medidas necesarias para evitar la contaminación de las aguas.
- Conceder las autorizaciones y permisos que se establecen en este Código y reglamentar las servidumbres administrativas y las prescriptas en el Código Civil (en su caso) para su ordenamiento práctico.
- Fijar los cánones de riego y toda otra contribución derivada del uso y aprovechamiento de las aguas.
- Tener intervención en todo lo relativo a obras de cualquier naturaleza que se ejecuten en cauces y riberas de los cursos de agua pública, sin la cual no podrán efectuarse las mismas.

En su artículo 21 -en una sección específica destinada a irrigación-, se indica que sólo se podrán otorgar concesiones para uso de agua para irrigaciones, bajo las siguientes condiciones: a) Que el terreno tenga aptitud para ser cultivado mediante riego. b) Que el curso de agua del cual se solicita la concesión tenga caudal disponible. c) Que el peticionante sea propietario del predio a irrigar. La dotación de riego debe establecerse en función del volumen de agua necesario para asegurar el desarrollo y completar el ciclo vegetativo normal de los cultivos.

Señala que corresponde a la Dirección de Aguas, exclusivamente, la vigilancia, tutela e inspección de todas las obras públicas o privadas de desagüe, de mejoramiento integral y de sistematización del régimen hidráulico. Sobre toda propiedad beneficiada por las Leyes de desagüe y mejoramiento integral, pesa la carga de contribuir, proporcionalmente a los gastos de conservación y funcionamiento, como asimismo al costo de la construcción inicial. La Dirección de Aguas establecerá la forma de pago de tales contribuciones, como asimismo convendrá los plazos y determinará proporciones en relación con los beneficios.

En el reglamento del decreto reglamentario 770 (Anexo 1) se hace referencia a los procedimientos de evaluación ambiental respecto de obras o actividades:

En los artículos 22 a 24 se señala que los planes, proyectos y anteproyectos de obras o actividades de la Administración, deberán incluir también los estudios de evaluación de los efectos ambientales.

Los estudios de evaluación de los efectos ambientales identificarán y valorarán la incidencia o consecuencias que las obras o actividades que se pretendan realizar, puedan causar a la salubridad y al bienestar humano y a los elementos del ambiente. Ellos deben ser realizados y suscritos por profesionales idóneos y competentes.

Dichos estudios deberán contener por lo menos los siguientes aspectos: identificación y descripción de las relaciones de causa-efecto; predicción y cálculo de los efectos y cuantificación de los mismos a través de indicadores; su valoración cualitativa; las medidas preventivas de los efectos indeseables y las medidas reparatorias de los daños que se puedan producir. A su vez indica que los estudios de evaluación de efectos ambientales deberán ser complementados por informes de las autoridades públicas competentes en las materias involucradas.

Organización Institucional del Riego

Las siguientes instituciones públicas y privadas se vinculan directamente con la actividad de riego en Neuquén:

- La Dirección Provincial de Recursos Hídricos: responsable general por la planificación y operación de los recursos hídricos de la provincia.
- La Dirección General de Servicios y Control: supervisa y autoriza el uso del recurso y vela por su sustentabilidad.
- La Dirección General de Hidráulica: tiene a su cargo la realización directa o la contratación y supervisión de estudios básicos y proyectos de desarrollo hídrico.
- La Dirección General de Obras: se responsabiliza por el seguimiento, la inspección y la certificación de obras.
- La Dirección de Irrigación: es la encargada de la gestión del riego y responsable por el buen mantenimiento de los sistemas de riego.
- La Dirección de Fiscalización: autoriza el uso del recurso hídrico para diferentes fines y controla todos los aspectos relativos a la contaminación.
- Los Consorcios de Riego: son agrupaciones de agricultores con la atribución de administrar el sistema de riego de su jurisdicción.
- Los Gobiernos Municipales: operan como administradores de los sistemas de riego en la Región Norte, porque los regantes no están organizados en consorcios y se encargan del mantenimiento de la infraestructura y mantienen los canales hasta bocatoma de los establecimientos.

En la Figura 1 se presenta la estructura organizativa y dependencias de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos

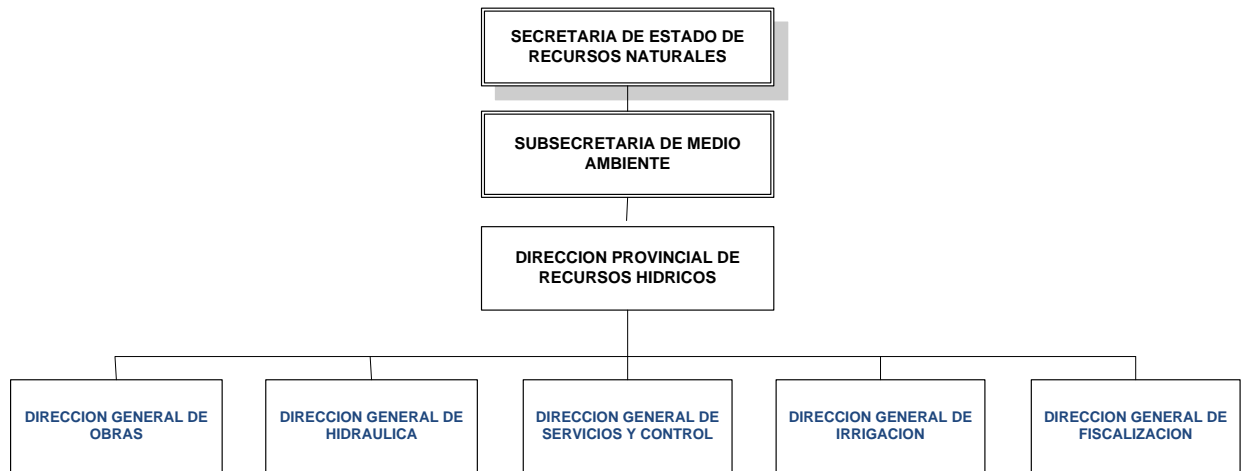


Figura 1. Estructura Organizativa de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos.

1.4. Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas (AIC)

En el año 1986 a través de la ley 1651, se aprueba el *Tratado de la Creación de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas (AIC) de los ríos Limay, Neuquén y Negro*, firmado el año anterior.

El ámbito de actuación y jurisdicción de la AIC es el espacio geográfico que conforman las cuencas de los tres ríos nombrados. Abarca una superficie de 140.000 Km², que representa aproximadamente el 5% del territorio total argentino. La Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, es un organismo que tiene por objeto entender -en el modo y con los alcances que se fijan en su Estatuto- en todo lo relativo a la administración, control, uso y preservación de las cuencas de los ríos mencionados.

La Autoridad Interjurisdiccional está integrada por las Provincias de Neuquén, Río Negro y Buenos Aires, y por el Estado Nacional.

Las Atribuciones han sido otorgadas al organismo por las signatarias del acuerdo para la constitución de la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, esto es las Provincias de Buenos Aires, Río Negro y Neuquén y el Estado Nacional, en uso de las facultades constitucionales que las mismas poseen. Todas las atribuciones constituyen una delegación de los derechos, funciones y atribuciones, que posee en forma individual cada una de las signatarias, a favor del conjunto de condominios del recurso hídrico. Si bien las atribuciones establecidas en el artículo 5, son compatibles con los preceptos acordados en las cláusulas Primera, Segunda, Quinta y Sexta del tratado de creación de la Autoridad, el Estatuto recoge la voluntad política de los signatarios, de desarrollar una función común en lo relativo "*al manejo armónico, coordinado y racional del recurso, tendiente a optimizar su uso y con ello propender al desarrollo regional*", que constituye el objetivo de la creación de la Autoridad.

En el artículo 5 del Estatuto de la Autoridad, se fijan las atribuciones del ente, las cuales sintéticamente son:

- Realizar estudios e investigaciones que evaluando el recurso en su integralidad y respetando el principio de uso racional y múltiple permita una regulación eficiente y adecuada distribución que satisfaga los aprovechamientos regionales.
- Establecer un programa de aprovechamiento y distribución del recurso hídrico.

- Estudiar y analizar las obras, su funcionamiento y efectos de los aprovechamientos que hubieran sido implementados hasta el presente.
- Pronunciarse previo a la autorización para el emprendimiento de obras hidroenergéticas a instalarse en la cuenca.
- Realizar estudios sobre los ecosistemas natural e inducidos comprendidos en la cuenca.
- Realizar investigaciones y relevamientos, ejecutar proyectos y adquirir, construir, poner en funcionamiento y mantener instalaciones para detectar y controlar la contaminación en los recursos hídricos en la cuenca.
- Proponer a los estados signatarios la adopción de normas y acciones tendientes a prevenir, evitar, corregir procesos contaminantes de los recursos hídricos.
- La autoridad se expedirá sobre la conveniencia o no del otorgamiento de concesiones y permisos para navegación.
- Establecer normas técnicas que permitan determinar la línea de ribera en los curso de agua de la cuenca.
- Centralizar la información existente y futura en relación al recurso referida a datos meteorológicos, hidrológicos, hidrométricos, hidrogeológicos o cualquier otro que fuera necesario.
- Atesorar y proporcionar la información que sea requerida por los organismos provinciales, interprovinciales y nacionales.
- Administrar y disponer de los fondos que ingresen como recursos financieros.
- Proponer a las partes gravámenes o desgravaciones impositivas o de otra índole.

1.5. Condiciones de elegibilidad ambiental de proyectos del PROSAP

Además de toda esta legislación ambiental provincial, el proyecto sobre el que aquí se trabajará también deberá observar las condiciones para la elegibilidad ambiental provistas por el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) atendiendo a que la EIA será financiada con sus recursos.

El emprendimiento que aquí se trata se refiere a la mejora de la distribución del riego hoy existente, por lo que no encuentra restricción alguna en las cláusulas de elegibilidad de proyectos ambientales del PROSAP.

Cabe aclarar por otra parte que el PROSAP posee un criterio de definición de la naturaleza o profundidad del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social

(EIAS) de los proyectos. Los clasifica en dos instancias: (i) proyectos que demandan Estudio de Impacto y su respectiva Declaración de Impacto Ambiental (proyectos de riego, de saneamiento de áreas inundables y sanidad fitosanitaria) y (ii) los que sólo requieren presentación de un breve formulario, llamado *Ficha Ambiental*.

Según lo planteado por las normativas legales del PROSAP, este Proyecto se encuadra en la primera categoría.

Estos criterios del PROSAP están bien detallados en su Manuales de Procedimientos Manual Ambiental y Social (MAS). Estos documentos también toman en cuenta las políticas y normas empleadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Mundial (BM), organismos internacionales que financian al Programa. Dichas entidades disponen de políticas ambientales, entre las que recomienda efectuar estudios de impacto para emprendimientos que reciban su aval financiero. Tales estudios varían, en profundidad y alcance, según el tipo de proyecto considerado.

El PROSAP contempla tres categorías de proyecto.

Tipo A: proyectos con potencial capacidad de causar impactos ambientales y sociales negativos significativos, diversos o de mediano a largo plazo, que involucren un hábitat natural¹ o el reasentamiento involuntario de personas, o que afecten áreas habitadas por comunidades indígenas o con recursos de patrimonio cultural físico de especial relevancia identificados pero cuyos impactos sean reversibles o sobre los cuales se puedan diseñar medidas mitigatorias o acuerdos de compensación adecuados. Los proyectos A requieren una Evaluación de Impacto Ambiental y Social que incluya el Plan de Gestión Ambiental y Social – PGAS.

Tipo B: proyectos que puedan causar principalmente impactos ambientales y sociales negativos localizados y no relacionados con hábitats naturales críticos, limitados en número y magnitud, reversibles de corto plazo, y para los cuales ya se dispone de medidas de mitigación efectivas. Requieren análisis ambiental y/o social centrado en temas específicos identificados durante el proceso de elegibilidad, así como un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS). En este caso, la EIAS tendrá un alcance y profundidad menor al requerido para proyectos Tipo A y las medidas de gestión y mitigación podrán basarse principalmente en prácticas estándar para la actividad.

¹ Hábitat natural: áreas acuáticas o terrestres donde (i) las comunidades biológicas del ecosistema están compuestas principalmente por especies de plantas y animales nativos, y (ii) la actividad humana no ha modificado esencialmente las funciones ecológicas primarias del área. (Definición del BIRF PO4.04)

Tipo C: proyectos que no causen impactos ambientales ni sociales negativos, o cuyos impactos sean mínimos, o diseñados expresamente para mejorar las condiciones socio-ambientales. Para estos proyectos, como condición mínima de evaluación se requiere elaborar la Ficha Ambiental y Social.

El proyecto de San Patricio del Chañar se incluye dentro de la categoría B.

2. Características Generales del Proyecto.

2.1. Finalidad, objetivos, beneficios y componentes del proyecto

Finalidad del proyecto:

”Mejorar las condiciones de producción y contribuir a una mayor calidad de vida de los habitantes de la zona de San Patricio del Chañar y área de influencia”.

Objetivo general del proyecto

Optimizar la infraestructura existente de riego y drenaje, alcanzando una distribución equitativa de riego y asistiendo las explotaciones agropecuarias y las instituciones responsables de la administración del riego de las áreas de riego superficial

Objetivos específicos del proyecto

- Lograr un aprovechamiento sostenible del agua de riego, aumentando su eficiencia mediante distintas obras de impermeabilización y de regulación y control.
- Hacer más eficiente el sistema de distribución, con entregas equitativas.
- Rehabilitar drenajes y desagües en zonas críticas.
- Fortalecer la capacidad administrativa y técnica de las instituciones involucradas directa e indirectamente,
- Fomentar la adopción de tecnologías que aseguran mejores rendimientos y un uso más racional del recurso hídrico.

Beneficios esperados:

- Recuperación de caudales que se pierden por infiltración.
- Disminución de la recarga de la napa desde el cauce de riego.
- Disminución de la concentración de sales en los suelos.
- Aumento de la producción a partir del mejoramiento del drenaje.
- Distribución eficiente y equitativa del recurso hídrico (entrega de acuerdo a criterios de demanda).
- Optimización de la operación y manejo de los canales.
- Aumento de la garantía en la entrega de agua a los usuarios.

- Eliminación de procesos erosivos en canales y, por ende, mantenimiento de dominio y estabilidad de las obras.
- Recuperación de tierras salinizadas a partir de la rehabilitación y mantenimiento de drenajes.
- Capacitación de productores en temas relacionados a manejo de cultivos y de suelo.
- Fortalecimiento Institucional al consorcio de riego y la Dirección de Recursos Hídricos para el seguimiento de indicadores ambientales vinculados al agua, los suelos y la producción.

Características y componentes del proyecto

El desarrollo del proyecto incluye cuatro componentes principales

- Optimización de la Infraestructura de Riego
- Optimización del Drenaje
- Apoyo a los productores
- Fortalecimiento institucional

2.2. Infraestructura de Riego

La optimización de la infraestructura de riego incluye la impermeabilización de los canales: Principal del Río, Principal del Dique, Secundario norte y Secundario Sur y la incorporación de infraestructura para optimizar y facilitar su distribución. La longitud total de impermeabilización es de aproximadamente 50.5 km.

2.2.1. Análisis de Alternativas:

El proyecto incluyó el análisis de 5 alternativas.

1) Se evaluó el revestimiento con hormigón armado, con sección transversal rectangular de la totalidad de cauces actualmente en uso, inclusive aquellos que tienen tramos paralelos y pueden ser unificados en el presente proyecto. La mejora consiste en la eliminación de la infiltración y la incorporación de compartos con compuertas de caudal modulable en derivados, para un mejor manejo en la distribución del recurso.

2) Se evaluó el revestimiento con hormigón armado, con sección transversal trapecial, de la totalidad de cauces actualmente en uso, inclusive aquellos que tienen tramos

paralelos y pueden ser unificados en el presente proyecto. La mejora consiste en la eliminación de la infiltración y la incorporación de compartos con compuertas de caudal modulable en derivados, para un mejor manejo en la distribución del recurso.

3) Se proyectó un sistema de distribución entubado en baja presión, de PRFV. Se eliminaron las trazas paralelas, realizándose la correspondiente redistribución de caudales. Se contempló una única tubería desde la Picada 21 hasta la Picada 10½. En este punto se suma en caudal proveniente del dique compensador El Chañar y salen dos tuberías: i) por la traza del actual canal Secundario Norte; y ii) por el actual canal Secundario Sur. Las entregas se realizan por medio de cámaras de hormigón que elevan el agua hasta la cota de los derivados. Se emplean compuertas planas a tornillo.

4) Se evaluó el revestimiento con hormigón armado, con sección transversal rectangular, de la totalidad de cauces actualmente en uso, unificados en aquellos tramos donde existen canales paralelos. La mejora consiste en la eliminación de la infiltración, la incorporación de compartos con compuertas de caudal modulable en derivados para un mejor manejo en la distribución del recurso y, fundamentalmente, en la disminución de la longitud de canales impermeabilizados, asegurándose la dotación a todas las tomas actuales.

5) Se proyectó un único canal matriz desde el inicio (Picada 21), hasta el final (Picada 1), por la traza del actual Canal Secundario Norte, eliminándose el canal Secundario Sur, completándose con la correspondiente redistribución de caudales. A partir de la Picada 10½ se vinculan los compartos del Canal Único con las tomas del Secundario Sur a través de vinculaciones revestidas en hormigón armado, de sección rectangular, que se ubican en correspondencia con cada una de las picadas (calles). Las entregas se realizan por medio de compartos con compuertas de caudal modulable en los derivados para un mejor manejo en la distribución del recurso.

Alternativa elegida: De acuerdo a los antecedentes presentados y a los estudios realizados, se adoptó la alternativa 4. Desde el punto de vista ambiental la alternativa 5 era un poco más conveniente que la seleccionada, ya que contemplaba la impermeabilización de los canales de derivación transversales, evitando así la infiltración de agua en estos sectores. Sin embargo sus costos eran sensiblemente

mayores y el mismo requeriría una fuerte modificación de los sistemas de manejo actuales a nivel predial.

2.3. El proyecto

2.3.1. Infraestructura

Como se mencionó anteriormente el proyecto consiste en el revestimiento con hormigón armado, con sección transversal rectangular, de la totalidad de cauces actualmente en uso: Canal Principal del Río, Confín, Barragán, Margen Izquierda Canal Principal del Dique, Secundario Norte y Secundario Sur, (Figura 3).

Los sectores donde se encuentran canales paralelos, se unifican. A partir de la toma I se impermeabiliza totalmente el canal y se unifica el canal hasta el canal Barragán. Este a su vez se unifica con Secundario Norte y Emilio. La longitud total a impermeabilizar es de 50.5 km. Las unificaciones incluyen obras complementarias para ajustar la distribución.

El proyecto incluye la incorporación de compartos con compuertas de caudal modulable en derivados para un mejor manejo y control de caudales en la distribución del recurso. Se instalarán sistemas de compuertas con módulo de máscara,

Beneficios de la obra:

Los beneficios principales de la obra son impedir las pérdidas por infiltración (aproximadamente un 39%); disminuir la recarga del sistema freático el cual es crítico en la zona, minimizar los efectos de salinización y sodificación de suelos con consecuente pérdida de producción.

Las obras de sistematización complementarias permiten optimizar la regulación, conocer los caudales derivados e instalar sistemas de manejo a distancia (telecomando). La impermeabilización de los canales primarios optimiza la capacidad de transporte, soluciona los problemas de la puesta en servicio de los canales, permite la operación de los mismos con un amplio rango de caudales, posibilitando adaptarse a las diferentes circunstancias de distribución. Se evitan además los problemas de erosión, permitiendo mayor velocidad en los canales reduciendo los tiempos de respuesta y facilitando su operación.

Inversión: Para el total de obra a realizar, propuesta por el proyecto la inversión prevista es de aproximadamente u\$ 21 millones.

2.3.2. Drenaje.

Se realizará la rehabilitación y acondicionamiento de los sistemas de drenaje con deficiente funcionamiento. Los colectores de las calles 7 y 8 actualmente no tienen conexión con los colectores principales. Se realizarán tramos de aproximadamente 2 km de longitud, que permitirá conectar los sectores sin drenaje con los colectores principales. Por otra parte se incluirá un programa de optimización del sistema completo de drenajes, mediante la realización de una limpieza completa.

En la siguiente Figura pueden visualizarse los principales componentes de riego y drenaje del proyecto

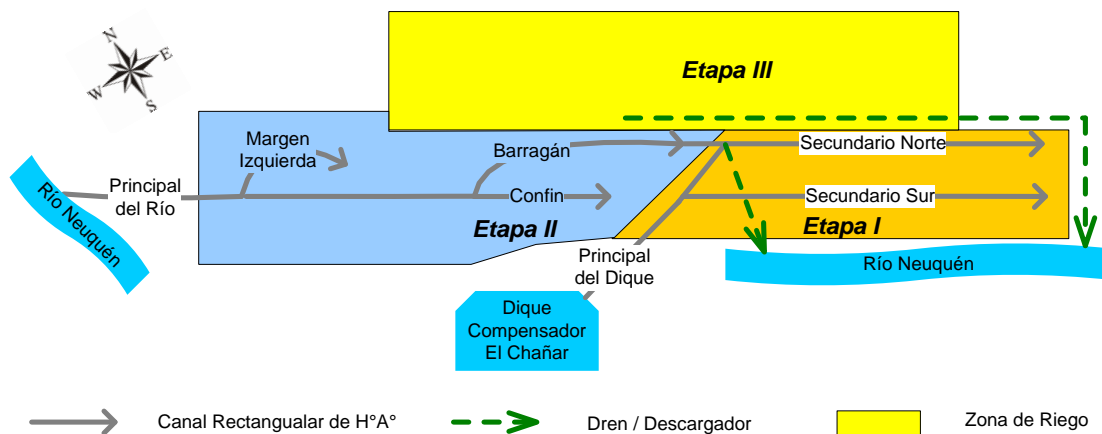


Fig. 2. Esquema General del Proyecto de Riego y Drenaje.

2.3.3. Apoyo a los Productores

El proyecto incluye un programa de capacitación en torno a diferentes temas vinculados a la gestión integrada y sostenible de los recursos agua y suelo y producción.

Se realizarán estrategias de capacitación dirigidas a diferentes públicos:

- * Administradores del Agua.
- * Regantes
- * Población en general

Los principales cursos a impartir en relación a productores son los siguientes:

Tecnología de riego

El principal objetivo de la capacitación y asistencia técnica es que los productores sean capaces de regar sus cultivos en forma eficiente, realizando un uso racional del recurso hídrico y aumentando sus beneficios productivos.

Las alternativas que se plantean desde el componente son:

- Riego por melgas eficientes
- Riego por surcos eficientes
- Riego por pulsos
- Riego presurizado

Buenas Prácticas Agrícolas:

Las nociones de Buenas Prácticas Agrícolas irán incorporándose continuamente en cada uno de los aspectos productivos, remarcando la importancia de modificar la forma de realizar las labores diarias para poder adecuarse a los requisitos para su implementación y en la metodología a seguir para dicho proceso. Se dictarán cursos referidos a este tema en los cuales el productor podrá conocer los objetivos y la importancia de las BPA, así como también las ventajas y beneficios económicos de su implementación. Por otro lado, con la labor del extensionista, se introducirán los conceptos de conservación de suelos, uso responsable de fertilizantes, labranzas poco disruptivas de la estructura del suelo, utilización de abonos orgánicos, uso responsable de plaguicidas, noción de resistencia de insectos y plagas a los químicos, alternancia de principios activos, estrategias para la conservación de enemigos naturales y controles biológicos, seguridad del personal, almacenamiento de agroquímicos y ART.

Comercialización y Asociativismo:

En este punto se capacitará al productor en todos aquellos aspectos relacionados a la venta de sus productos y a la integración a un esquema de valor de las cadenas productivas. Los temas a abordar abarcarán principalmente el conocimiento de las exigencias de los mercados de exportación en cuanto a la implementación de BPA; identificación de las variedades requeridas por los mercados; precios, volúmenes, calidad y destinos alternativos; aspectos legales para la exportación. Además, se

fomentará el asociativismo y la formación de grupos como formas de mejorar el poder de negociación y la articulación de una oferta regional por volumen y calidad.

Curso para población en general:

Objetivo: transmitir las bondades de la implementación del proyecto en San Patricio del Chañar, particularmente en cuanto a aspectos ambientales y sociales, aprovechándolo para transmitir valores de cuidado ambiental más amplios, que puedan llegar a los distintos estratos de la población de la zona.

Se darán talleres para maestros de distintos niveles educativos.

2.3.4. Fortalecimiento Institucional

La finalidad de este componente es fortalecer a la Dirección Provincial de Riego, para que pueda llevar adelante un control del sistema hídrico, en el área de Riego de San Patricio del Chañar.

Dentro de los principales aspectos se incluye

- La incorporación de un profesional durante dos años para que pueda generar mediciones de campo y procesamiento de información asociada a : caudales, niveles freáticos, calidad de aguas y suelos, otros aspectos a definir.
- La construcción e instalación de una red de freatómetros con el objeto de llevar un registro permanente del sistema freático en la zona de riego.
- Presupuesto para la toma de muestras durante tres años de suelos y aguas en la zona del proyecto.
- Instalación de una red telemétrica para el control de caudales en puntos claves del sistema de riego.
- Equipamiento informático (hardware y software) para sistematizar el sistema de control.
- La realización de un mapa de suelos con el objeto de establecer una línea de base de las condiciones edáficas.

3. Características Generales del Área de Proyecto.

3.1. Ubicación y accesos.

El área de proyecto se ubica aproximadamente entre los 38° 29' / 38° 44' Latitud Sur y los 68° 21' / 68° 10' Longitud Oeste.

La zona considerada corresponde al extremo oriental de la Provincia del Neuquén en el Dpto. de Añelo, en el límite con el Dpto. Confluencia. Incluye el área de influencia de un sector del curso del río Neuquén, aproximadamente entre 70 y 50 km antes de su desembocadura con el Negro. La localidad más cercana dentro del área es San Patricio del Chañar. Se accede desde el este a través de las rutas Nacional N° 151 y provincial N° 7, (Figura 3).

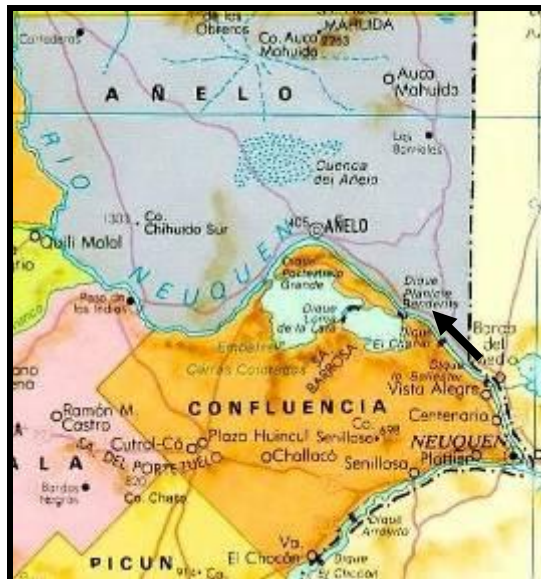


Figura 3. Ubicación del Área de Proyecto.

3.2. Clima

En el área de influencia se dispone de buenos registros meteorológicos del aeropuerto de Neuquén, los cuales se consideran representativos para el área². La temperatura media anual varía entre 14°C y 15°C. Durante diciembre y enero las temperaturas medias mensuales llegan a aproximadamente los 24°C, mientras que en julio se sitúan debajo de los 6°C. Esta fuerte amplitud anual está también acompañada de una gran amplitud diurna. Ambas son propias de las características continentales del clima en esta área. A ello se suma una también la importante variabilidad interdiurna propia de

2 <http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/ind-clim.asp>

las latitudes medias. Las temperaturas extremas van de una máxima absoluta de 42,3°C en verano a una mínima de -12,8 °C en invierno.

Humedad y precipitación: La tensión de vapor media anual es relativamente baja todo el año, siendo de acuerdo a lo esperado mayor en verano y presentando una amplitud anual de 4 hPa. En cambio, la humedad relativa es menor en verano por las mayores temperaturas. La amplitud anual de la humedad relativa es de un 30%, variando de un 40% en verano a un 70% en invierno.

Las precipitaciones medias anuales son algo superiores a los 200 mm, lo que determina las condiciones de aridez de la región. Las precipitaciones no presentan un ciclo anual definido, variando de un año a otro. En este sentido, el área está dentro de la región de transición entre el régimen de precipitación estival del Oeste subtropical argentino y el de dominancia otoño–invernal de las latitudes más altas.

Existe información para Neuquén desde el 1900, con algunos períodos faltantes alrededor de la década del cuarenta. Respecto de los valores medios anuales de precipitaciones a lo largo del siglo se destaca una pendiente positiva, (1,14 mm./mes x década⁻¹) cuando todo el período disponible es considerado, mientras que presenta un pendiente no significativa para el período 1967- 1998³. El ciclo estacional no tiene una estación lluviosa definida, y no se distingue que la tendencia de la estación estival sea muy diferente de la invernal. (Figuras 4 y 5).

3 Fundación e Instituto Torcuato Di Tella. 2006. Comunicación Nacional de Cambio Climático: Vulnerabilidad de la Patagonia y sur de las provincias de La Pampa y Buenos Aires.

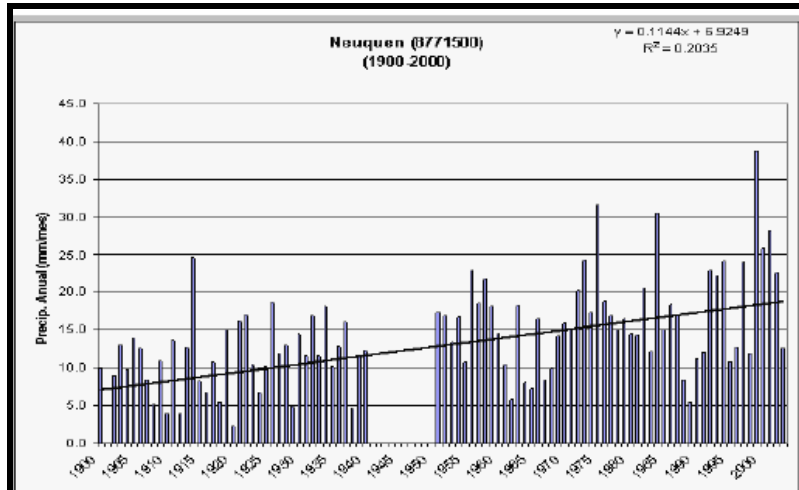


Figura 4. Serie de promedios anuales y tendencia lineal de la precipitación en Neuquén

Los vientos son moderados a fuertes, lo que constituye un factor adicional de aridez. Son más intensos en las zonas altas y más expuestas. Las direcciones prevaletientes son del Oeste y Sudoeste, que en conjunto suman entre el 40 y 50% del tiempo. La distribución estadística de la intensidad del viento sigue una distribución asimétrica, lo que implica que la moda del viento es menor que la media. Los vientos medios mensuales son mayores en verano que en invierno variando de 8 km/h en julio a 16 km/h en diciembre.

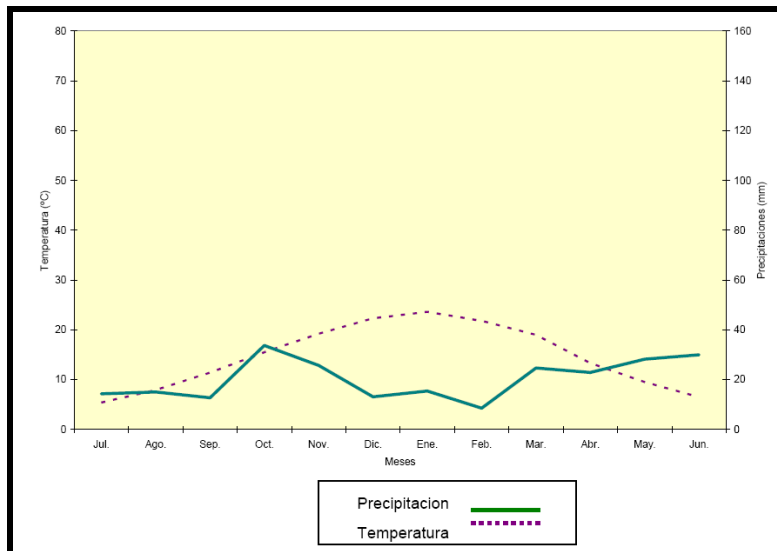


Figura 5. Climatograma Estación Neuquén.⁴

4 . Fuente. Estudio Ambiental Expositivo. Chihuidos I y II. Línea de Base Medio Natural. AIC. EBISA. Provincia Neuquén. Informe Final 2009.

3.3. Geología y Paisaje.

3.3.1. Introducción:

Neuquén presenta dos fisonomías o paisajes muy distintos: al oeste de la misma se encuentra la Cordillera de los Andes y hacia el este la meseta la cual abarca aproximadamente el 75% del territorio. Las morfologías de mesetas son típicas de la llanura patagónica, así también diversos relieves como sierras y cerros aislados. Dentro del sistema de mesetas se encuentran los amplios valles labrados por los ríos principales, en nuestro caso de estudio, el Neuquén. Las precipitaciones en la meseta no alcanzan a los 300 mm por año.

En la zona de estudio no se encuentran accidentes orográficos destacados. A ambos lados de los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro se extienden altiplanicies que alcanzan alturas en el orden de los 300 a 350 m.s.n.m. El desnivel aproximado con respecto al pelo de agua en los cauces de los ríos es de 50 a 70 metros.

3.3.2. Geología:

Desde el punto de vista geológico pueden diferenciarse las siguientes unidades litológicas:

Formaciones del Cretácico:

Grupo Neuquén. Bajo esta denominación se reúne a un conjunto de sedimentitas clásticas, areniscas y pelitas de colores rojizos de edad.

Grupo Malargüe. Aflora específicamente en el curso inferior del Río Neuquén sobre las barrancas en su parte media superior. Está formada por un banco basal de areniscas grises amarillentas, en parte conglomerádicas, de moderada selección.

Formaciones del Cuaternario

Rodados polimícticos aluviales: corresponde a mantos de gravas polimícticas parcialmente cementadas por carbonatos y también yeso, en su porción superior, que han sido denominados "rodados patagónicos". Se disponen en la parte superior de la planicie elevada que se desarrolla al Noroeste de la ciudad de Neuquén y en remanentes preservados de estas planicies, El tamaño de los clastos varía entre cinco y diez centímetros. Se les asigna una edad pleistocena.

Depósitos aterrazados. Corresponde a los depósitos aluviales de los ríos Limay, Neuquén y Negro. Estos sedimentos se hallan integrados por gravas y arenas de variada granulometría sin cementar. Son gravas y arenas polimícticas de composición volcánica predominante, que se disponen en niveles aterrazados en los valles actuales de los ríos mencionados, sometidos a inundaciones periódicas limitadas (bajo condición natural de no regulación de los caudales de los ríos). Los materiales resultan de la dinámica fluvial y desarrollan importantes espesores de hasta 3 a 5 metros en la zona de confluencia de los ríos Limay y Neuquén. Se atribuyen al Holoceno.

3.3.3. Geomorfología:

Sobre la base de las unidades geomórficas caracterizadas regionalmente se tratan en particular las unidades y subunidades presentes en la región, (Figuras 5 y 6).

Cauce del Río Neuquén: Tiene una dirección general Sudeste con diseño anastomosado aproximadamente hasta Cinco Saltos, a partir de allí cambia en dirección general sudeste, adquiriendo un diseño meandriforme hasta su encuentro con el Limay.

Terrazas aluviales bajas: Se trata de los depósitos de origen fluvial sin control estructural, que se hallan presentes en los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro. Constituyen terrazas aluviales compuestas por gravas y arenas no cementadas y planicies de inundación adyacentes a los cauces actuales de los ríos. En los niveles de terraza, principalmente en los adyacentes al cauce actual, se preservan diseños de canales sinuosos y meandros abandonados.

Pedimentos de flanco y convergentes: Constituye una geoforma resultante de la erosión fluvial desarrollada sobre rocas y sedimentos de diferente composición (González Díaz y Ferrer 1986). Los pedimentos de flanco se desarrollan al pie de los taludes laterales de los valles fluviales como respuesta al nivel de base que constituye el colector fluvial local. En todos los casos estas superficies de erosión han sido labradas a partir de la cubierta de gravas superior de las planicies aluviales elevadas, y sobre las formaciones de disposición subhorizontal de los Grupos Neuquén y Malargüe, hasta las terrazas aluviales bajas de los ríos mencionados.

Planicie aluvial elevada: Corresponde a la planicie estructural por arrasamiento (González Díaz y Ferrer 1986)⁵, la cual tiene su origen en la erosión o degradación de mantos poco competentes de una sucesión sedimentaria, hasta la exposición de un banco competente, que en general es un estrato duro de desarrollo areal considerable. Constituye remanentes de planicies aluviales antiguas elevadas, que debido a la cementación calcárea de las gravas que la conforman determinan el desarrollo de planicies estructurales. La pendiente regional de estos sectores mesetiformes es hacia el Este y conforma las mayores elevaciones de la comarca.

En las Figuras 6 y 7, se presentan imágenes satelitales del área de proyecto con las principales unidades mencionadas involucradas. En las Figuras 8 a 12 se muestran imágenes de distintas unidades y sedimentos.



Figura 6. Imagen Panorámica del área del proyecto: se reconocen las unidades señaladas por González Díaz y Ferrer (1986). 1. Cauce del río anastomosado; 2.

5 Ferrer, J., 1982.- Geología (recopilación para estudio regional de suelos), carta 1:500.000. En Consejo Federal de Inversiones (CFI), 1982. Relevamiento y Priorización de áreas con posibilidades de riego.

Ferrer, J. y J. Irisarri. 1990.- Carta de Suelos de la Provincia del Neuquén 1:1.000.000. En SAGyP/INTA, 1990.- Atlas de Suelos de la República Argentina, Tomo II:155-213.

González Díaz, E. y J. Ferrer. 1986.- Geomorfología de la Provincia del Neuquén. Carta escala 1:1.000.000. 111p. Ed. CFI.

Terrazas aluviales bajas; 3. Niveles de pedimento de flancos y convergentes; 4. Planicie aluvial elevada.



Figura 7. Imagen de un sector del parte de proyecto. 1. Río Neuquén; 2. Terrazas fluviales, 3. Paleocauces; 4. Dique el Chañar, 5. Localidad de San Patricio del Chañar, Pedimentos de flanco y convergentes.



Fig.8. Borde de planicie aluvial elevada. Los niveles rojizos son de edad cretácica y los grises superiores cuaternarios. Al fondo, se visualiza el valle del río Neuquén.



Fig.9. Vista de los niveles de terrazas suavemente onduladas, desde la unidad de Pedimentos.



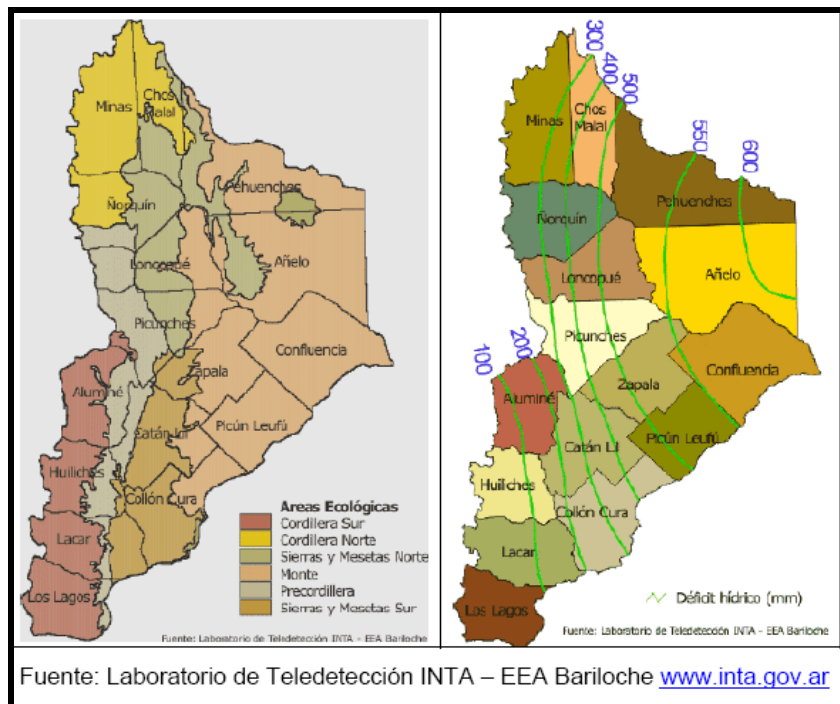
Fig.10. Borde de niveles de pedimentos de flanco, en el límite con el área de manejo.



Fig. 11. Vista del río Neuquén a la altura de la toma 1. Al fondo la planicie aluvial elevada.

3.4. Aspectos ecológicos

El INTA de Neuquén señala que la provincia de Neuquén puede ser dividida en seis Áreas Ecológicas (AE) (López, et al., 2002). El concepto de AE, supone la interrelación de los diferentes elementos del medio natural - relieve, clima, hidrografía y bioma - en una superficie determinada. A su vez, estas características ambientales han favorecido el desarrollo y el uso social del medio. De manera que cada AE presenta una identidad territorial propia. El área de proyecto se encuentra incluida en la Unidad Monte Austral, (Figura 13).



Fuente: Laboratorio de Teledetección INTA – EEA Bariloche www.inta.gov.ar

Figura 13. Áreas Ecológicas de la Provincia de Neuquén

Monte Austral

Ocupa el Este de la provincia, sobre un paisaje de pedimentos disectados, bajos sin salida y planicies aluviales. Al Oeste ingresa en las serranías, pero por debajo de los 900 m s.n.m. formando un extenso ecotono.

Predominan los suelos moderadamente profundos a someros, de texturas francoarenosas, arenosas y arcillosas, comúnmente con carbonato de calcio, muy escasos de materia orgánica, de pH moderadamente alcalinos y de un fuerte déficit hídrico anual (Petrocalcides típicos, Torriortentes típicos y líticos, Haplocalcides típicos, Petroargides típicos). En las áreas relativamente bajas planicies aluviales y cuencas endorreicas dominan suelos salinos-alcalinos.

Se observan características de erosión combinada eólica-hídrica grave a muy grave (deflación y acumulación, pavimentos, pedestales, surcos y cárcavas). Este es un considerado un problema ambiental crítico para la región.

La vegetación corresponde a la provincia fitogeográfica del Monte. La fisonomía predominante es la de una estepa arbustiva media (arbustos de 1 a 2 m de altura), con una cobertura vegetal total del 20 al 40%. Los principales componentes florísticos son: la jarilla (*Larrea divaricata*), la jarilla macho (*Larrea cuneifolia*), la zampa (*Atriplex lampa*), el alpataco (*Prosopis alpataco*), el molle (*Schinus polygamus*) y el monte negro o uña de gato (*Bougainvillea spinosa*).

Por debajo de estos arbustos las especies más comunes son el tomillo (*Acantholippa seriphioides*), el olivillo (*Hyalis argentea*), el coirón amargo, el coirón pluma y la flechilla (*Stipa tenuis*). Se incluye un amplio ecotono con la provincia patagónica donde los elementos más comunes son la jarilla crespa (*Larrea nítida*), el molle, la melosa y el coirón amargo.

Con respecto a la fauna, La Provincia del Neuquén constituye el límite Sur de distribución de varias especies, lo cual hace que las mismas se encuentren ausentes en el resto de la Patagonia. Junto con Río Negro, son las provincias patagónicas con mayor número de especies endémicas, dado por el aporte de especies provenientes del Monte, ausentes en las provincias más meridionales de esta región. Las estepas arbustivas como

el monte austral en el área de influencia del área y herbáceas son los ambientes que concentran la mayor riqueza de mamíferos, aves y reptiles.

3.5. Suelos.

La porción que incluye a la ciudad de Neuquén se halla dentro de la comarca oriental extrema de la provincia donde los suelos corresponden exclusivamente al edafoclima arídico. Entre éstos se encuentran la fase plana de Paleortides típicos y Paleortides petrocálcicos sobre las altiplanicies principales, sedimentitas expuestas en forma escalonada en las escarpas de erosión, Torriortentes típicos moderadamente gruesos asociados a bajadas aluviales modernas, fase salina de Torrifluentes típicos y Salortides típicos, Torriortentes típicos gravillosos y franco gruesos, y Torrifluentes típicos franco gruesos, estos últimos asociados a los cauces principales de los ríos Neuquén y Limay ⁶.

La presencia de amplias mesetas discontinuas de superficies planas y planicies aluviales y valle que no superan los 800 metros de altitud media, sumada a su clima (precipitaciones medias anuales de 205,3 mm y temperatura media anual de 14,7°C), determina un suelo dominado por el buen drenaje (ausencia de erosión hídrica) salvo en coincidencia con los valles de inundación de los ríos Limay y Neuquén. Estos últimos se caracterizan por la falta de drenaje y erosión hídrica leve. Acompañan a estos valles de inundación la presencia de meandros abandonados que son aprovechados para prácticas frutícolas.

El mapa de suelos de la provincia de Neuquén realizado a escala 1: 500.000 (Ferrer et.al. 1998), clasifica a los suelos de la zona de proyecto de la siguiente forma:

Unidad cartográfica general: Suelos con déficit hídrico anual (edafoclima arídico) y estepa rala arbustiva.

Se reconocen las siguientes sub unidades:

Terrazas bajas y planicies de inundación (pendientes < 5%). Incluyendo,

- Torriortentes y Torrifluentes típicos, francos y gruesos. Estos suelos se encuentran en general al sur de la ruta 7 en los sectores más cercanos al río. (Señalado como unidad cartográfica 61 en el mapa, Figura 14).

⁶ <http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/suelos.asp>

- Torriortentes típicos gravillosos y francos gruesos, con fases salino sódicos. Estos suelos se presentan en general al norte de la ruta 7, en la zona transicional a los sectores de pedimentos. (Unidad 60, Figura 14).

El área de influencia limita hacia al norte, con las siguientes unidades que pueden expresarse de manera minoritaria en las características edáficas. Estos suelos se manifiestan en:

Planicies estructurales arrasadas, relieve controlado por la disposición del manto rocoso subyacente:

- Haplargides típicos, Petrocalcides típicos, con fase alcalina con B nátrico, Torriorthentes típicos. (Unidad 51, Figura 14)

Antiguas planicies pedemontanas y “altas terrazas fluviales”

- Petrocalcides, Petroargides y Torripsaments. (Fig. Unidad 54, Figura 14).

En líneas generales puede señalarse que los suelos de la zona presentan problemas de drenaje, esta condición se da en todo el sector de terrazas bajas, especialmente en los sectores más bajos. El relieve de las terrazas es suavemente ondulado vinculado a la presencia de paleocauces.

Además se manifiestan condiciones de salinidad y sodicidad en diferentes sectores, asociados poca permeabilidad de los materiales originarios de los suelos, manejo, profundidad de capa freática, entre otros aspectos. Se destaca la escasa diferencia de cota respecto del río en las terrazas bajas.

De manera transicional a los sectores elevados de los pedimentos de flanco, se encuentra una franja transicional, con materiales típicos de pequeño cono aluvial o “bajada”, los suelos presentan texturas arenosas, posiblemente Torripsaments. Si bien no se han encontrado datos que permitan ponderar de manera ajustada las condiciones de salinidad y sodicidad, en base a las apreciaciones de campo y textura de la imagen satelital, estas pueden alcanzar el 10 % especialmente en el sector central del área de influencia del proyecto, entre la ruta 7 y el Canal Secundario Norte (Figura 21). En las

figuras 15 a 20 se observan imágenes de diferentes situaciones edáficas, entre ellas la afectación de salinidad.

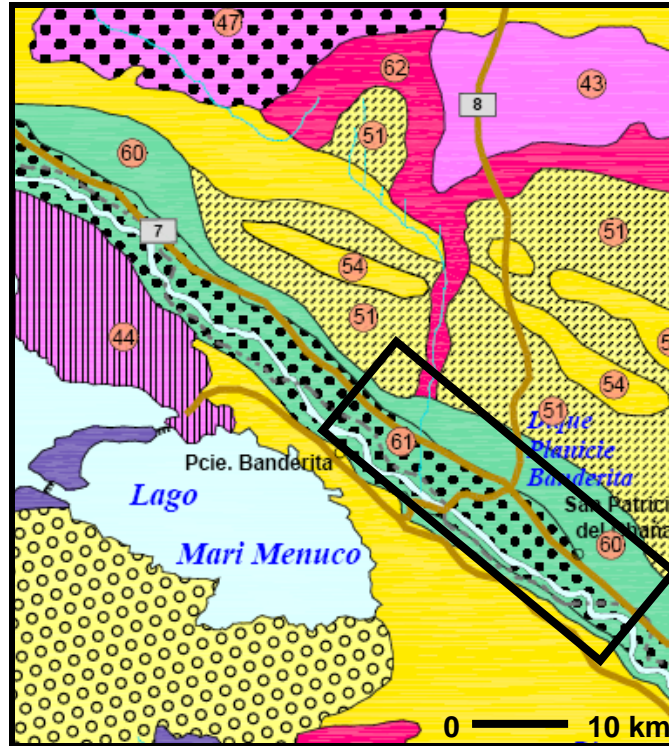


Figura 14. Unidades de Suelos presentes en el área. Adaptado de Ferrer y otros (1998). El área del proyecto abarca de manera aproximada lo enmarcado en el recuadro, en las inmediaciones de San Patricio del Chañar.



Fig.15 Suelos salinos en sector norte de calle 8 - 9.



Fig.16. Suelos francos con niveles de gravillas, y sectores salinos. Freática a 1,8 m.



Fig.17. Sector norte. Área de bombeo. Suelos francos con niveles endurecidos a mitad de perfil (Petroargid?). Se observa salinidad y posible sodicidad. Freática a 2 metros aprox.



Fig.18. Suelos de origen fluvial (Torriortent) en área de terrazas baja sin manejo.



Fig.19. Suelos arenosos (Torripsaments) en la transición de unidades elevadas con las terrazas.



Fig.20. Relieve suavemente ondulado en sector norte. Al fondo niveles de pedimentos y planicies aluviales. Las ondulaciones están asociadas a la

presencia de paleocauces.



Figura. 21. Características generales de suelo y paisaje en el sector noroeste del área de proyecto. Unidades de paisaje. T. al. Terrazas aluviales; Ped. Pedimentos de flanco; ba. Bajadas aluviales; pc. Paleo cauces; ssd, suelos salinos sódicos; sa. Suelos salinos; arg. Horizonte argílico.

Factores limitantes en los suelos:

Los factores principales identificados como limitantes a la productividad son la salinidad, sodicidad y niveles freáticos elevados. La salinidad está asociada a condiciones naturales de los suelos, y niveles freáticos elevados. Las fases salinas en sectores de planicies aluviales pueden alcanzar un 10%. Estos aspectos son ampliados en puntos posteriores en el análisis de problemas detectados en el área de proyecto.

3.6. Riesgos de inundación y aluvional

Las terrazas y planicie de inundación del río Neuquén en condiciones naturales, se verían sometidas a situaciones periódicas de inundaciones. No obstante, en la actualidad, esa situación no se materializa debido a la regulación del cauce, a través de los sistemas de embalse. Sólo se podrían recrear situaciones de inundación en esos valles si ocurriesen defectos en los sistemas de regulación implementados.

Riesgo aluvional: Desde el área de pedimentos de flancos se presentan riesgos de generación de aluviones hacia la zona de terrazas. Este es un proceso que ha requerido medidas de contención, como es la construcción de numerosos microdiques, (Figura 22).



Figura 22. Microdiques de contención aluvional, en la unidad de pedimentos de flanco, hacia el norte del área de proyecto.

3.7. Aguas superficiales.⁷

3.7.1. Introducción.

El sistema hídrico de la provincia de Neuquén se nutre principalmente de las numerosas montañas nevadas y de los lagos cordilleranos de la provincia. Con la sola excepción del Lago Lácar, la totalidad de los sistemas fluviales y lagunares principales de la

⁷ www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/ind-asup.asp
www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/ind-asub.asp

Publicación de Características Generales de la Cuenca. Pagina del comité interjurisdiccional de cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro. <http://www.aic.gov.ar/aic/publicaciones.aspx>

Valicenti, J.L. 2001. Análisis del fenómeno precipitación escorrentía: cuenca del Río Neuquén. Resumen. Publicación de Autoridad Interjurisdiccional de Cuenca: Ríos Limay, Negro y Neuquén.

Secretaría de Recurso Hídricos de la Nación. Cuenca del río Neuquén.
www.hidricosargentina.gov.ar/62_nueva.pdf

Provincia del Neuquén, se relacionan con los desagües de los ríos patagónicos hacia el Atlántico.

Existen tres colectores principales: los ríos Colorado, Neuquén y Limay, los cuales son de régimen permanente y emisarios de una red fluvial integrada de naturaleza exorreica. El primero forma una cuenca independiente, mientras que los dos últimos confluyen en el extremo Este de la provincia a la latitud de la Ciudad de Cipolletti, para formar el Río Negro, cuyo nacimiento está a una altura de 260 m.s.n.m. El caudal total de la provincia no es exiguo, superando los 1500 m³/seg. Dos ríos, Neuquén y Limay, tienen un caudal conjunto de más de 1000m³/seg.

3.7.2. Río Neuquén

El Río Neuquén (del araucano Neuquén, rápido, correntoso, audaz) tiene crecidas violentas. Su curso mide aproximadamente 510 km de largo con una pendiente media de 4,22 m/km. Drena una cuenca de 32.450 km². La cuenca "activa" es de aproximadamente 17.000 km², es decir que 15.450 km² son subcuencas proveedoras de caudales no permanentes o áreas sin aportes. Los derrames del río provienen de un frente montañoso de 270 km de longitud. La isoyeta estimada sobre ese frente es de 1.500 mm, disminuyendo los valores rápidamente hacia el Este, con aumentos esporádicos en otros frentes de condensación como el volcán Domuyo, Cordillera del Viento y volcán Tromen. Las nacientes más remotas del río se hallan en la cordillera en el límite con Chile a una altitud de 2.280 m. Recibe desde los cordones montañosos por ambas márgenes numerosos arroyos que en el verano se vuelven caudalosos. El Alto Neuquén desciende por un valle de origen glaciar, muy encajonado entre paredes muy empinadas, recibiendo afluentes desde la cordillera del límite y la Cordillera del Viento. Al dejar la zona andina, en Chos Malal (antigua capital del Neuquén, próxima a la confluencia con el Río Turbio), el río da fin a su curso superior y penetra en el área de mesetas ensanchándose progresivamente y recibiendo los dos afluentes más importantes de su cuenca; el Agrio y el Covunco. Aguas abajo de la unión con éste, en Paso de los Indios (donde se afora, en una sección entre barrancas altas, de 180 m de ancho) termina el curso medio del río, que alcanza a 208 km de longitud. El caudal medio en Paso de los Indios es de 309 m³/s, oscilando entre un medio máximo de 1.200 m³/s y un mínimo de 58 m³/s. (Figura 23 y 24, Tabla 1).

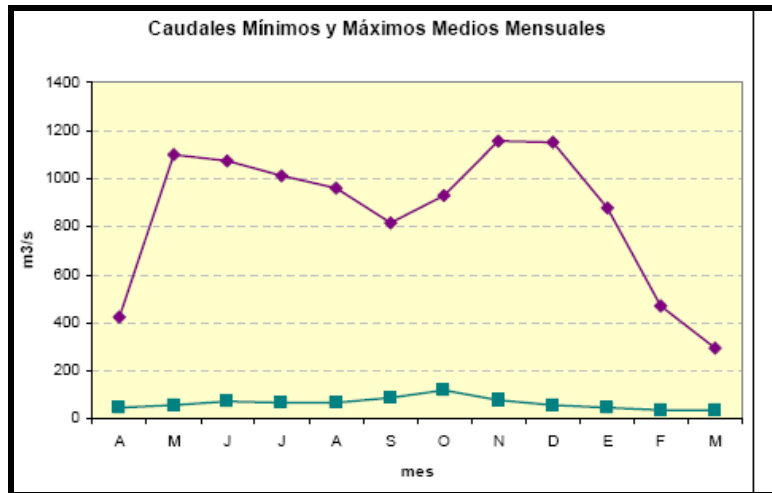


Figura 23. Caudales mínimos y máximos medios mensuales (m³/seg), estación Paso de los Indios, río Neuquén. (Fuente AIC)

Periodo tiempo	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Media anual
1903 - 2004	102.2	242.2	355.0	358.2	329.6	344.5	491.0	604.3	452.1	225.2	122.0	93.3	310.9

Fuente: AIC, 2004

Tabla 1. Caudales medio mensuales (m³/s) estación Paso de Los Indios, río Neuquén

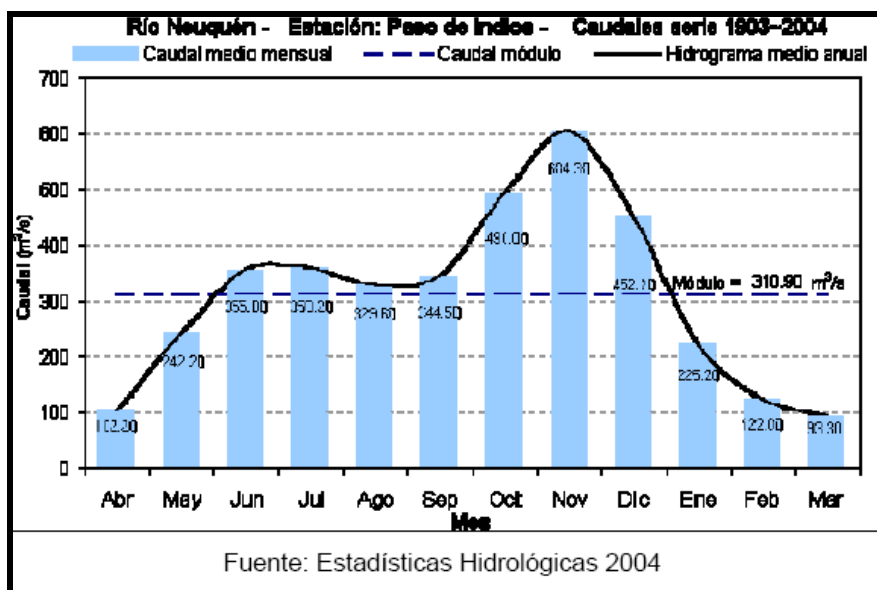


Figura 24. Caudales medio mensuales (m³/s) estación Paso de Los Indios, río Neuquén

El régimen hidrológico del río Neuquén, de rasgo pluvionival, se caracteriza por poseer doble onda de crecida anual. La primera de ellas ocurre en época invernal, principalmente en el período mayo - agosto, época en que se produce el 70 al 80 % del total de precipitaciones en la cuenca. Por su distribución areal, una parte importante de estas precipitaciones, bajo forma de nieve, se acumula en la parte alta de la cuenca.

La porción que precipita bajo forma de lluvia es la que produce la onda invernal, caracterizada por poseer un pico de gran magnitud con relación al volumen escurrido. Los derrames medios estimados para el período mayo - agosto representan el 34 % del total anual.

La segunda onda de crecida, habitual hacia fines de la primavera (noviembre - diciembre), se origina principalmente por la fusión de la nieve. Se caracterizan por resultar más moderadas que las invernales. En promedio, el aporte medio entre octubre y marzo es 54 % del derrame medio anual. Los estiajes son habituales hacia fines del verano y comienzo del otoño (febrero - abril).

En su cuenca existen escasas manifestaciones lacustres que totalizan aproximadamente 48 km² (en la cuenca del Limay existen 36 lagos con una superficie aproximada de 1.050 km²). El bosque, elemento regulador del escurrimiento, que tiene máxima expresión en la cuenca del Limay, falta casi por completo en este sector septentrional de la provincia. A esta falta de regulación natural se suman las fuertes pendientes iniciales de la cuenca. Los aportes sólidos para el Río Neuquén, medidos en la estación de aforo Paso de los Indios para el periodo 1948-65 (Mármol y Robinson 1969) muestran que el máximo transporte de sedimentos sólidos coincide con el periodo de máximo caudal, es decir que, al producirse las lluvias invernales o la fusión de las nieves, determinan una mayor erosión de la cuenca y la elevación coincidente de los acarreo sólidos. Del valor total de sólidos en suspensión para el periodo fijado (8.675.000 t) se puede deducir el coeficiente de degradación de la cuenca: 287,27 t/km². El valor es muy elevado, aunque en el caso del Río Colorado es mayor: 310 t/km².

En la porción inferior de su curso recorre un valle amplio cortado en las mesetas de unos 500 m de altitud. El dique de Portezuelo Grande desvía las aguas hacia los grandes embalses de Los Barreales y Mari Menuco (complejo Cerros Colorados) que desaguan en la central de Planicie Banderita. El dique compensador el Chañar deriva las aguas hacia parte de la zona de Riego de San Patricio del Chañar, (Figura 25). El antiguo dique Ballester permite derivar aguas para riego del Alto Valle y Colonia Centenario y desviar excesos hacia un receptáculo natural importante donde se ha formado de manera artificial el llamado Lago Pellegrini.

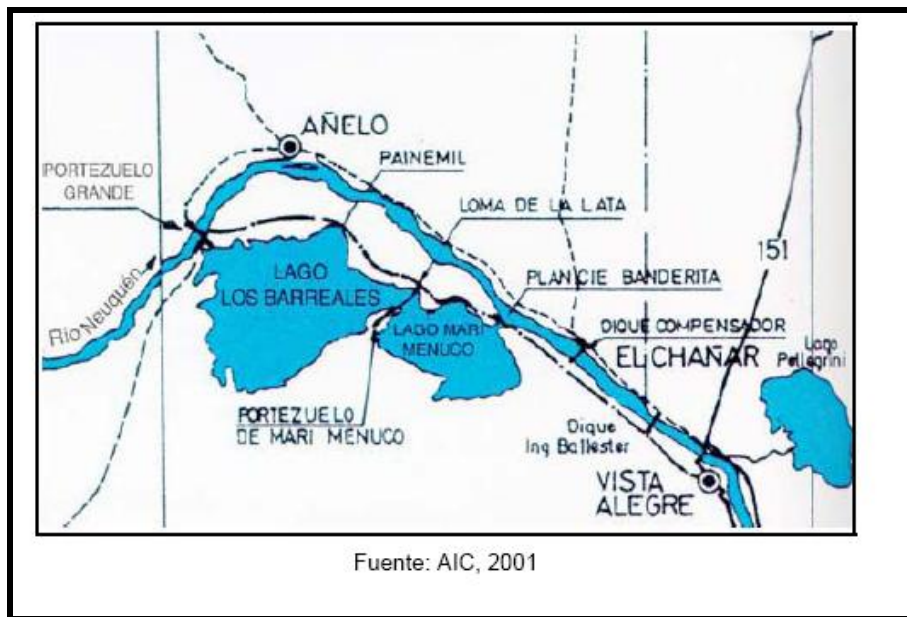


Figura 25. Diques y Embalses del Río Neuquén.

No se aprecian a escala regionales riesgos de inundación ni tampoco riesgos de remoción en masa del tipo flujos rápidos. El Río Neuquén tiene como elemento regulador el complejo Cerros Colorado. Antes de su confluencia con el Limay; aguas arriba, las aguas del río fluyen por tramos de planicies de inundación extensas o bien tramos de valle atrincherado con desniveles de varias decenas a cientos de metros con respecto a los terrenos circundantes ocupados por actividad antrópica.

El emplazamiento de presas y embalses sobre el río Neuquén ha provocado en el área de influencia una serie de impactos, que según sus consecuencias pueden clasificarse en positivos o negativos ⁸.

⁸ Landriscini, G, N. Fernández, A. Larreguy y o Baylac. (2000). Efecto de las aguas claras en el sistema de riego del Alto Valle. Consejo Federal de Inversiones. Tomo I y II.

Disminución de la amenaza de ocurrencia de crecidas ordinarias y extraordinarias.

Las presas del Complejo Cerros Colorados posibilitan una atenuación de hasta 11.500 m³/seg², correspondiente a una recurrencia de 5.200 años, derivando a los lagos de Barreales y Mari Menuco caudales de hasta 8.000 m³/seg, reduciendo el caudal en el río Neuquén aguas abajo de Portezuelo Grande a 3.500 m³/seg. Este caudal se reduce aún más con la operación del dique Ing. Ballester, que posibilita el desvío de hasta 2.000 m³/seg al lago Pellegrini, quedando un caudal máximo aguas abajo del orden de 1.500 m³/seg.

Aumento de la garantía de disponibilidad de caudales destinados al riego

La regulación que posibilitan los embalses, se traduce en un sensible aumento de la garantía de disponibilidad de caudales en la época de estiaje de los ríos, coincidente con alta demanda de los cultivos. La regulación del río producida por el complejo Cerros Colorados ha evitado, desde su puesta en funcionamiento, carencias de agua para riego en esta área como así también en todas las áreas de riego con captación ubicada aguas abajo de los compensadores.

Mejoramiento de la captación de agua en las tomas libres

La regulación de caudales, traducido en una mayor permanencia de caudales medios facilita la captación de agua en las tomas libres destinadas al riego y de los sistemas de abastecimiento de agua potable a las poblaciones.

Aguas Claras: es el principal factor negativo, aspecto ampliado en puntos posteriores.

3.7.3. Calidad de Aguas

Periódicamente se obtiene datos de campo: pH, conductividad y sólidos suspendidos totales de todos los embalses funcionales ubicados sobre ambos ríos. Estas tareas las efectúan los concesionarios a cargo de su operación. Las mediciones en este caso se vienen efectuando desde el año 1994 con una frecuencia bimensual e incluyen no sólo muestras del propio embalse sino también controles de los ríos ingresantes a cada embalse.

Otra fuente de datos la constituyen los muestreos que la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas viene realizando con personal propio sobre los ríos Limay y Neuquén. En este caso se obtienen datos de campo, pH, conductividad y también determinaciones en laboratorio de alcalinidad, dureza y tenores de cationes y aniones mayoritarios.

Esta información disponible se viene obteniendo desde el año 1998 con una frecuencia mensual. Para el Río Neuquén las muestras se obtienen en las estaciones Andacollo, Chos Malal, Sauzal Bonito y Dique Ballester. En la Tabla 2 se presentan los valores promedio, máximos y mínimos de cationes principales, pH, dureza y conductividad. En la Tabla 3 se incluyen parámetros de calidad de los embalses Los Barreales y Mari Menuco.

		Sodio (mg/l)	Potasio (mg/l)	Calcio (mg/l)	Magnesio (mg/L)	Dureza (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	Conduct. (m S/cm)	pH
Río Neuquén, en Dique Ballester	Prom.	18,6	1,8	27,9	3,7	85,0	35,2	19,6	263,8	8,1
	mín.	16,4	1,6	24,6	2,9	76,0	26,6	16,9	229,0	7,6
	Máx.	24,1	2,2	37,2	4,7	108,4	65,4	25,2	313,0	8,6
	n	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Tabla 2. Parámetros físico químicos el agua del Río Neuquén en Dique Ballester.
(AIC, 2004)**

Clasificación de las aguas:

En base a las características señaladas en la Tabla 2, las aguas se clasifican como cálcicas bicarbonatadas. (Ca HCO₃).

Respecto a su calidad para riego, son de baja a moderadamente salinas y bajo riesgo de sodicidad. Tienen baja Relación de Absorción de Sodio RAS (0.833).

Clasificación de Riverside, se clasifican entre categorías 1 y 2, salinidad baja y media.

La única recomendación es para suelos de permeabilidad baja.

Considerando la salinidad y sodicidad, Clasificación de Riverside Modificada. Las aguas varían entre C1S1, a C2S1.

Parámetro	Los Barreales	Mari Menuco
Temperatura (°C)	15.2	15.1
Conductividad (µS/cm)	214	215
pH	8.0	8.0
Transparencia (m)	2.4	7.4
Oxígeno disuelto (mg/L)	8.8	8.9
Clorofila a (µg/L)	0.9	0.7
Fósforo total	20	11
Nitrógeno total	84	67
Período de estratificación	Ver.	Ver.
Estado Trófico	meso	oligo

Fuente: AIC, febrero del 2008

Tabla 3. Calidad del Agua en embalses Los Barreales y Mari Menuco.

3.7.4. Calidad de agua de riego y de drenaje en la zona de Proyecto.

En el marco del proyecto se procedió a realizar un muestreo de aguas. Se colectaron 3 muestras de agua de riego y 3 de drenaje en diferentes puntos del sistema. La localización de las muestras puede visualizarse la Figura 26

Los puntos de muestreo de agua son la Toma 1, directa del río (T1); a la salida del Dique el Chañar (C2); y una intermedia en el partidador de Calle 9 (C1).

Las muestras de drenaje se localizan, una a la salida del sistema (D1); una intermedia en Calle 8, vinculada a una zona de suelos salinos (D2) y en el colector principal, a la altura del Dique el Chañar (D3), Figura 25.



Figura 26. Puntos de Muestreo de aguas superficiales y drenaje.

Aguas de Riego: La conductividad varía entre 219 y 272 us/cm. Las agua se definen como bicarbonatadas cálcicas. Considerando la Clasificación de Riverside Modificada las aguas se clasifican como C1S1, de baja salinidad y sodicidad. La clasificación de salinidad de Riverside las ubica entre salinidad baja a media.

Aguas de drenaje: varían de sulfatadas sódicas a sulfatadas sódico cálcicas. La conductividad observada varía entre 1780 y 628 us/cm. (Figuras 27 a 29, Tabla 4).

Parámetro	T1	C1	C2	D1	D2	D3
Conduct. us/cm	241	219	272	628	1780	946
pH	7.7	7.9	7.7	7.5	7.3	8
Bicarbonatos mg/l	67.6	66.2	71.2	104.5	253.7	187
Cloruros mg/l	21.0	21.9	25.3	57.2	113.3	91.5
Sulfatos mg/l	35.0	32.4	38.7	155.6	613.8	245.5
Dureza mg/l	91.8	90.8	97.5	159	445	322.7
Calcio mg/l	29.7	34.8	33	50.7	128.1	108.5
Magnesio mg/l	4.2	0.9	3.7	7.8	30.3	14.7

Sodio mg/l	19.0	10.1	21.3	82.9	294	100.2
Potasio mg/l	1.7	1.7	2.6	2.8	3.7	3.6
Boro mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	0.4	0.3
Sólidos Disueltos (180 °C) mg/l	157	168	170	444	1246	694
RAS	1.0	0.9	0.9	2.8	6	2.4
Clasificación Riverside Modificada	C1S1	C1S1	C1S2	-	-	-

Tabla 4. Características físico químicas de aguas de riego y drenaje del área de proyecto.

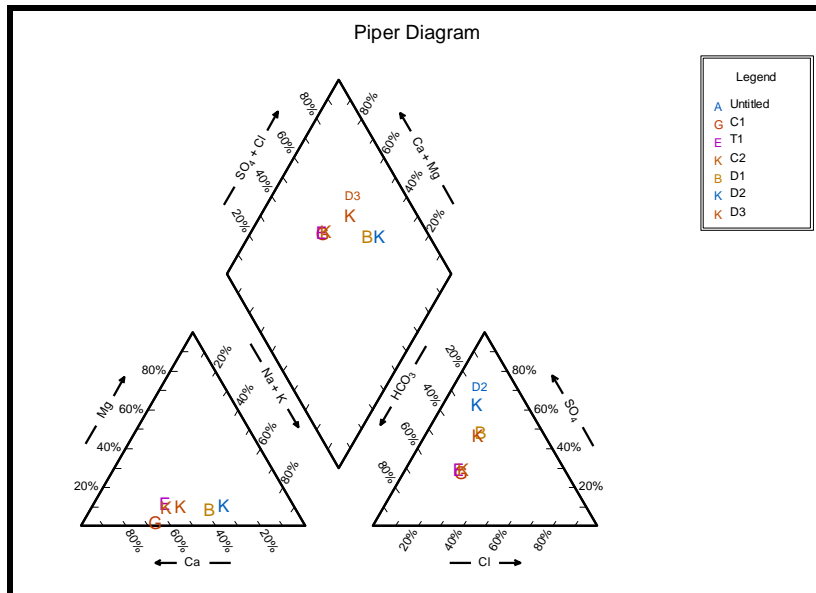


Figura 27. Diagrama de Piper de aguas de riego y drenaje.

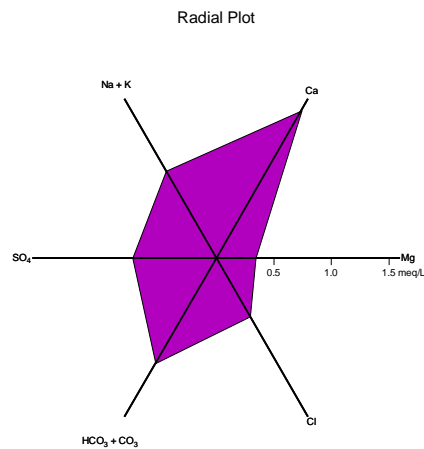


Figura 28. Diagrama de Still, T1 (riego).

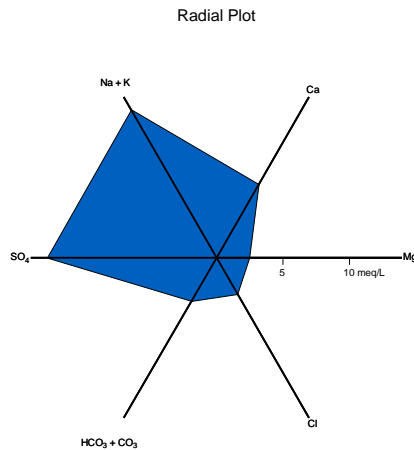


Figura 29. Diagrama de Still, D2. (drenaje)

Riesgo de salinización de suelos:

Considerando un contenido de sales de 0,1 – 0,2 gr/lit, se están incorporando actualmente a los suelos de la zona aproximadamente de 2,0 a 4 tn/ha de sales por año⁹. Existiendo un buen sistema de drenaje, esta cantidad de sales no significa ningún peligro. Inclusive en estas condiciones se permite el uso de aguas con una mineralización muy superior. No existiendo drenajes, o hallándose los mismos en malas condiciones de funcionamiento, estas pequeñas cantidades de sales en el agua para riego significan un gran peligro para la agricultura, puesto que se van acumulando continuamente. En un período de 50 años, regando con aguas de la categoría del río Neuquén, una masa de un suelo de 1,5 m de espesor, inicialmente libre de sales, adquiere un contenido salino de más de 0,4 %¹⁰. Los suelos con estos contenidos de sales comienzan a afectar en forma significativa la productividad frutícola. Esta situación puede visualizarse claramente en la zona de proyecto, especialmente en los sectores con drenaje insuficiente o limitado tanto por condiciones de manejo como topográficas, que impiden un correcto desarrollo de un sistema de drenes. (Véase las Figuras 14 y 15).

9 Landriscini, G, N. Fernández, A. Larreguy y o Baylac. (2000). Efecto de las aguas claras en el sistema de riego del Alto Valle. Consejo Federal de Inversiones. Tomo I y II.

10 Landriscini, G, N. Fernández, A. Larreguy y o Baylac. (2000). Efecto de las aguas claras en el sistema de riego del Alto Valle. Consejo Federal de Inversiones. Tomo I y II.

3.7.5. Aguas subterráneas ¹¹

Se han definido para la totalidad de la provincia cuatro grandes grupos de acuíferos, a) pedemontanos; b) subálveos; 3) mesetas y 4) profundos.

En el área de influencia del proyecto se destacan la presencia de los acuíferos de tipo subálveo y meseta. A continuación se describen los acuíferos tienen mayor relación con la zona específica del proyecto. Los de subálveo son los mas significativos.

De Subálveo: Estos acuíferos se desarrollan en la faja que se extiende entre los niveles de terrazas más elevados y el lecho del valle activo. En este sistema hidrogeológico el gradiente hidráulico y la velocidad de escurrimiento son intermedios. Estos acuíferos poseen un carácter dual ya que pueden ser efluentes o influentes con los ríos asociados, dependiendo esta condición de la época del año y/o del hábito del cauce. De esta forma, durante los períodos húmedos, el acuífero aporta aguas al río mientras que en los períodos secos el proceso es inverso.

En relación con el hábito del río, se destaca especialmente la situación que se da en cursos de morfometría meandriforme o con elevada sinuosidad. En ellos, sobre las pendientes de corte o cara externa del meandro, el acuífero recibe agua, mientras que en la pendiente de acumulación o zona de depósitos de punta de barra o albardón semilunar (cara interna de la curva del meandro), el proceso es inverso. Este comportamiento puede ser rápidamente visualizado en las construcciones de captación denominadas galerías filtrantes, las que constituyen el mecanismo más reiterado de explotación de estas aguas.

- Vistos en planta, estos acuíferos poseen forma de faja, en general coincidente con el ancho del piso del valle, específicamente con su planicie de inundación. En cortes transversales al rumbo del valle presentan una sección con forma de letra "U" o "V".

En la Provincia del Neuquén estos acuíferos se relacionan con el recorrido de los ríos principales como el Neuquén, Limay, Colorado, Covunco, Picún Leufú, etc., los que además de presentar secciones con hábito meandriforme o sinuoso muestran numerosos niveles de terrazas elevados, generados durante los eventos glaciarios.

11 Soscic, M. "Recursos hídricos subterráneos". En Relatorio. Geología y Recursos Naturales del Neuquén. Cuadro II. Pág. 321. Buenos Aires. 1978

En cuanto a la calidad del agua subterránea, las condiciones naturales determinarían que se trate de agua dulce y apta para consumo humano, la cual podría estar alterada por la presencia de contaminantes tales como:

Hidrocarburos y metales pesados: El sector es atravesado de Oeste a Este por oleoductos que conducen crudo desde las áreas petroleras ubicadas hacia el Oeste muy próximos a la Ciudad de Neuquén (Plaza Huincul y Cutral Có).

Sales totales: Originada en el agua de purga de la explotación de los pozos petroleros. Un manejo inadecuado de estos líquidos podría generar la contaminación de los acuíferos poco profundos ocasionados por derrames superficiales, contaminación de acuíferos profundos por deficiencias constructivas de los pozos de inyección para la recuperación secundaria del petróleo o por ascensos de agua salina en pozos abandonados y defectuosamente sellados.

Agroquímicos: La intensa actividad agrícola de los suelos de estos valles puede producir emisiones de sustancias tóxicas por excesos en la aplicación de los mismos. La contaminación alteraría especialmente los acuíferos poco profundos del subálveo.

Efluentes cloacales o industriales sin tratamiento.

Acuíferos en los niveles de planicies y pedimentos:

Los recursos hídricos subterráneos de la Provincia fueron tratados por Sosic (1978), quien incluyó en la Región Oriental el área de Neuquén. En la región, la captación de las precipitaciones tiene fuertes limitaciones debido al elevado coeficiente de evaporación, pero las condiciones geológicas determinan que el agua se infiltra directamente o luego de un breve escurrimiento, se almacena en las areniscas del Grupo Neuquén. El agua subterránea se presenta, en gran parte de la comarca, como complejos acuíferos en la sucesión de areniscas y fangolitas de origen continental del Grupo antes mencionado. Las areniscas son de grano grueso, en general friables y alcanzan una proporción del 40% en bancos potentes. Estos bancos arenosos se disponen interdigitados en el perfil, lo cual da lugar a una buena circulación para el agua desde los lugares de recarga hacia las zonas de descarga natural o artificial.

Los estudios de los acuíferos del Grupo Neuquén realizados por Primo y González (1973) sobre la base de la información proporcionada por 46 pozos, indican que los caudales varían entre 2 y 3,6 m³/h y que la calidad del agua es variable con valores de sales disueltas entre 1.000 y 7.000 mg/l aunque las concentraciones más frecuentes están entre los 1.500 y 2.000 mg/l. Las curvas de isosalinidad de menor tenor de estos acuíferos se disponen en forma casi paralela con respecto a los cauces de los cursos de agua permanentes, lo cual se ha considerado un indicio sobre la alimentación de los acuíferos por parte de esas corrientes superficiales, mientras que en porciones alejadas de esos ríos, la recarga ocurre en forma local, controlada por las precipitaciones.

Acuíferos más profundos, subyacentes al Grupo Neuquén, están citados para la Formación Mulichinco ("Arcillas Verdes"), Formación Challacó y Formación Loma Negra ("Petrolífera"). Los tenores salinos en la primera alcanzan los 5.00 mg/l, mientras que en los distintos niveles hídricos asociados a petróleo y gas, las concentraciones de sales disueltas varían entre 100.000 y 180.000 mg/l.

En la Tabla siguiente se transcribe un cuadro con la información suministrada de perforaciones efectuadas por la ex Dirección Nacional de Minería, tomado de Sosic (1978).

Perforación	Profundidad (m)	Profundidad de las capas (m)		Caudal (m ³ /seg.)	Residuo seco a 180°C(mg/l)	Aptitud	Formación
1- Centenario	200,00	2,25	- 11,70	1,071	1.040	A	Cuartario
		24,00	- 28,30	2,088	538	A	G. Neuquén
		58,40	- 61,10	1,900	900	A	G. Neuquén
		159,30	- 165,00	1,440	3.540	I	G. Neuquén
2- Neuquén	154,00	13,00	- 13,90	1,000	1.590	A	Cuartario
		62,00	- 67,00	3,500	2.094	A	G. Neuquén
		134,50	- 137,00	12,000	1.788	I	G. Neuquén
		148,00	- 154,00	22,000	1.996	I	G. Neuquén

Tabla 5. Parámetros generales de Aguas subterráneas (Sosic, 1978).

Antecedentes en la zona de estudio.

Los antecedentes respecto de aguas subterráneas en el área de estudio son escasos. En el consorcio de riego de San Patricio del Chañar se señala la existencia de algunos pozos en la zona, con profundidades cercanas a los 100 metros los cuales tienen una muy buena calidad para consumo humano. Su productividad es limitada y su uso potencial estaría asociado únicamente a consumo poblacional. El posible origen de estos acuíferos se vincula a infiltraciones profundas a partir de recargas del río Neuquén.

3.8. Aspectos socio económicos.

3.8.1. Caracterización Agrícola de la Provincia de Neuquén.

(i) Ocupación y uso del suelo.

La superficie implantada con cultivos alcanza a 51970 ha en la Provincia de Neuquén. De este total, una proporción elevada corresponde al rubro “bosques implantados”, de modo que la superficie con cultivos alimentarios y forrajeras alcanza a alrededor de 28000 ha. Este valor es mucho menor que el de la vecina provincia de Río Negro, con más de 100000 ha cultivadas bajo riego y destinadas a este grupo de productos.

La actividad primaria provincial de origen agropecuario se asienta sobre los siguientes principales grupos de cultivos, (a) frutales, con una superficie cultivada de 9448 ha en 2001, pero en plena expansión, (b) forrajeras, con 5852 ha en dicho año; (c) hortalizas, con 1300 ha; (d) resto de cultivos, que incluyen cereales, oleaginosos, flores, aromáticos, viveros y otros, con menos de 1000 ha.

Las áreas frutícolas se concentran en los Departamentos de Añelo y Confluencia, que albergan a las mayores concentraciones urbanas de la provincia, las áreas frutícolas en los mismos departamentos y también en Loncopué. Las áreas forrajeras se encuentran dispersas en pequeñas y medianas áreas de riego de toda la provincia. La actividad forestal (bosques implantados) en los departamentos cordilleranos de Aluminé, Guiliches, Lacar, Minas. (Tabla 6).

El desarrollo agrícola depende de la irrigación, con orientación predominantemente frutícola y subsidiariamente hortícola, según se indicó previamente. Los Departamentos de Confluencia y Añelo, que como se señaló anteriormente, albergan a la mayor parte

de la población neuquina, riegan alrededor de 22000 ha en el este de la provincia. La fruticultura es la principal actividad ocupando cerca de 19300 ha, de las cuales cerca de 6000 ha corresponden a la manzana, 6800 ha a la pera, y el a la producción de duraznos, ciruelas y otros frutales de menor significación .La producción de manzanas, equivale al 19 % de la producción del país y la de pera, aproximadamente el 14 %.

Cuadro 1.3 Superficie implantada en Neuquén por principales cultivos y departamentos (año 2002, en ha).

Departamento	Total	Frutales de pepita		Vid		Frutales de carozo			Otros frutales ¹	Hortalizas	Fotrajeras			Resto ³
		Manzano	Peral	Vinifera	Ciruelo	Duraznero	Cerezo	Nectarina (pelón)			Alfalfa	Praderas	Otras Fotrajeras	
Hectáreas														
Total²	17.005,5	4.741,6	2.595,1	763,3	420,3	301,9	232,3	210,1	183,2	1.299,6	2.409,8	2.405,8	1037,7	404,8
Aluminé	83,2	3,1	1,3	-	1,3	0,7	2,5	-	7,0	18,7	9,7	5,6	4	29,3
Añelo	4.431,9	1.875,1	1.075,4	653,5	196,7	111,4	37,2	136,4	6,5	105,5	137,7	0,0	3,5	93,0
Catan Lñ	59,9	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	0,2	0,8	38,5	1,5	18,6	0,0
Chos Malal	886,6	4,5	2,8	3,3	2,0	6,0	5,1	1,1	9,7	104,7	532,8	116,2	28	70,4
Collón Cuatá	160,8	2,0	-	-	-	-	0,6	-	2,5	9,4	3,0	100,0	42,3	1,0
Confluencia	6.168,3	2.826,0	1.496,3	67,5	194,1	157,0	144,6	68,6	87,4	514,5	490,3	9,0	63,6	49,4
Huiliches	0,9	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0,2
Lácar	47,9	0,2	0,1	-	-	-	2,9	-	14,2	9,3	3,1	1,0	0	17,1
Loncopué	2.284,5	0,7	0,1	-	0,2	0,1	0,4	-	0,8	0,3	8,7	1.736,5	536,7	0,0
Los Lagos	1,0	-	-	-	-	-	-	-	0,0	1,0	0,0	0,0	0	0,0
Minas	255,5	8,8	7,6	0,6	8,0	7,4	6,9	1,4	18,7	38,3	54,4	6,5	68,5	28,4
Norquín	225,0	1,8	1,3	-	0,6	0,4	0,4	-	1,7	13,2	43,8	106,5	38	17,3
Pehuénches	181,0	1,2	0,4	5,1	0,7	2,0	1,8	0,8	3,1	7,3	98,0	0,0	42,1	18,5
Picún Leufú	1.335,1	11,5	6,5	32,2	13,0	11,8	25,3	1,8	21,2	361,0	721,3	7,0	66	56,5
Picuchenes	530,7	1,8	1,0	0,1	1,5	2,7	3,9	-	7,7	103,6	232,9	139,0	18,4	18,1
Zapala	358,9	4,9	2,3	1,0	2,1	2,3	0,6	-	2,5	11,8	35,6	177,0	107,5	11,3

1- Incluye: Membrillo, Damasco, Guindo, Nogal, Bernes y Vid de mesa.

2- Esta cifra excluye Bosques y montes, por no ser un cultivo irrigado; representan 34779 ha

3- Incluye: Cereales, oleaginosas, viveros, legumbres, cultivos para semilla, aromáticas y flores de corte; fueron resumidos en una columna por su baja

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional Agropecuario 2002, INDEC.

Tabla 6. Superficie implantada en Neuquén por principales cultivos (en ha) y departamentos (Fuente Censo Nacional Agropecuario 2002, INDEC).

3.8.2. El área de San Patricio del Chañar

3.8.2.1. Población

San Patricio del Chañar es una localidad del Departamento Añelo, provincia del Neuquén, Argentina. A 45 Km. al norte de la capital provincial Neuquén y a la vera del río Neuquén.

El 21 de mayo de 1973 se creó por decreto firmado por el gobernador Pedro Salvatori, la población y la Comisión de Fomento de San Patricio del Chañar con dominio sobre 5292 hectáreas. El ejido municipal actual comprende un área de 8000 hectáreas. San

Patricio del Chañar cuenta con una población de más de 5.000 habitantes que se dedican, en su mayoría, a la fruticultura.

De acuerdo a la información del ministerio del interior, el nivel de instrucción es bajo en relación a la provincia y país, con gran número de personas sin instrucción o instrucción básica¹². (Tabla 7).

Nivel de Instrucción	Municipio	Provincia	País
Sin Instrucción o primaria incompleta	31,31%	19,33%	17,90%
Primaria completa y sec. Incomp.	53,09%	50,44%	48,87%
Sec. Comp. - terciario o univ. Inc.	12,67%	22,18%	24,49%
Terciario o universitario completo	2,93%	8,05%	8,73%

Tabla 7. Nivel de instrucción de la población de San Patricio del Chañar.

En cuanto a la ocupación de la población la mayor parte trabaja en el sector privado, en relación de dependencia. El empleo público está muy por debajo de la media provincial y menor a la media país. Por otra parte es menor la relación de propietarios relacionada con provincia y país, (Tabla 8).

Categoría de trabajador	Municipio	Provincia	País
Obrero o empleado en el sector público	19,97%	36,78%	21,20%
Obrero o empleado en el sector privado	67,71%	39,22%	48,94%
Patrón	2,89%	4,44%	6,24%
Trabajador por cuenta propia	7,85%	16,32%	20,26%
Trabajador familiar	1,57%	3,24%	3,37%

Tabla 8. Ocupación de la población.

12 . Fuente. Ministerio del Interior.
http://www.mininterior.gov.ar/municipales/busqueda/amplia_info.asp?ID=NEU035

2.8.3. Producción

El área de San Patricio del Chañar incluye la producción más tecnificada de Neuquén y una de las más modernas del País. Predominan los establecimientos medianos y grandes, con riego presurizado. Las producciones de manzanas, peras, frutales de carozo, se alternan con la producción de vid para vinificar de alta calidad. El área cuenta con bodegas muy prestigiosas. Se consagra de la parte efectivamente productiva el 85 % a frutales de pepita y carozo y el 6 % a la producción de vid para vinificar. La zona de cultivo se desarrolló en tres etapas, las dos primeras bajo modalidad de riego por manto y la tercera toda bajo riego presurizado.

En la siguiente Tabla se presenta un detalle de los diferentes usos del suelo en la zona de San Patricio del Chañar y la superficie ocupada.

TIPO	Superficie (has)
Frutales	4367
Hortalizas	18
Pasturas	259
Recreativo	28
Siembra	265
Vid	2087
Forestales	507
Otros	589
Total general	8120

Tabla 9. Usos del Suelo en San Patricio del Chañar

Se realizó una encuesta entre 37 productores de la zona con el efecto de analizar condiciones de producción, manejo, situación ambiental, entre otros aspectos. . Algunos de los resultados obtenidos pueden visualizarse en la Figuras 30 y 31.

La mayor parte de los productores de la etapa de desarrollo 1 y 2 tienen una superficie promedio de finca entre 10 y 25 has. La etapa 3 tiene superficies mayores a 100 has. La producción mayoritaria es de manzana y manzana con más del 90 % de la superficie. La mayor parte de los productores son locales residentes tanto en San Patricio del Chañar, como en localidades cercanas de Río Negro, como Cinco Saltos y Centenario.

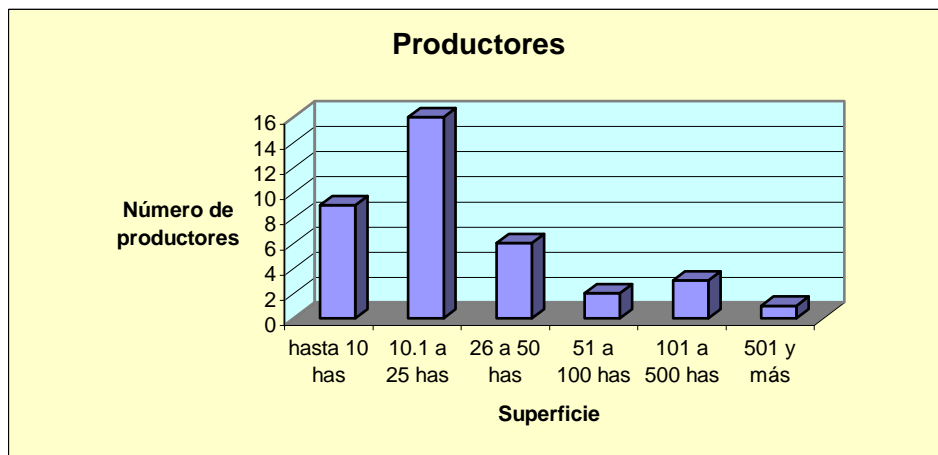


Fig. 30. Superficie promedio de los productores encuestados

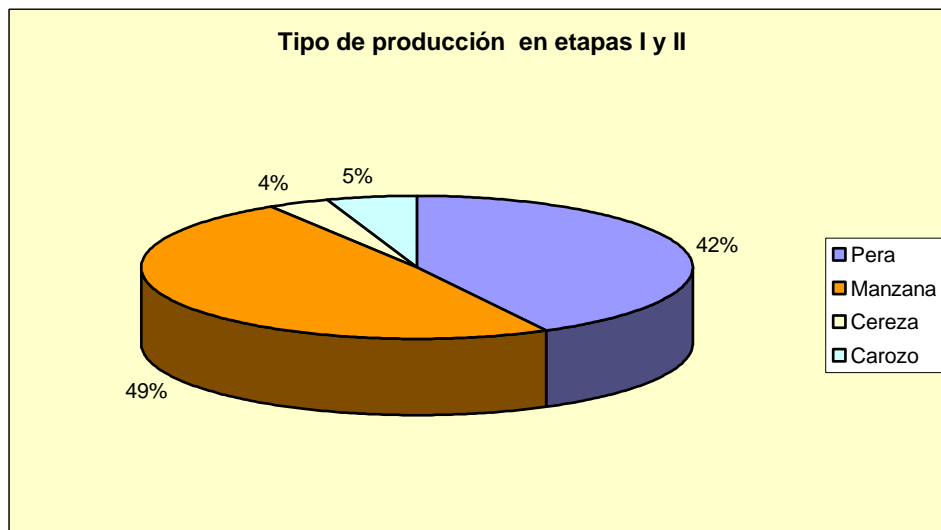


Figura 31. Tipo de producción en las Etapas I y II de San Patricio del Chañar

2.8.4. Control Integrado de Plagas en San Patricio del Chañar.

Dentro del área de proyecto San Patricio del Chañar, el control de Plagas esta enfocado sobre *Ceratitis capitata* o mosca del mediterráneo y *Cydia pomonella* conocida como Carpocapsa o gusano de la pera y la manzana.

Las pérdidas económicas que ambos insectos ocasionan en las distintas zonas productoras de frutos de pepita, han sido de gran consideración, descartando los frutos para consumo en fresco y por supuesto para mercados de exportación, constituyendo barreras no arancelarias utilizadas con fines comerciales. Esta situación obliga a los

sectores productivos a destinar los frutas a la industria, lo cual impacta en forma directa en la rentabilidad de los productores.

En las distintas zonas productoras del país de frutos de pepita, se han implementado diversos programas orientados al control integrado de ambas plagas. En la zona de San Patricio del Chañar esta tarea recae sobre FUNBAPA (Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica), entidad sin fines de lucro que organiza los fondos público privado a tal fin.

El control integrado de plagas es un sistema de tipo preventivo, que utiliza distintas herramientas para la mitigación del impacto de la plaga sobre el cultivo, pero fundamentalmente minimiza la aplicación de productos químicos, logrando mejores estándares de inocuidad del producto y el ambiente. Para tal fin se vale de distintas herramientas, tales como uso de feromonas, trampeo, carpo grados, machos estériles, etc. A diferencia de los métodos tradicionales que actúan de forma reactiva una vez detectada la plaga en el monte frutal y aplican agroquímicos de manera sistemática o por calendario, generando resistencia a largo plazo, gran cantidad de residuos y en definitiva menores resultados en el control de la plaga.

El control integrado de plagas es un sistema que apunta a garantizar la inocuidad de los alimentos, minimizando como dijimos la incidencia tanto de residuos químicos, así como de la plaga misma. Por tal motivo, se ha constituido en un estándar generalizado por las distintas normas de certificación de calidad en los mercados actuales, tal es el caso de BPA, BPM, HACCP y EUREGAP.

Como mencionamos anteriormente el control integrado de plagas en la zona de San Patricio del Chañar es llevado adelante por FUNBAPA, la cual es una ONG (Organización No Gubernamental) conformada en el año 1992 para cubrir requerimientos regionales a problemas sanitarios y de calidad mediante programas técnica, política y financieramente sustentables.

En la actualidad FUNBAPA administra barreras sanitarias en distintos puntos de ingresos a la Patagonia y por supuesto a la zona de proyecto. Pero fundamentalmente

aplica dos programas coordinados que apuntan a la mitigación de las plagas mencionadas, los cuales son:

Programa Control de Carpocapsa

Este programa es de gran importancia para la zona de proyecto, debido a que la plaga impacta especialmente en frutales de pepita. Su forma adulta es una mariposa o polilla, que en primavera se aparea y pone huevos cercanos a los frutos. En octubre, de esos huevos, surgen las larvas que ingresan al fruto. Este estado larval es el que produce el daño y el único momento en que se puede combatir con insecticida.

Con su daño, la carpocapsa genera pérdidas directas en la economía regional y limitaciones en el acceso a nuevos mercados y a los destinos tradicionales.

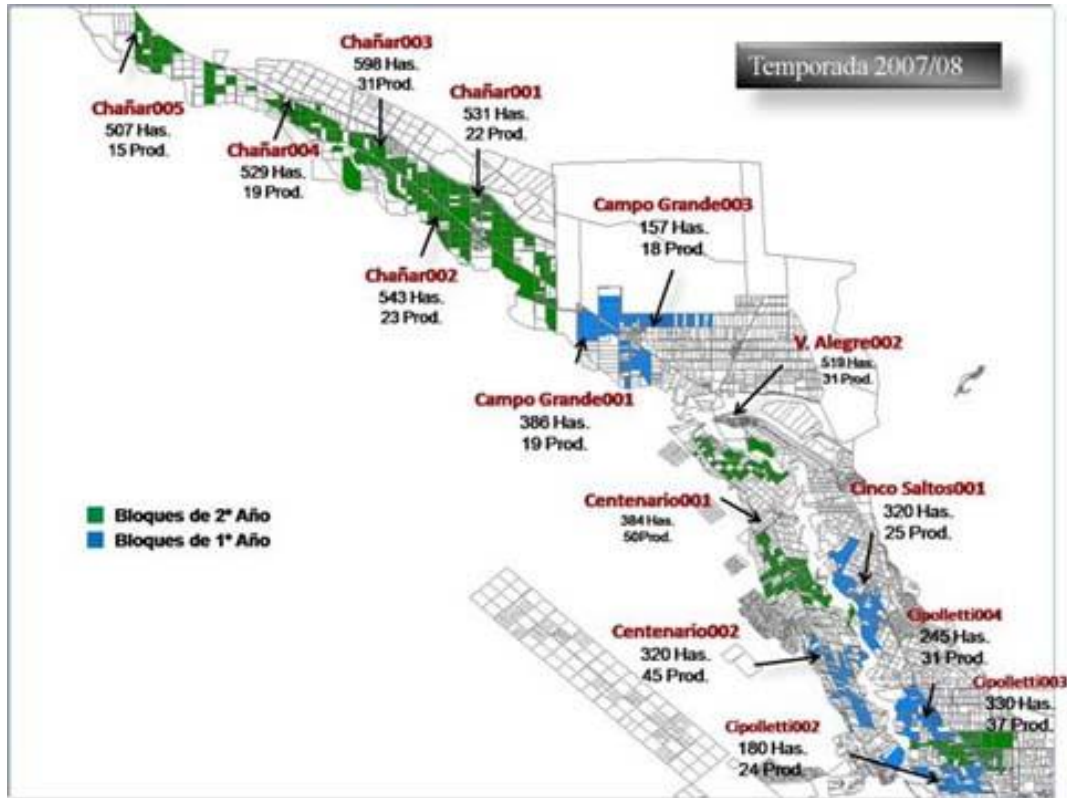
El objetivo del Programa Nacional de Supresión de Carpocapsa ejecutado en forma conjunta por SENASA y FUNBAPA es disminuir en la zona productora de frutales de pepita, el nivel de población de la plaga por debajo del 0,1% de frutos dañados a cosecha, y mantener dicho valor en el largo plazo con el mínimo número de pulverizaciones de insecticidas de amplio espectro, logrando un control sustentable y amigable con el medio ambiente, sin modificar o incrementar la densidad poblacional de otros artrópodos.

Para la concreción de los objetivos planteados por ambas instituciones la Fundación ha constituido unidades manejo de plaga denominados “bloques”, los cuales están constituidos por un conjunto de chacras, vecinas unas a otras, las cuales se incorporan al programa de manera gradual a lo largo de los tres años. Habiéndose logrado en la zona de San Patricio del Chañar un muy buen grado de avance en la conformación de dichos “bloques”, en gran medida esto se ha logrado por el trabajo conjunto entre las instituciones y las agrupaciones de productores, tales como la cámara de productores y la asociación de riego.

En el combate de la plaga se utiliza principalmente la técnica de confusión sexual, la cual consiste en distribuir en determinadas áreas emisores con alta concentración de feromonas, de modo de saturar el ambiente impidiendo que los machos localicen a las

hembras, evitándose así el apareamiento y la posterior fecundización, oviposición y subsiguiente ataque a la fruta.

A continuación se puede observar los avances logrados por el programa en la confección de bloques hasta la temporada 2008.



Programa Mosca del Mediterráneo (especialmente para frutos de carozo)

El principio el objetivo de esta línea de acción fue la erradicación de la plaga de la región. Actualmente la Patagonia posee el estatus de Área Libre de Moscas de los Frutos reconocida a nivel nacional por SENASA, e internacional por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

En la actualidad el programa se enfoca en mantener el estatus obtenido de Área Libre de Mosca de los Frutos con reconocimiento internacional, para toda la Región Protegida Patagónica, incluido por supuesto San Patricio del Chañar.

A los fines de definir la estructura operativa del Programa y las tareas de supervisión, se ha dividido la región en 5 zonas, agrupando valles con características lo más similares posibles, encontrándose San Patricio del Chañar en la denominada Zona OESTE.

En la zona de SPCH, se ha implementado una red de trapeo a base de feromonas para la detección de los adultos, con el objetivo de identificar los ciclos biológicos de la plaga.

La utilización de trapeo se complementa con el muestreo en frutos hospederos para la detección de huevos y larvas.

El Programa implementado por FUNBAPA utiliza la Técnica del Insecto Estéril (TIE) y control químico. La TIE consiste en la liberación masiva de machos estériles de mosca del mediterráneo los cuales, al copular con una hembra fértil de la misma especie, impiden su reproducción al depositar ésta huevos infértiles. Esta última acción se ve complementada con la utilización de cebos químicos en pequeños centros urbanos, como es el caso de SPCH.

Las zonas denominadas “Área Libre de Mosca de los Frutos”, se encuentran sujetas a la resolución SENASA 152/06, donde se indican las acciones ante la detección de dos o más ejemplares fértiles .

Uno de los pilares fundamentales en la lucha contra la mosca del mediterráneo, es el plan de asistencia técnica y capacitación que brinda FUNBAPA en la zona de proyecto, organizadas en jornadas que abarcan distintos aspectos de la lucha contra la plaga, dicha acciones se intensifican en los meses de octubre y noviembre.

La zona de SPCH, es reconocida a nivel nacional e internacional por sus estándares de inocuidad de plaga, lo cual se ha logrado gracias a la condición de Área Libre de Mosca de los Frutos permitiendo a la región exportar a los Estados Unidos sin el tratamiento cuarentenario exigido anteriormente para esta plaga. Lo cual por supuesto redunda en mejores oportunidades comerciales.

Tanto en el control de Mosca de los Frutos como de Carpocapsa, la zona de San Patricio del Chañar es un ejemplo a seguir, tal situación se ha logrado gracias a la implementación de los distintos programas que lleva adelante FUNBAPA, logrando excelentes condiciones fitosanitarias y por ende buenos resultados en los rendimientos del cultivo, al menos en lo referente a control de plagas.

Por tal motivo se ha planteado desde la componente de Asistencia Técnica Agrícola del presente proyecto, el acompañamiento de los esfuerzos ya implementados, complementando el accionar descrito, con capacitaciones en temas que apunten a lograr un mayor nivel de productores con sistemas de certificación de calidad, tales como BPA, HACCP y EUREGAP, entre otros. El objetivo de implementar dichos protocolos, es el aprovechamiento comercial de las ventajas fitosanitarias ya logradas de manera regional. (ver apéndice II)

3.8.4. Sistemas de riego.

3.8.4.1. Introducción

La Provincia del Neuquén posee relieve más accidentado que las restantes provincias patagónicas. Sus áreas irrigables, en consecuencia, se disponen a modo de manchas no mayores que 5000 ha. No se cuenta con valles anchos y continuos en la provincia, a diferencia de lo que ocurre en Río Negro. Neuquén cuenta con un número considerable de áreas de riego que utilizan diversas fuentes de agua, en su mayoría superficiales (ríos y arroyos). Convencionalmente se los divide en “sistemas”, en realidad definidos a partir de la proximidad territorial de sus principales áreas de riego.

El Sistema de Riego del Río Neuquén, que transcurre en una franja de 35 km de extensión con áreas de riego en las riberas norte y sur de dicho río, e incluye las áreas de riego de Colonia Centenario, Vista Alegre Norte, Vista Alegre Sur, San Patricio del Chañar.

3.8.4.2. Área de Riego de San Patricio del Chañar

Es un área de reciente desarrollo. En 1969 se iniciaron las primeras obras de sistematización, regándose los primeros cultivos y plantaciones por bombeo directo desde el río Neuquén con tres bombas de 1.000.000 de lts./hr. cada una. Las primeras

cosecas fueron de papas, de distintas variedades y excelente rinde, que se comercializaron durante varios años en la zona. Esta área piloto abarcó aproximadamente 500 hectáreas. Ya con la construcción de una primera bocatoma, en 1971, que permitió regar la primer etapa de 3068 Has., se da comienzo a la venta de parcelas totalmente plantadas, llave en mano, cuya superficie mínima era de 6 has de acuerdo a la unidad económica establecida en la época.

En el año 1973 se construyó la obra de la segunda bocatoma emplazada cinco kilómetros al Oeste del campo de El Chañar (dentro del campo propiedad de la firma Punta de Sierra S.A) con la que se captó agua suficiente para el riego total de las etapas II y III del valle del Chañar. Con la concreción de las obras de control de crecidas sobre el río Neuquén, se construye el dique compensador de Planicie Banderita, lo que lleva a reubicar la toma de la primera etapa sobre la presa lateral del dique. El 22 de septiembre de 1973 se formó el Consorcio de Riego y Drenaje del Chañar para la conservación y administración de las obras de riego ejecutadas y a ejecutar.

San Patricio del Chañar representó para la provincia de Neuquén un incremento de la superficie bajo riego del 50%.

La tercera etapa la cual se abastece totalmente a partir de riegos presurizados etapa tiene más de 1700 hectáreas de viñedos plantados y 500 hectáreas de fruta para exportación, además de 4 bodegas que elaboran y comercializan más de 13 millones de litros de vino fino tanto en el mercado interno como en mercados internacionales exigentes de Europa y América.

3.8.4.3. Descripción del sistema de riego

La alimentación de los canales de la zona de riego de San Patricio del Chañar se produce a partir del **Canal Principal del río** que como su nombre lo indica toma caudales directamente del río Neuquén y **el Canal Principal del Dique** cuyas aguas provienen del Dique Compensador el Chañar, Todo el conjunto de canales alimenta para riego superficial 9000 has aproximadamente, valor que no incluye las áreas regadas a través de riego presurizado por el Canal Emilio. **Las pérdidas por infiltración** en el sistema de canales principales calculadas por diferencias de aforos, son de aproximadamente **39 %**.

A continuación se describe el sistema de riego. Los caudales señalados son los valores medidos en una situación de manejo normal considerando valores regulares. (Figura 32)

Desde la toma del río sale **el canal Principal del río** que tiene una longitud de 12.59 metros y un caudal inicial de $5,7 \text{ m}^3/\text{s}$ y al final $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Se derivan aguas en Picada 21, Canal Emilio, P16, P15 y P14.

El margen derecha (Es Sec 1) tiene su toma 231 metros antes de P21. Tiene una longitud de 5124 metros y un caudal inicial de $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ y final de $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Se derivan aguas a P20, P19, P18, P17 y P17 $\frac{1}{2}$.

El Margen Izquierda tiene una longitud de 5386 metros y un caudal inicial de $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Inicia en P21.

Entre P14 y P13 **nace el Cana Barragán** tiene una longitud de 5078 m. Un caudal inicial de $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Alimenta P12 $\frac{1}{4}$, P12, P11 $\frac{3}{4}$, P1, P10 y conecta con el Secundario Norte. N.

Canal Emilio: Tiene una longitud de 8532 metros y un caudal inicial de $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ y final de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Inicia entre Picada 16 y 17, tiene tomas en Picadas 15, 14, 12, 10, 9. Abastece a la etapa III, irrigada totalmente a través de riego presurizado.

El Canal Confín es la continuación del Canal Principal, nace entre P 14 y 13, tiene una longitud de 1790 m, su caudal es de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Canal Principal del Dique: Nace desde el Dique Compensador el Chañar y tiene una longitud de 2461 m, su caudal de diseño es de $7,6 \text{ m}^3/\text{s}$. Alimenta a los Canales Secundario Norte y Secundario Sur.

El secundario sur tiene 12.770 metros. Su caudal inicial es de $2,3 \text{ m}^3/\text{s}$, tiene numerosas tomas desde P 11 a P 1. Nace entre P 11 y P 10 y llega hasta P 1 aproximadamente.

El secundario Norte. Tiene una longitud de 10934 metros. Su caudal es de $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Tiene diversas tomas entre calle P 10 y P 1. Nace entre P 11 y P 10 y llega hasta P1 aproximadamente.

El Canal Nuevo Emilio, alimentado a través del secundario norte, tiene 5.792 metros y un caudal inicial de $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Al igual que el canal Emilio abastecen áreas regadas por riego presurizado. Las tomas al canal son directas por bombeo.

3.8.4.4. Drenajes:

Todo el área de riego consta con una densa red de sistemas de drenes. Esto tiene como función el drenaje de las aguas freáticas de los predios productivos y servir de desagüe a los excedentes de riego. A lo largo del sistema de calles transversales de picadas o calles 21 a 1, de manera paralela a los canales de riego se encuentran los colectores principales de predios. Todo el sistema deriva en un colector principal que corre paralelo al río. Este colector conecta con el río aproximadamente a la altura de Calle 1. Algunos sistemas de drenajes como los de las calles 7 y 8 no presentan continuidad ni descarga. El drenaje de la calle 9 funciona principalmente como descargador del sistema respecto de los volúmenes no utilizados.

El sector de afectación principal por problemas de drenaje y salinidad se encuentra precisamente el área entre las Calles 7 y 9, abarcando aproximadamente entre un 10 y un 15 % del total del área cultivada.

3.9. Principales problemas Identificados en el área, relacionados con la naturaleza del proyecto.

En la zona de estudio, dentro de los principales problemas relevados se encuentran los niveles freáticos elevados, las aguas claras, salinidad en los suelos, drenaje y problemas de distribución.

Aguas Claras: El fenómeno de aguas claras es *“el resultado de la pérdida de material sólido que normalmente transportan las corrientes de agua merced al proceso de decantación natural que se produce en los embalses artificiales que se interponen en su curso”*¹³. En las áreas de riego si el caudal sólido disminuye, de la misma manera descende el efecto de impermeabilización natural de los canales de los sedimentos, aumentando las pérdidas por infiltración y disminuyendo la eficiencia de conducción.

Esta situación se produce en parte en el área de San Patricio del Chañar, especialmente en el sector irrigado a través del Dique el Chañar, cuyas aguas han sido derivadas a través de los embalses Los Barreales y Mari Menucos. Si bien no afecta actualmente a

13 Landriscini, G, N. Fernández, A. Larreguy y O. Baylac. (2000). Efecto de las aguas claras en el sistema de riego del Alto Valle. Consejo Federal de Inversiones. Tomo I y II.

la zona irrigada por el Canal Principal del río, se producirá en el corto tiempo ya que está en proceso licitatorio la construcción del Complejo Hidroeléctricos Chihuidos el cual se desarrolla en la cuenca media alta del río Neuquén.

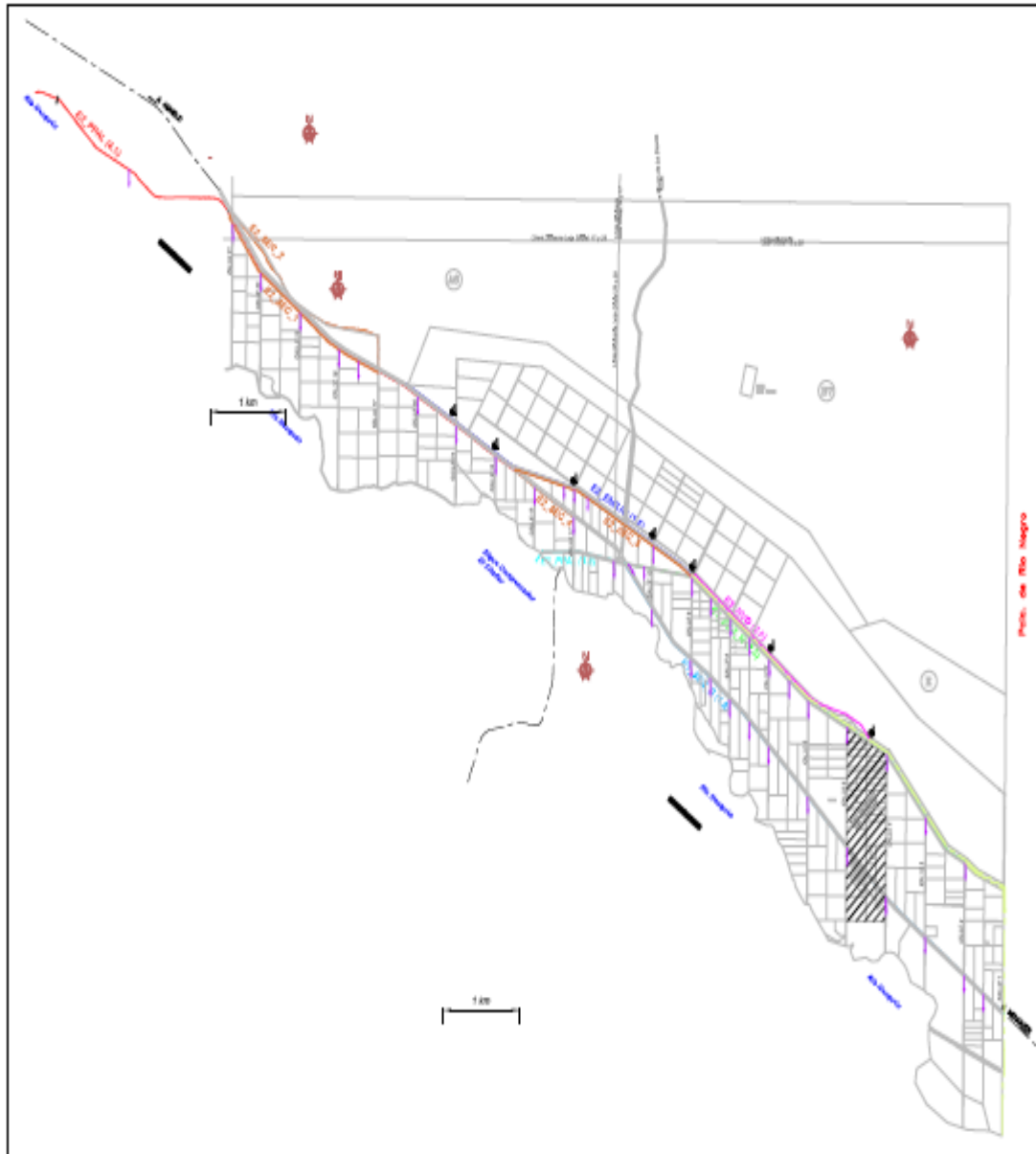


Figura 32. Área de Riego de San Patricio del Chañar

En el cuadro siguiente se presentan una comparación de valores porcentuales de sólidos suspendidos, entre el Canal Principal El Chañar, “con aguas turbias”, y los canales Secundario Sur y Secundario II, este último en el Alto Valle. Queda claramente reflejado que los porcentajes de arcillas son mucho mayores en el primer caso.

CANAL	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA
Canal Principal El Chañar (aguas turbias)	24	24	52
Canal Secundario Sur – Zona El Chañar (aguas claras)	48	30	22
Canal Secundario II – Sistema Alto Valle (aguas claras)	58	18	24

Tabla 10. Comparación de porcentajes de sólidos suspendidos en la zona de estudio y el Alto Valle¹⁴

En este sentido se considera que la infraestructura de riego y drenaje es inadecuada para el manejo de aguas claras lo que deriva en elevación de los niveles freáticos, desmejoramiento de la eficiencia de la infraestructura, revinición, salinización de los suelos agrícolas y abandono de tierras, que en conjunto contribuye al debilitamiento continuo de la economía regional. El agravamiento de la situación puede llevar al abandono de propiedades, deterioro de la productividad de frutales de carozo y pepita, consecuencias sociales, entre otros

Suelos Salinos: Afecta en diferente grado a gran parte del área de proyecto.

Los sectores de mayor afectación corresponden al sector de las etapas I y II entre las Calles 10 y 7 al sur del Canal Secundario Norte. La fase moderadamente salina a fuertemente salina, limitante para el desarrollo de frutales tanto de pepita (pera – manzana) como de carozo (cereza), se calcula en ese sector de aproximadamente en 500 has del total, (10 %). El resto del área irrigada presenta condiciones variables de salinidad. Se calcula aproximadamente un 25 % leve y un 15 % de leve a moderada. Esto arroja que el 50% del área de las etapas I y II, tienen algún grado de afectación por salinidad. Los suelos Irrigados de la etapa III tienen condiciones de salinidad asociadas principalmente a las características edáficas naturales. De la apreciación de los productores encuestados, un 22 % identifica a la salinidad como un problema principal (Figura 33). Otros productores lo incorporan al problema como un factor más.

14 Landriscini, G, N. Fernández, A. Larreguy y O. Baylac. (2000). Efecto de las aguas claras en el sistema de riego del Alto Valle. Consejo Federal de Inversiones. Tomo I y II.

Aproximadamente un 38% de los encuestados colocan a la salinidad como factor secundario o principal.

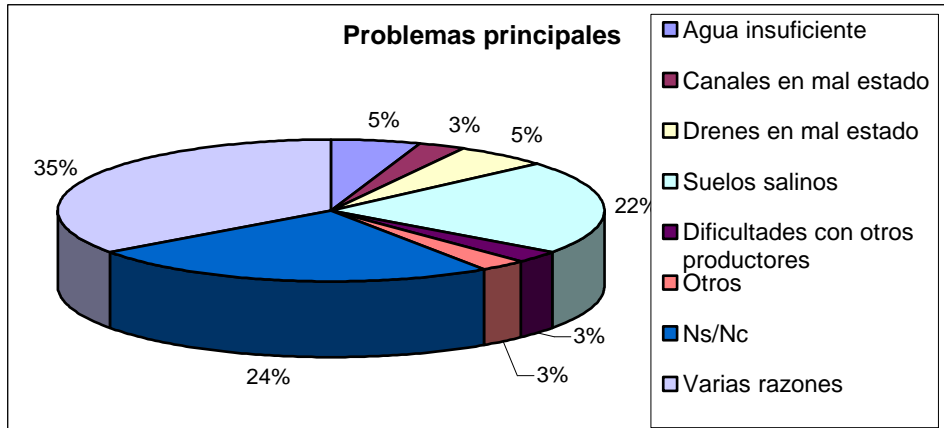


Figura 33. Problemas principales identificados por los productores de la zona.

Sin embargo cuando se hace referencia directa a la salinidad casi el 50% de los encuestados la reconoce como un factor relevante, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Terrenos con niveles elevados de salinidad	Absolutos	%
Sí	18	48,65
No	19	51,35
Total	37	100,00

Tabla 11. Resultados de la encuesta a productores referida a la salinidad en los suelos.

La gran mayoría de los productores realizan acciones para resolver el problema de salinidad y sodicidad: desarrollo de drenes, subsolado del suelo, aplicación de yeso u otros productos, lavado, incorporación de materia orgánica. Se destaca que muchas de estas prácticas se vinculan a la presencia natural de sodio en el perfil del suelo.

Niveles freáticos elevados: Los niveles freáticos elevados son considerados en factor general limitante para la zona de riego lo que genera que el desarrollo y el mantenimiento de drenajes sea una práctica esencial. Según se refleja en la Figura 34, puede apreciarse que el 50 % de los encuestados poseen el nivel freático hasta los 2 metros de profundidad y un 36 por ciento entre 1,5 y 1 metro. De manera indirecta

puede inferirse que al menos un 36 % de los consultados tienen condiciones de salinidad sensibles dentro del perfil.

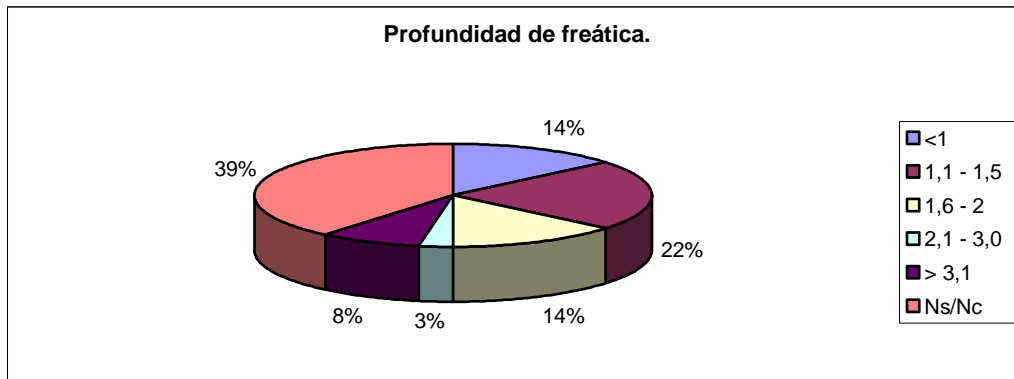


Figura 34. Resultados de la encuesta vinculada a profundidad del nivel freático.

En la siguiente figura se muestran los problemas que señalan los productores relacionados con los niveles freáticos elevados. El 46% indica amarillamiento del follaje y otros efectos tales como ablandamiento del fruto, aumentos de enfermedades y dificultades con la fertilización entre otros efectos (Figura 35).

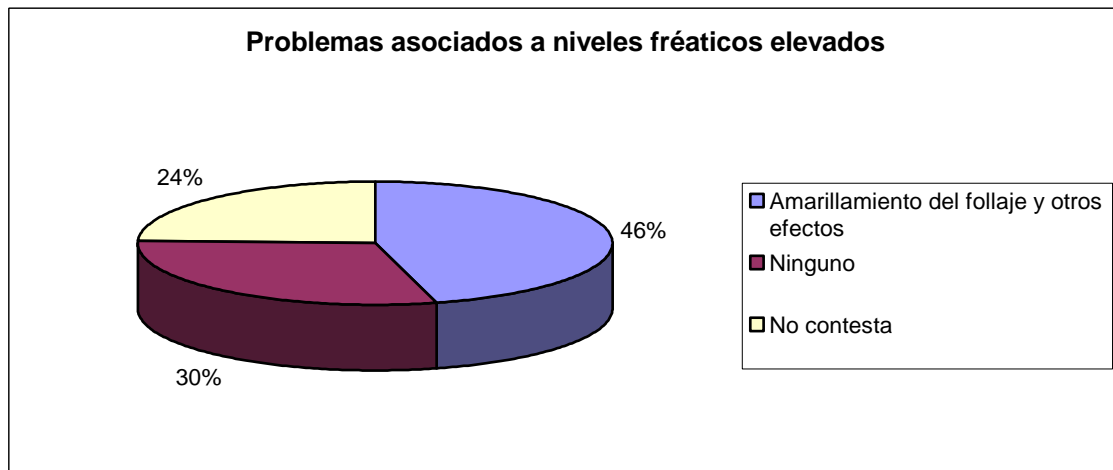


Figura 35. Problemas asociados a niveles freáticos elevados

Altas infiltraciones: Entre los factores que favorecen el desarrollo de niveles freáticos elevados se destaca la alta infiltración de los suelos de la zona. En este sentido la falta de impermeabilización de la red de distribución y el manejo de riego son factores esenciales a contemplar para minimizar el problema. Como se señaló en puntos

anteriores se ha medido una pérdida aproximada en la red primaria y secundaria de aproximadamente el 39%. A esto hay que sumar las infiltraciones a través de la red terciaria y a nivel predial.

Baja eficiencia de aplicación: existen evidencias generales de baja eficiencia de aplicación en finca. Se destacan los altos volúmenes de agua derivados a través de la red de desagüe y drenaje. Este manejo del riego se vincula con los problemas anteriores, ya que el uso de grandes volúmenes de agua provoca: la elevación de la napa freática, y salinización de los suelos. Si bien el manejo del riego tiene una raíz cultural muy fuerte, este se asocia con las modalidades de sistematización de las fincas (escasa a nula pendiente) y al estado de la infraestructura interna de fincas muy precarias.

Drenaje: Se encuentran algunos problemas de drenaje especialmente en el área entre las calles 7 y 10. Los sistemas son discontinuos y se encuentran problemas de niveles para la correcta derivación de las aguas. El colector de la calle 9 no estaría cumpliendo su función de drenaje sino que se derivan gran parte de los excedentes de la distribución. Solo el 5% de los consultados señaló el mantenimiento de los drenes como un problema, lo que refleja en general un manejo medianamente adecuado por parte del consorcio.

Infraestructura de riego: Se caracteriza por desarrollarse sobre suelo sin impermeabilizar, esto implica que se requieran mayores caudales a los demandados por criterios agronómicos. Se presentan canales paralelos, como en el caso del Canal Barragán, Emilio y Secundario Norte. No se dispone en la actualidad en el consorcio de riego de equipamiento e infraestructura que permita medir y modular correctamente los caudales.

Operación, distribución y control: Las obras de control y distribución están conformadas por partidores de hoja fija que van distribuyendo el agua de acuerdo a la superficie empadronada, sin tener en cuenta la demanda de riego.

Establecimientos industriales y efluentes: Los establecimientos industriales que emiten efluentes líquidos son las bodegas. Se encuestaron tres responsables de

establecimientos. Los tres implementan tratamiento de efluentes de diferente nivel de efectividad: uno reuso directo en forestación, los otros dos señalan tratamientos más especializados como filtrado, oxigenación y tratamiento posterior. Aparentemente solo uno tiene tratamiento secundario. Los consumos de agua son relativos a la escala de producción (3 litros de agua cada uno de producción) variando entre 12.000 y 250.000 litros/día según el establecimiento. El orujo agotado es utilizado como fertilizante en fincas propias.

4. El Impacto Ambiental del Proyecto

En este Capítulo se presenta el análisis de los posibles impactos ambientales que han podido ser identificados para el proyecto y que pueden afectar a los diversos componentes del ambiente en su área de influencia.

4.1. Conceptos, método e información

La Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto comprendió las etapas de; (i) relevamiento y análisis de la información existente; (ii) visitas de campo a la zona, incluyendo entrevistas con informantes calificados; y (iii) elaboración de Matrices de Impacto Ambiental.

Metodología para la evaluación de impactos ambientales

Se utilizó el método propuesto por Conesa Fernández – Vítora, 1997, “Matriz de importancia cualitativa del impacto”. El objetivo perseguido es el de valorar el efecto ambiental que produce cada actividad del proyecto sobre un/os factor/es ambiental/es de acuerdo a las características que presente.

Las características se traducen en un valor de acuerdo a una escala de puntaje que inserta en un algoritmo devendrá en la importancia del impacto.

Valoración del impacto

De acuerdo a las apreciaciones del equipo de trabajo y de los inspectores de cauce consultados, se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, el que quedará reflejado en lo que se define como la “Importancia del Impacto Ambiental”

La importancia va a estar definida de acuerdo a la siguiente fórmula:

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

En donde:

Signo o naturaleza (\pm): hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones.

Existe la posibilidad de incluir un tercer carácter: “previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos”, que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir o asociados con circunstancias externas al proyecto.

Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-
Impacto difícil de predecir	x

Intensidad (I): hace referencia al grado de destrucción o mejora (en caso de ser un impacto positivo) que tiene la acción.

Baja (afección mínima)	1	
Media	2	
Alta	4	
Muy Alta	8	
Total (destrucción o mejora total del factor)		12

Extensión (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto (% de área en que se manifiesta el efecto)

Puntual (efecto muy localizado)	1
Parcial (menos del 50%)	2
Extenso (más del 50%)	4
Total	8
Crítico	>4

El atributo Crítico indica que se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Una extensión crítica sería, por ejemplo, que aguas arriba de una planta potabilizadora se realizara un vuelco de efluentes industriales que en cualquier otro lugar no tendría el mismo riesgo para la salud.

Momento (MO): Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.

Largo plazo (más de 5 años)	1
-----------------------------	---

Medio plazo (de 1 a 5 años)	2
Inmediato (tiempo nulo)	4
Corto plazo (menos de 1 año)	4
Crítico	>4

El atributo “Crítico” indica que se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería por ejemplo si se manifiesta un ruido molesto durante la noche.

Persistencia (PE): tiempo en que permanece el efecto desde su aparición hasta que el factor retorne a las condiciones iniciales previas (por acción natural o antrópica).

Fugaz (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4

Reversibilidad (RV): posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales.

Corto plazo (menos de 1 año)	1
Medio plazo (1 a 5 años)	2
Irreversible	4

Sinergia (SI): “reforzamiento” de dos o más efectos simples. En caso de “debilitamiento” la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Sin sinergismo (simple)	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

Acumulación (AC): este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Simple	1
Acumulativo	4

Efecto (EF): relación causa-efecto.

Indirecto (impacto secundario)	1
Directo	4

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Recuperabilidad (MC): posibilidad de reconstrucción, total o parcial, por medio de la intervención humana (medidas correctoras).

Recuperable de manera inmediata (totalmente recuperable)	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Mitigable (parcialmente recuperable)	4
Irrecuperable (tanto natural como humanamente)	8
Irrecuperable pero con medidas compensatorias	4

En caso de ser positivos el efecto se interpretará a través de:

Positivo temporal	4
Positivo permanente	8

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. De acuerdo al valor y al signo, los Impactos se pueden clasificar en:

Tipo de Impacto según valor de Importancia

Irrelevantes compatibles	o	-13 a -24	13 a 24	Levemente positivo
Moderados		-25 a -49	25 a 49	Medio bajo positivo
Severos		-50 a -74	50 a 74	Medio alto positivo
Críticos		-75 a -100	75 a 100	Altamente positivo

La aplicación de este método orienta al evaluador a identificar las actividades más agresivas y los factores ambientales más frágiles y así, de esta manera, poder jerarquizar los efectos ambientales al momento de establecer medidas de control ambiental.

4.2. Comparación de la situación Con y Sin Proyecto

A continuación se presenta un cuadro explicativo de las diferencias que la ejecución del proyecto causará sobre los factores ambientales del área en donde se llevará a cabo.

Se caracteriza a cada factor ambiental en la situación “sin proyecto” y luego en la situación “con proyecto” la que provoca un efecto (cambio) sobre cada factor y/o recurso natural del área del proyecto. Cada efecto ambiental provocado por la interacción “actividad del proyecto – factor ambiental” es valorado cualitativamente mediante el algoritmo anteriormente presentado.

Las dos últimas columnas del cuadro describen el valor de la importancia y el tipo de Impacto Ambiental generado. (Tabla 12).

Tabla 12. Comparación de la Situación Ambiental Con y Sin Proyecto

Factor ambiental	Situación Sin Proyecto	Situación Con Proyecto	Efecto Ambiental	Etapas del Proyecto	Interacción	Importancia	Tipo de IA
Calidad del agua superficial	Calidad del agua base.	Instalación del obrador	Contaminación del agua por derivados de hidrocarburos. Efluentes cloacales.	Construcción	F1-A2	-22	Compatible
		Limpieza del terreno, hormigonado, demolición que incorpora residuos inertes.	Contaminación del agua por residuos de obra.	Construcción	F1-A3 F1-A4 F1-A8 F1-A9 F1-A11 F1-A12 F1-A16 F1-A17 F1-A18 F1-A19 F1-A20 F1-A24 F1-A25	-39	Moderado
		Arrastre de sedimentos. Incorporación de sales.	Mejora en la calidad del agua.	Operación y Mantenimiento	F1-A27	68	Medio alto positivo
Deposición de sedimentos	Arrastre de sedimentos y deposición en sistema de riego.	Canal impermeabilizado. Eliminación del proceso de erosión.	Disminución de la erosión en canales principales y superficie irrigada.	Operación y Mantenimiento	F2-A27	79	Altamente positivo

Riesgo aluvional	Red de riego y asentamientos humanos afectados por eventos aluvionales. Desde el área de pedimentos flancos se presentan riesgos de generación de aluviones hacia la zona de terrazas. Presencia de paleocauces.	Uso de la antigua trama (norte) como protección aluvional.	Eliminación de la afectación de la red de riego.	Operación y Mantenimiento	F3-A29	93	Altamente positivo
Recarga	Pérdidas por infiltración que alcanzan el 40% en los canales principales.	Impermeabilización de toda la red (50,5 km)	Recuperación de las pérdidas por infiltración.	Operación y Mantenimiento	F4-A27	93	Altamente positivo
Nivel freático	Profundidad de la freática entre 1,5 y 2 m en la zona cultivada.	Eliminación del 40% de percolación profunda hacia la napa.	Aumento del rendimiento del cultivo en calidad y cantidad. Eliminación de causa primaria del proceso de salinización de suelos.	Operación y Mantenimiento	F6-A28	93	Altamente positivo

Drenaje	Muerte de cultivos por asfixia radicular. Mayor incidencia de enfermedades. Dificultad para realizar labores.	Disminución del nivel freático.	Aumento de la eficiencia del drenaje de los suelos.	Operación y Mantenimiento	F7-A28	93	Altamente positivo
Concentración de sales en el suelo	Agua superficial moderadamente salina y con bajo riesgo de sodicidad.	Canal impermeabilizado. Eliminación del contacto del agua con el suelo y, por lo tanto, de la disolución de minerales y aporte de la freática	Mejora en la calidad del agua que se aplica al suelo disminuyendo una de las fuentes del proceso de salinización.	Operación y Mantenimiento	F8-A28	85	Altamente positivo
Riesgo aluvional	Afectación de la red de riego por aluviones.	Adecuación de la traza norte abandonada para funcionar como colector aluvional.	Disminución de la afectación de la red de riego por aluviones.	Operación y Mantenimiento	F3-A29	93	Altamente positivo
Concentración de sustancias contaminantes en el suelo	Zona natural	Instalación del obrador	Contaminación del suelo con hidrocarburos (pérdidas de maquinarias, derrames).	Construcción	F9-A2	-25	Moderado

	Zona natural	Horario del almuerzo Desmote Demolición de estructuras existentes	Contaminación del suelo por residuos de obra.	Construcción	F9-A1 F9-A3 F9-A4 F9-A11 F9-A12 F9-A18 F9-A19 F9-A20	-13	Compatible
	Los problemas de drenaje inciden en la efectividad del agroquímico.	Aumento de la eficiencia de los drenes.	Disminución de aplicación de productos químicos.	Operación y Mantenimiento	F9-A28	57	Medio alto positivo
Erosión del suelo	Aluviones, vientos constantes (velocidad promedio de 8 a 16 km/h). Suelos vulnerables a la erosión hídrica y eólica.	Trazas antiguas abandonadas y márgenes de nuevos cauces de riego sin vegetación.	Erosión hídrica y eólica de suelos en trazas abandonadas.	Ambas etapas	F11-A3 F11-A10 F11-A11 F11-A19 F11-A26	-73	Severos
	Aguas claras	Impermeabilización de canales	Eliminación de la afectación de la red de riego por la erosión.	Operación y Mantenimiento	F11-A27	87	Altamente positivo

Estabilidad del suelo	Zonas naturales aptas para la extracción de materiales.	Necesidad de áridos.	Desestabilidad de suelos en zona de extracción de áridos.	Construcción	F12-A6 F12-A7 F12-A8 F12-A14 F12-A15 F12-A16 F12-A22 F12-A23 F12-A24	-52	Severos
Nivel sonoro	Una de las nuevas trazas (sur) atraviesa la Ciudad de San Patricio del Chañar	Máquinaria, vehículos	Ruidos molestos en la ciudad de San Patricio del Chañar.	Construcción	F13-A18 F13-A19 F13-A20 F13-A21 F13-A22 F13-A23 F13-A24 F13-A25	-30	Moderado
Nivel de polvo	Nivel de polvo base	Movimiento de suelos	Aumento del nivel de polvo en la ciudad de San Patricio del Chañar.	Construcción	F14-A18 F14-A19 F14-A20 F14-A21 F14-A22 F14-A23 F14-A24 F14-A25	-28	Moderado

Flora	Árboles exóticos en terrenos por donde se construirá la nueva traza y sobre la traza actual. Aproximadamente 5000 árboles (2,5 km de la traza).	Eliminación de vegetación de la traza y área de servidumbre. Eliminación de la fuente de agua de los árboles sobre la traza a abandonar.	Destrucción de árboles.	Ambas etapas	F16-A3 F16-A11 F16-A19 F16-A27	-58	Severos
	Aguas claras que permiten la penetración de rayos solares a mayor profundidad en los canales. Nutrientes. Crecimiento de lamas.	Idem situación sin proyecto.	Crecimiento de algas que disminuyen la capacidad de conducción de los canales.	Operación y Mantenimiento	F16-A30	-49	Moderado
Fauna	Fauna en zona del proyecto no antropizada.	Presencia de personal de obra.	Cacería	Construcción	F17-A1	-22	Compatible
		Limpieza del terreno	Destrucción de hábitats	Construcción	F17-A3 F17-A11 F17-A19	-77	Crítico
Vectores	Trazas por donde circula agua.	Abandono de trazas	Proliferación de vectores. Afectación de la comunidad (plagas, enfermedades transmisibles)	Construcción	F18-A10 F18-A26	-58	Severos

Unidades de paisaje	Paisaje rural (cauces de tierra con vegetación en sus márgenes)	Abandono de trazas	Cauces abandonados, con residuos y vegetación de márgenes secas.	Construcción	F19-A10 F19-A26	-37	Moderado
		Impermeabilización del canal y eliminación de vegetación. Colocación de barandas.	Cambio brusco del paisaje. Cauces sin vegetación, márgenes de tierra. Artificial. Barandas.	Operación y Mantenimiento	F19-A27	-66	Severos
Residencias	Ingresos a los predios situados sobre la futura traza.	Construcción de infraestructura de riego y distribución.	Destrucción de ingresos a predios.	Construcción	F20-A4 F20-A12 F20-A20	-29	Moderado
Canales de riego y drenaje	Canales de riego en uso.	Abandono de trazas	Terrenos desaprovechados.	Construcción	F21-A10 F21-A26	-40	Moderado
	Aguas claras que aumentan paulatinamente el margen y la profundidad de los canales de riego. Mantenimiento anual de drenes.	Impermeabilización de red de riego. Mejora en la eficiencia de los drenes.	Disminución de costos derivados de mantenimiento de canales y drenes.	Operación y Mantenimiento	F21-A30	82	Altamente positivo

Caminos	Vías de circulación cercanas o que atraviesan la nueva traza.	Construcción de infraestructura de riego y distribución.	Molestias por desvíos o demoras en vías de circulación especialmente en San Patricio del Chañar.	Construcción	F22-A4 F22-A12 F22-A20	-29	Moderado
Servicios (gas, luz, agua)	Zona servida.	Excavación	Afectación temporal de la población por corte de servicios.	Construcción	F23-A5 F23-A13 F23-A21	-27	Moderado
Agricultura	Derroche de agua debido a distribución ineficiente del agua.	Incorporación de compartos y compuertas de caudal modulable. Unificación de canales paralelos e impermeabilización de red de riego.	Aumento de capacidad para mejorar la distribución del agua de riego.	Operación y Mantenimiento	F25-A27	93	Altamente positivo
	Técnicas de riego ineficientes.	Recuperación del 40% de las pérdidas por infiltración en la red de riego. Se ahorrarán 2m3 de agua al final del sistema.	Aumento de superficie cultivada (2000 ha).	Operación y Mantenimiento	F25-A28	85	Altamente positivo
Nivel de empleo	Oferta de mano de obra local	Construcción de red de riego.	Aumento temporal del nivel de empleo.	Construcción	F30-A1	49	Medio bajo positivo

Nivel de formación de los regantes	Técnicas de riego ineficientes. Problemas de drenaje. Incorporación de sales y contaminantes químicos en el perfil del suelo.	Apoyo técnico a regantes en temas de manejo de riego y prácticas agrícolas.	Aplicación de técnicas más eficientes para el manejo del riego.	Operación y Mantenimiento	F31-A28	93	Altamente positivo
Instituciones	No hay intervención de organismos responsables de la gestión del agua.	Involucramiento de organismos responsables de la gestión del agua.	Control del uso del agua y del estado ambiental del sistema.	Operación y Mantenimiento	F32-A28	81	Altamente positivo
Producción	Altas pérdidas de agua por infiltración en cauces. Técnicas de riego ineficientes. Problemas de drenaje.	Ahorro de agua. Confiablez de la disponibilidad de agua. Mejor aplicación. Mayor eficiencia. Disminución de problemas de freática.	Expansión de producción. Mejores rendimientos. Mayores ingresos. Reactivación de economía. Posible aumento de empleo.	Operación y Mantenimiento	F33-A27	63	Medio alto positivo

4.3. Interpretación de la matriz de importancia

En cuanto a la matriz de Importancia del impacto, cada celda que manifiesta una interacción (acción del proyecto – factor ambiental afectado) presenta un valor de Importancia (de signo positivo ó negativo) que se puede caracterizar mediante una tipología determinada (impacto negativo severo, impacto altamente positivo, etc.).

Si se realiza la sumatoria por columnas se obtiene la “agresividad” de la acción (proyecto) sobre el componente por subsistema, por sistema y para el ambiente en su totalidad. Si, por el contrario, se realiza la sumatoria de importancias por filas se obtiene la “fragilidad” de cada factor ambiental, subsistema, por sistema y para el ambiente en su totalidad al proyecto. (Tabla 13)

4.3.1 Resultados del análisis de la matriz

4.3.1.1. Etapa de Construcción

- El agua superficial durante la fase de construcción puede verse afectada en cuanto a calidad debido al vertido de residuos líquidos y sólidos de diferente naturaleza. Todos estos impactos son prevenibles.
- El suelo puede verse afectado por contaminantes (derrames de sustancias peligrosas), por exposición a proceso erosivo y desestabilización de suelos. Estos impactos pueden ser prevenidos y/o mitigados.
- La calidad del aire se verá afectada por el aumento del nivel de polvo y el nivel sonoro que provocará molestias a la población de San Patricio del Chañar. Estos impactos son mitigables.
- La vegetación coincidente con las trazas de cauces a impermeabilizar se verán afectadas por eliminación de ejemplares y/o eliminación de fuente de agua de los ejemplares en trazas abandonadas.
- La fauna del sitio puede verse afectada por prácticas de caza furtiva y destrucción de hábitat.
- Pueden afectarse estructuras de riego, caminos, accesos a viviendas y predios, afectación de servicios de agua, luz, gas, etc, durante actividades de demolición.
- El proyecto generará demanda de mano de obra temporal e inversión

Las acciones más agresivas del proyecto son la limpieza y preparación del terreno y el abandono de trazas de canales de riego.

Los factores ambientales que presentan mayor fragilidad son: calidad del agua, erosión del suelo en márgenes de canales, estabilidad del suelo en sitios de extracción de áridos y flora.

4.3.1.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

- Se mejorará la calidad del agua de riego (menor arrastre de sedimentos y sales) y se disminuirá la infiltración en canales de riego en un 40% lo que se traduce en un ahorro de 2m^3 que posibilita la ampliación de la zona cultivada en 2000 has.
- La disminución de la infiltración en el cauce de los canales (50,5 km) sumado a mejores prácticas de riego eliminarán el ascenso de la freática, por ende, la calidad del suelo mejorará y aumentará el rendimiento de los cultivos generando beneficios económicos a los agricultores. También disminuirán los costos por labores para paliar los efectos del drenaje ineficiente.
- La calidad del suelo tiende a mantenerse y se disminuye el proceso erosivo por aguas claras en cauces de riego lo que se traduce en disminución de costos de mantenimiento de la red de riego.
- Se disminuye la afectación de la red de riego por aluviones.
- El actual crecimiento de lama en cauce podría llegar a repetirse en los canales impermeabilizados lo que disminuye la capacidad de conducción de los canales.
- Aumenta la capacidad del sistema para garantizar una mejor distribución del agua de riego, lo que permitirá asignar caudales de acuerdo a la demanda.
- El apoyo técnico a agricultores en mejores prácticas de riego permitirá incorporar menores láminas de riego, lo que contribuirá también a disminuir la profundidad de la freática.
- La ejecución del proyecto involucrará al ente de control del agua permitiendo consensuar modos de seguimiento del estado ambiental del sistema, lo que permitirá identificar problemas para darle solución inmediata y permitirá generar mayor control en la distribución de los caudales de riego.
- Las trazas abandonadas, serán susceptibles de convertirse en basurales clandestinos en donde puede generarse la proliferación de vectores como ratas, moscas, palomas, etc. Las trazas deben ser rellenadas

- El paisaje pasará de ser natural a artificial en las nuevas trazas. Y en las trazas abandonadas la afectación del suelo y la vegetación sin fuente de agua predominarán.
- La circulación del agua clara por canales revestidos disminuirá los costos de mantenimiento de cauces por causa de erosión de márgenes y pérdida de dominio del canal.

Tabla 13. Matriz de Impacto Ambiental (Ver Anexos)

5. Plan de Vigilancia y Control Ambiental

En este apartado se describen las medidas propuestas para el control y manejo de los impactos ambientales negativos identificados durante la ejecución de las acciones del proyecto en estudio, así como los elementos básicos para el establecimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental que asegure el mantenimiento de la calidad ambiental de los diversos factores susceptibles de ser afectados dentro de ciertos límites, exigidos legalmente o perseguidos de acuerdo a criterios estrictamente técnicos.

En el siguiente cuadro se presentan las medidas previstas, y ciertas pautas básicas a considerar para elaborar un Plan de Vigilancia y Control Ambiental (PVCA) de los impactos ambientales negativos.

También se presenta señalado el tipo de medida según una categoría de medidas de control en tres tipos: Preventiva (P), Correctiva (C) y de Mitigación (M). En el caso de impactos positivos que pueden ser magnificados se propone la aplicación de medidas complementarias para aumentar aún más los beneficios obtenidos con el proyecto.

Posteriormente se presenta una matriz de importancia que representa la situación “Con proyecto” pero con la aplicación de las medidas de control y vigilancia ambiental. Para esto se disminuyó la importancia presentada durante la situación con proyecto sin PVCA de acuerdo a un porcentaje determinado por el tipo de medida que se tomará ante cada impacto negativo.

En el caso de las medidas Preventivas se le resta un 100% al valor de la importancia presentado en la situación Con proyecto sin PVCA. Cuando la medida es correctiva se le resta un 90% y en caso de ser de mitigación un 45%.

5.1. Medidas de control propuestas:

Las medidas de control propuestas se detallan en la Tabla 14. (Ver Anexos)

5.2. Impacto Ambiental Residual (IAR)

La ejecución del Plan de Vigilancia y Control Ambiental propuesto para el manejo de los Impactos Ambientales (IA) negativos derivará en que el proyecto pase de tener un Impacto Ambiental Total (IAT) negativo a ser completamente positivo.

Como puede apreciarse al desglosar el proyecto por fases, la ejecución del proyecto implica mayores efectos negativos durante la fase de construcción. Aún con la ejecución del PVCA el resultado es negativo, pero significativamente menor debido a que algunos impactos negativos no se pueden evitar o corregir totalmente.

En la fase de operación y mantenimiento, se presentan IA negativos que disminuyen el nivel de beneficio total de la ejecución del proyecto. Sin embargo, con la aplicación del PVCA, éste pasa de ser negativo a ser positivo. Quedando sólo como impactos negativos los relacionados al cambio del paisaje natural a artificial y la afectación de forestales.

Tabla 15. Impacto Ambiental Residual (Ver Anexos)

5.3. Costos del Plan de Vigilancia y Control Ambiental

Conjunto de Actividades	Costo total por Conjunto de Actividades
Encargado Ambiental X 30 Meses	\$ 210.000
Dotación de material de trabajo	\$ 8.500
Reforestación,	\$ 35.000
Relleno de trazas.	\$2.010.000
Red monitora: equipamiento y analisis, (se incluyen en programa de fortalecimiento institucional	\$650.200 -\$650.200
Mano de obra, forestación.	\$ 15.000
Obras de riego complementarias en sistemas forestales	\$ 10.000
Gestión de residuos y efluentes	\$ 36.000
Implementos/máquinas para el tema forestal	\$ 10.000
Capacitación de obreros en Buenas prácticas ambientales durante la construcción.	\$ 3.000
Entrega de Informes de cumplimiento del PVCA.	\$ 10.000
TOTAL	\$ 2.347.000
IMPREVISTOS (15%)	\$ 352.000
TOTAL COSTOS PVCA	\$2.699000

Tabla 16. Costos del Plan de Vigilancia y Control Ambiental

5.4 Conclusiones.

La ejecución del proyecto persigue el uso sustentable del recurso hídrico, lo que ya es un objetivo compatible con la preservación del ambiente. Sin embargo, pueden presentarse durante la etapa de construcción y en menor frecuencia durante la fase de operación y mantenimiento impactos ambientales negativos, para los cuales resultará de relevancia la elaboración de un Plan de Vigilancia y Control Ambiental (PVCA) para prevenir, mitigar y corregir cada uno de ellos y transformar un proyecto negativo en totalmente positivo.

El uso eficiente del recurso se obtendrá a partir de una mejor operación, ya que sólo se cargará al sistema con el caudal necesario, lo que actualmente es imposible de poner en práctica por las condiciones estructurales del sistema de riego. Por otra parte, se podrá distribuir por sectores, en diferentes épocas del año y manejar excedentes. Todo lo anteriormente señalado se traduce en ahorro de agua y en menor recarga de la freática.

		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
		Sin PVCA	Con PVCA	Sin PVCA	Con PVCA
Agua superficial	Calidad	-529	0	68	68
	Deposición de sedimentos	0	0	79	79
	Riesgo aluvional	0	0	93	93
Agua subterránea	Calidad	0	0	0	0
	Recarga	0	0	93	93
	Nivel freático	0	0	186	186
	Drenaje	0	0	93	93
TOTAL AGUA		-529	0	612	612
Suelo	Concentración de sales	0	0	85	85
	Concentración de sustancias contaminantes	-129	0	-72	57
	Estructura	0	0	0	0
	Erosión	-365	0	-278	87
	Estabilidad	-468	-234	0	0
TOTAL SUELO		-962	-234	-265	229
Aire	Nivel sonoro	-240	-120	0	0
	Nivel de polvo	-224	0	0	0

	Concentración de sustancias contaminantes	0	0	0	0
TOTAL AIRE		-464	-120	0	0
	Flora	-174	-17,4	-281	-47,7
TOTAL FLORA		-174	-17,4	-281	-47,7
Fauna	Fauna en general	-253	-23,1	0	0
	Vectores	-116	0	-116	0
TOTAL FAUNA		-369	-23,1	-116	0
Paisaje	Unidades de paisaje	-74	0	-140	-33
TOTAL PAISAJE		-74	0	-140	-33
TOTAL MEDIO FÍSICO-BIOLÓGICO		-2572	-394,5	-190	760,3
Medio construido	Residencias	-87	-8,7	0	0
	Canales de riego y drenajes	-80	0	2	82
	Caminos	-87	-43,5	0	0
	Servicios (agua, luz, gas)	-81	-81	0	0
	Oleoductos	0	0	0	0
TOTAL MEDIO CONSTRUIDO		-335	-133,2	2	82
Usos del suelo	Agricultura	0	0	178	178
	Urbano/suburbano	0	0	0	0
	Industrial	0	0	0	0
	Recreativo	0	0	0	0
	Conservación	0	0	0	0
TOTAL USOS DEL SUELO		0	0	178	178
Medio Social	Nivel de empleo	49	49	0	0
	Nivel de formación de los regantes	0	0	93	93
	Instituciones	0	0	81	81
	Producción	0	0	63	63
TOTAL MEDIO SOCIAL		49	49	174	174
TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		-286	-84,2	354	434
AGRESIVIDAD DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO		-2858	-478,7	164	1194,3

Tabla 17. Comparación Situación con Proyecto sin PVCA vs. Situación con Proyecto con PVCA

Anexo I

Planes de Control y Vigilancia Ambiental

INTRODUCCIÓN:

ASPECTOS AMBIENTALES A INCORPORAR EN EL PLIEGO DE LICITACIÓN

I. Antes de la ejecución de la obra

- Para la selección de la empresa contratista se priorizará aquella que extraiga el material de préstamo de canteras autorizadas y cuyos procedimientos de extracción sean los menos impactantes, es decir, que posean un Sistema de Gestión Ambiental.
- Se deberá contratar un encargado Ambiental de la obra, el cual no dependerá de la empresa contratista, sino del organismo de control.
- Se deberá contar con los servicios de un encargado en Higiene y Seguridad Laboral en cada empresa contratista.
- Previo a la ejecución de la obra se deberá capacitar al personal de la empresa contratista para llevar a cabo las medidas del Plan de Vigilancia y Control Ambiental del proyecto.
- El contratista someterá a consideración y aprobación de la supervisión la ubicación de los lugares de captación y/o extracción de agua necesaria para consumo del obrador y para la construcción de la obra así como los caudales a utilizar.
- Delimitar zonas de trabajo, acumulación de escombros y circulación de maquinarias.
- Contratar servicios de transporte de residuos autorizados. Se debe procurar conocer el sitio de disposición final de cada tipo de residuo, seleccionándose el más conveniente desde el punto de vista ambiental. Se recomienda hacer convenios con municipios cercanos al área del proyecto y seleccionar transportistas y operadores de residuos peligrosos inscriptos en el Registro provincial de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos.
- Proveer al personal operario de baños químicos en caso de que no se cuente con instalaciones sanitarias. Cuando el número de operarios no justifique los requisitos anteriores, deberá construirse un pozo absorbente, previo pasaje por cámara séptica, procurando evitar contaminación del recurso hídrico subterráneo.
- Retirar los efluentes cloacales mediante un camión atmosférico autorizado para asegurar una disposición final adecuada cuando se utilicen baños químicos para el personal contratado.
- Impermeabilizar zonas de acopio de residuos (líquidos y sólidos) y acumulación de combustibles, lubricantes y cualquier otra sustancia destinada al mantenimiento de maquinarias.
- Puesta a punto y posterior control de funcionamiento de maquinarias para mitigar efectos derivados de ruido excesivo de la emisión de gases contaminantes.

B. Durante la ejecución de la obra

- Ejecución de obras de toma para la dotación de agua a forestales que no fueron erradicados durante la etapa de construcción y de las nuevas zonas a reforestar.

- Implementar un plan de gestión de residuos, según su naturaleza, generados durante la etapa de construcción.
- Humectación del terreno cuando sea necesario para mitigar efectos derivados del polvo en suspensión durante la etapa de construcción.
- Evitar dañar la vegetación que no ha sido identificada para su erradicación al igual que los cultivos que están fuera del área de servidumbre de los canales.

C. Después de la ejecución de la obra

- Revegetar sitio del obrador y otras desmontadas con vegetación nativa (arbustos y pastizal) y reforestar con dos ejemplares de forestales por cada uno que se erradique durante la etapa de construcción. Se recomienda que los suelos orgánicos que se remuevan para la instalación del obrador deberán acumularse y conservarse para ser utilizados posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal del sitio.
- Una vez finalizada la construcción de la obra, la empresa contratista deberá dismantelar las instalaciones y reconstruir el lugar lo más próximo a la “Situación Sin Proyecto”.
- Instalación de señalización de advertencia en márgenes de canales para evitar accidentes (bañistas) y vertido de residuos.

ANEXO 1: RESPONSABILIDADES Y REGISTROS DEL INSPECTOR AMBIENTAL DE LA OBRA

Perfil del encargado ambiental de la obra

Deberá ser un profesional con título afín a la Ingeniería o Gestión Ambiental y será condición inamovible que no sea personal de la empresa contratada para la ejecución del proyecto. Deberá responder al licitante.

Antes del comienzo de la obra se lo debe proveer de copia del PVCA y del Estudio de Impacto Ambiental completo así como cartografía del área del proyecto y materiales de trabajo.

Actividades a realizar por el encargado ambiental de la obra:

- Llevar registro del cumplimiento en tiempo y forma de las medidas del PVCA del proyecto.
- Dirigir al personal en la aplicación de procedimientos implicados en cada medida del PVCA.
- Aplicar apercibimientos, sanciones y corregir desviaciones en la aplicación de las medidas del PVCA.
- Desarrollar medidas de control y vigilancia de impactos ambientales en aquellos casos en donde no se hayan previsto en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.
- Generar indicadores tales como: tasa de generación de residuos por tipo, incidentes ambientales (derrames, vertido de residuos, cacería, tala de vegetación no identificada para erradicación, etc.).
- Elaboración del informe final acerca del nivel de cumplimiento del PVCA.

El inspector deberá contar con movilidad, computadora, máquina de fotos, oficina y útiles de oficina.

Actividades

El Encargado Ambiental de la obra deberá llevar el registro de la aplicación del PVCA a nivel general y particular. Para llevar a cabo lo primero, se utilizará la “Planilla General” que se presenta a continuación. Posteriormente se describen los procedimientos y se presentan las planillas para cada aspecto ambiental específico (forestales, residuos, etc).

Al finalizar la ejecución de la obra, el encargado ambiental deberá presentar un informe acerca del nivel de cumplimiento del PVCA en donde deberán incluirse los registros (todas las planillas), su análisis, las dificultades y los aciertos, las medidas que no se tuvieron en cuenta, registros fotográficos, accidentes, actuación ante imprevistos, aplicación de apercibimientos y sanciones y otros datos que se consideren relevantes.

Planilla General:

Actividad		Ejecución	% de la ejecución	Causas de la no ejecución en tiempo y forma	Medida alternativa ante la no ejecución
Material de préstamo	La empresa contratista extrae el material de préstamo de canteras autorizadas de la manera menos impactante.	<input type="checkbox"/>			
Consumo de agua	Los lugares de captación y/o extracción de agua y los caudales fueron presentados con anterioridad a la ejecución de la obra y aprobados por parte de la supervisión.	<input type="checkbox"/>			
	Los sitios de extracción y los caudales utilizados son coincidentes con los previamente declarados.	<input type="checkbox"/>			
Capacitación del personal en Buenas prácticas ambientales	Se elaboró el manual de procedimientos de buenas prácticas ambientales (BPA).	<input type="checkbox"/>			
	Se entregó el manual de procedimientos (BPA) a cada persona contratada en tiempo y forma.	<input type="checkbox"/>			

	Se llevó a cabo la totalidad de exposiciones programadas.	<input type="checkbox"/>			
Capacitación en mantenimiento y cuidado de forestales.	Se elaboró el manual de mantenimiento y cuidado de forestales.	<input type="checkbox"/>			
	Se entregó el manual de mantenimiento y cuidado de forestales.	<input type="checkbox"/>			
	Se contrató a profesional para llevar a cabo la capacitación en mantenimiento y cuidado de forestales.	<input type="checkbox"/>			
	Se realizaron las gestiones para la continuidad de los cuidados una vez finalizada la obra.	<input type="checkbox"/>			
Erradicación de vegetación	Se registró el número y especies a erradicar.	<input type="checkbox"/>			
Reforestación y revegetación	Se determinaron las áreas a reforestar y revegetar.	<input type="checkbox"/>			
	Se contrató a personal idóneo para llevar a cabo la reforestación y la revegetación.	<input type="checkbox"/>			
	Se seleccionaron las especies a implantar.	<input type="checkbox"/>			
	Se reforestó con el doble de forestales que fueron erradicados.	<input type="checkbox"/>			
	Se revegetó con la misma especie y porcentaje de cobertura vegetal autóctona.	<input type="checkbox"/>			
	La reforestación y la revegetación se llevaron a cabo en tiempo y forma.	<input type="checkbox"/>			

Mantenimiento de forestales no erradicados e implantados.	Se identificaron áreas de forestales y se ejecutaron las obras de toma y conducción de agua para riego de forestales.	<input type="checkbox"/>			
	Se generó un esquema de responsabilidades en cuanto a los cuidados y mantenimiento de forestales posteriores a la ejecución de la obra.	<input type="checkbox"/>			
	Se adquirieron las herramientas necesarias para el mantenimiento.	<input type="checkbox"/>			
Higiene y seguridad	El personal cuenta con los elementos de protección personal correspondiente.	<input type="checkbox"/>			
	Las áreas de trabajo se encuentran debidamente aisladas, señalizadas y delimitadas.	<input type="checkbox"/>			
	Se respeta la velocidad de circulación establecida para el área de trabajo.	<input type="checkbox"/>			
	Una vez terminada la ejecución de cada tramo de la obra se coloca la señalización correspondiente (advertencias, prohibiciones).	<input type="checkbox"/>			
Maquinarias	Las maquinarias generan el menor nivel de ruido y emiten mínimas concentraciones de gases y partículas contaminantes.	<input type="checkbox"/>			

	Las zonas de acopio de combustibles y de mantenimiento de maquinarias se encuentran impermeabilizadas.	<input type="checkbox"/>			
	El material impermeabilizante es temporal y se encuentra en buen estado.	<input type="checkbox"/>			
	Se cuenta con un stock de material absorbente en caso de derrames.	<input type="checkbox"/>			
	El nivel de polvo es aceptable.	<input type="checkbox"/>			
	Se ocupa el camión cisterna por lo menos una vez al día.	<input type="checkbox"/>			
Gestión de residuos y efluentes	La empresa contratista entregó un croquis del obrador en donde se identifican las zonas de generación de residuos según naturaleza.	<input type="checkbox"/>			
	La empresa contratista está inscripta en el Registro Provincial de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos como “Generador Eventual”.	<input type="checkbox"/>			
	Se contrataron los servicios de Transportistas y Operadores de los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción de la obra así como su disposición final.	<input type="checkbox"/>			

Las zonas de acopio de residuos están debidamente señalizadas y discriminadas según naturaleza.	<input type="checkbox"/>				
Se impermeabilizó la zona de acumulación de residuos peligrosos.	<input type="checkbox"/>				
La zona de acumulación de residuos está aislada de cuerpos de agua.	<input type="checkbox"/>				
Se colocaron la totalidad de contenedores previstos.	<input type="checkbox"/>				
Se colocan periódicamente cebos en las zonas de acopio.	<input type="checkbox"/>				
Se retiran periódicamente los residuos (asimilables a urbanos) y se transportan a sitios de disposición final autorizados.	<input type="checkbox"/>				
Los residuos generados durante la etapa de “limpieza y preparación del terreno” fueron retirados paralelamente a su ejecución y dispuestos en sitios autorizados.	<input type="checkbox"/>				
Se cuenta con baños químicos para el personal, pozo absorbente y/o instalaciones sanitarias.	<input type="checkbox"/>				
Se extraen periódicamente los efluentes cloacales generados.	<input type="checkbox"/>				

Recomposición de zonas de trabajo	Se acopió el suelo extraído para la instalación del obrador y se llevaron a cabo tareas de mantenimiento del suelo antes de su reincorporación.	<input type="checkbox"/>			
	Se desmanteló el sitio del obrador.	<input type="checkbox"/>			
	Se gestionó la disposición final adecuada de los residuos (estructuras, materiales, etc)	<input type="checkbox"/>			
	Se repuso el suelo extraído.	<input type="checkbox"/>			
	Se reacondicionó el suelo de márgenes de canales y sitio de obrador.	<input type="checkbox"/>			
	Se revegetó el sitio con especies similares a la situación previa.	<input type="checkbox"/>			
Desagües y drenajes	Se rehabilitaron drenajes preexistentes.	<input type="checkbox"/>			
	Se colocaron freatímetros.	<input type="checkbox"/>			
Patrimonio cultural	No se dañaron sitios históricos de valor cultural.	<input type="checkbox"/>			

Control de incumplimientos

En caso de desviaciones en la aplicación de las medidas del PVCA se deberá registrar a través de una planilla, tipo de acciones prohibidas por el PVCA, frecuencia, cantidad de personas que no cumplieron, nombre de estas personas, medida de corrección, apercibimientos o sanciones aplicados y otros datos que se consideren relevantes.

Medidas no previstas en el PVCA

De igual forma debe llevarse un registro de medidas que no fueron contempladas en el PVCA, sobre qué factor ambiental fueron aplicadas, frecuencia, cantidad de personas

que no cumplieron, nombre de estas personas, medida de corrección, apercibimientos o sanciones aplicados y otros datos que se consideren relevantes.

Capacitación previa del personal en buenas prácticas ambientales

Previo a la ejecución de la obra, el encargado ambiental deberá capacitar al personal de la empresa contratista para llevar a cabo las medidas del Plan de Vigilancia y Control Ambiental del proyecto.

La estrategia a llevar a cabo será la formación del personal a través de exposiciones orales antes de la ejecución de las obras y talleres durante la ejecución de la obra donde se evaluará el desempeño ambiental identificando y corrigiendo fallas en la aplicación de las medidas del PVCA. Por otro lado, la entrega del manual de buenas prácticas ambientales se llevará a cabo con anterioridad a la ejecución de las obras. Éste incluirá:

- Procedimientos.
- Interpretación de señalización.
- Sistema de apercibimientos y sanciones.

Durante las exposiciones el personal deberá tener el manual de procedimientos el cual debe estar diseñado de tal modo que se puedan anexar apuntes. La redacción de los procedimientos debe ser de fácil comprensión y con gráficos explicativos. La exposición no deberá ser mayor a 40 minutos. Se priorizará la práctica sobre la teoría. Al momento de entrega de los manuales de procedimiento, la persona que lo recibe deberá firmar una planilla que acredite la recepción y que la persona que lo recibe se hace responsable de su lectura, comprensión y cumplimiento; esto permitirá aplicar el sistema de sanciones y apercibimientos en caso de no cumplimiento.

Entrega de manual de procedimiento		
Recibo el manual de procedimiento y tomo conocimiento de las responsabilidades por mi adquiridas y de las posibles sanciones en caso de no cumplimiento de alguna de ellas.		
Nombre y Apellido	D.N.I	Firma de recibido y conforme

Los temas básicos a desarrollar durante la capacitación son:

- Actividades depredatorias con fauna (caza, ahuyentamiento, etc)

- Daños a la vegetación nativa y exótica (extracción para leña, afectación de cultivos fuera de la zona de servidumbre y daños a forestales que no se identifican para su erradicación durante las tareas de limpieza y preparación del terreno).
- Selección y Disposición de residuos.
- Procedimientos durante las tareas de mantenimiento de las maquinarias.
- Higiene y seguridad (protección personal y comportamiento).
- Circulación en las áreas de trabajo y no por otros lugares.
- Otros

Deberá existir un proceso de evaluación de proceso (durante la capacitación) y de resultados (al finalizar la capacitación), para garantizar la transferencia de conocimientos. El entrenamiento es parte fundamental de la capacitación en estos temas.

Evaluación de proceso			
Observación	SI	NO	Comentarios
Estimulación para aprender			
Participación de los capacitados			
El material es comprensible			
El las condiciones de entrenamiento son similares a la situación real de trabajo.			
La asistencia es continua.			
Evaluación de resultados			
Los capacitados reconocen la nomenclatura.			
Los capacitados saber cómo aplicar cada medida, dónde y las consecuencias del incumplimiento.			

ANEXO 2: ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Contaminación del agua y del suelo por hidrocarburos durante la fase de construcción.

MEDIDAS DE CONTROL

Depósito de Sustancias Peligrosas

El obrador deberá contar con un depósito para sustancias peligrosas tales como: combustibles, aceite de motor, grasa, y otras que puedan ser utilizadas.

Este depósito deberá estar impermeabilizado para evitar contaminar el suelo.

Adicionalmente, deberá contar con las instalaciones adecuadas (muros, terraplén, pileta, etc.) para contener cualquier derrame cuya capacidad de contención será no menor al 125% de lo almacenado.

El depósito deberá estar localizado a una distancia no menor a 40 metros de cualquier fuente de agua (canales, drenajes, río, pozos, cisternas, etc.) y se ubicarán en la cota más baja del terreno.

Sólo deberá utilizarse para almacenar sustancias peligrosas. No se permitirá almacenar alimentos, herramientas de trabajo o cualquier otro elemento. Todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas deberán contar con la identificación del producto del cual se trate.

No se almacenará sustancias incompatibles, ni en envases abiertos, frágiles o en mal estado. Está prohibido almacenar cantidades superiores a 10000 lts de sustancias inflamables en depósitos, en este caso, se deberá contar con más de un depósito.

Sólo se permitirá el ingreso de personas autorizadas y capacitadas en prácticas de almacenamiento, manipulación y contención de derrames.

El depósito deberá contar con señalización de “Prohibido el ingreso de personas no autorizadas”, riesgos de las sustancias almacenadas (inflamabilidad, toxicidad, etc.) y procedimiento de actuación ante derrames. Asimismo, se colocará dentro las hojas de seguridad de todos los productos almacenados, material absorbente (arena, aserrín u otros), matafuegos de acuerdo a la carga de fuego e instalación eléctrica antiexplosiva.

Maquinarias y vehículos de obra

Se deberán señalar los lugares en donde sea permitido el estacionamiento de maquinarias y vehículos de la obra. El estacionamiento deberá estar impermeabilizado.

Cumplir con un plan de mantenimiento preventivo y realizar los mantenimientos correctivos necesarios de manera inmediata a su identificación, a fin de evitar y corregir

pérdidas de aceite que contaminen el suelo.

ANEXO 3: INSTALACIONES SANITARIAS PARA EL PERSONAL DE OBRA IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Contaminación del agua y del suelo por efluentes cloacales durante la fase de construcción.

MEDIDAS DE CONTROL

Según el Decreto 911/96 “Higiene y Seguridad Laboral en la industria de la construcción”, cuando los frentes de obra sean móviles debe proveerse obligatoriamente, servicios sanitarios de tipo desplazable, provistos de desinfectantes y cuyas características de terminación cumplan con:

- a) Caudal de agua suficiente, acorde a la cantidad de artefactos y de trabajadores.
- b) Pisos lisos, antideslizantes y con desagüe adecuado.
- c) Paredes, techos y pisos de material de fácil limpieza y desinfección.
- d) Puertas con herrajes que permitan el cierre interior y que aseguren el cierre del vano en las tres cuartas partes de su altura.
- e) Iluminación y ventilación adecuadas.
- f) Limpieza diaria, desinfección periódica y restantes medidas que impidan la proliferación de enfermedades infecto-contagiosas y transmisibles por vía dérmica.

Los servicios sanitarios deben contar con la siguiente proporción de artefactos cada QUINCE (15) trabajadores:

- a) UN (1) inodoro a la turca.
- b) UN (1) mingitorio.
- c) DOS (2) lavabos.
- d) CINCO (5) duchas con agua caliente y fría.

En el caso de obras extendidas, la provisión mínima será de un retrete y lavabo con agua fría en cada uno de sus frentes.

La evacuación y disposición de desechos cloacales y aguas servidas debe efectuarse a redes de colección con bocas de registro y restantes instalaciones apropiadas a ese fin, debiendo evitarse:

- a) la contaminación del suelo.
- b) la contaminación de las fuentes de abastecimientos de agua.
- c) el contacto directo con las excretas.

Cuando el número de personas no justifique la instalación de una planta de tratamiento, la disposición final se podrá realizar a pozo absorbente, previo pasaje por cámara séptica.

ANEXO 4: GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Contaminación del agua y del suelo por residuos durante la fase de construcción.

MEDIDAS DE CONTROL

Se deberán clasificar los residuos en:

- Asimilables a urbanos.
- Peligrosos.
- De obra.

Para esto, la empresa contratista deberá contar con:

- Recipientes y contenedores adecuados para cada tipo de residuos.
- Sitios acondicionados para la acumulación de residuos a hasta su retiro por transportistas autorizados.

Recipientes y contenedores

A medida que se vayan generando residuos deberán ir acumulándose en recipientes (cuando se manipulen pequeñas cantidades) o directamente en contenedores (cuando sean grandes cantidades).

Se deben proveer recipientes adecuados, con tapa, fáciles de llenar, vaciar y tapar, ubicándose los mismos en lugares accesibles, despejados y de fácil limpieza.

Para evitar la incorrecta clasificación de residuos los recipientes y contenedores deberán estar señalizados con el nombre de la categoría de residuos que puede contener.



Sitios de almacenamiento de residuos

En general, los sitios en donde se dispondrán los residuos hasta su retiro por transportistas autorizados deberán estar alejados de fuentes de agua.

La acumulación de residuos asimilables a urbanos el cual contará con alambrado para evitar el ingreso de animales. Los desperdicios de origen orgánico que puedan estar en estado de descomposición deben ser dispuestos en bolsas u otros envases de material plástico.

El sitio para los residuos de obra (escombros, tierra, etc.) deberá estar señalizado.

La acumulación de residuos peligrosos deberá estar en sitio de acceso restringido con piso impermeabilizado y con contención de derrames, especialmente cuando se almacenan residuos líquidos (Ej. aceites usados - Y8- aceite con agua - Y9-).

Los residuos sólidos peligrosos (Ej. sólidos contaminados con hidrocarburos-Y48-), tales como trapos con aceite, filtros, aserrín con aceite, tierra contaminada, etc.), deberán acumularse de forma tal que se evite el ingreso de agua de lluvia que pudiese generar lixiviados.

La recolección se debe realizar por lo menos una vez al día y en horario regular, sin perjuicio de una mayor exigencia. La operación se efectuará tomando precauciones que impidan derramamientos, procediéndose posteriormente al lavado y desinfectado de los equipos utilizados cuando hayan contenido residuos biodegradables.

Transporte, tratamiento y disposición final.

Los residuos asimilables a urbanos y de obra deberán ser recolectados por transporte municipal o privado autorizado por el municipio para su traslado a sitios de disposición final municipales. Los residuos de obra pueden reutilizarse como material de relleno. Para gestionar los residuos peligrosos, la contratista, obligatoriamente, deberá estar inscripta en la Provincia (Registro Provincial de Generadores y Operadores de Residuos Especiales de la Dirección Provincial de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable) como generador de residuos peligrosos como mínimo de las corrientes: Y8, Y9 e Y48. Una vez inscripta deberá contratar transportistas y operadores autorizados (con certificado ambiental vigente) para el transporte hacia la planta de tratamiento en donde se eliminará la peligrosidad del residuo.

Cada retiro de residuos peligrosos deberá registrarse en un libro de actas foliado además de contar con el manifiesto ambiental de cada retiro firmado por el generador, transportista y operador según lo indicado en la Ley Nacional de Residuos Peligrosos 24051 y normas provinciales y municipales vinculantes.

Durante el relevamiento de condiciones de línea de base se pudo identificar la existencia de residuos (escombros) en las cercanías a los actuales canales de riego. Estos residuos deberán gestionarse en conjunto con los residuos de la obra.

Registros para el monitoreo de los residuos generados

Una vez conocida la clasificación de los residuos generados durante la ejecución de las obra, se procederá a establecer registros que permitan llevar un monitoreo de los residuos generados en cuanto a cantidades, tipos y la gestión que pueden recibir. Estos registros deberán ser ejecutados por el encargado ambiental de la obra.

En caso de las tareas de limpieza y preparación del terreno que impliquen la tala de los forestales solicitados para la ejecución de la obra, el encargado ambiental deberá tener un control de la madera talada incluida dentro de la categoría de residuos orgánicos para luego hacer la solicitud de la Guía a la Dirección a correspondiente para el traslado de la madera. Para obtener esa guía, se requieren los siguientes datos: nombre del propietarios, fecha de emisión, lugar de corta, número de expediente, número de Resolución autorizante, consignatario, destino de la madera, especie transportada, descripción del producto, cantidad transportada, datos del camión y conductor.

Se deberá tener en cuenta que durante las tareas de limpieza y preparación del terreno, el camión transportista de los forestales erradicados debe estar presente para la carga y traslado inmediato. De este modo se evitará su acumulación en la zona en donde se llevan a cabo las obras.

A continuación se presenta la planilla a ser completada por el encargado ambiental de la obra, con los datos de la recepción de la madera talada y el retiro de la misma.

Tala de forestales										
Recepción de madera				Retiro de la madera						
Especie	Cantidad		Lugar de acopio	Frecuencia de retiro			Guía N°	Destino	Transporte	
	N° de ejemplares	Tn							Camión	Chof er
					Si	N	Caus			
				Diariamente						
				Semanalmente						

				15 días						
				Mensualmente						
									
Fecha:	Responsable:	Fecha:	Responsable:							

En cuanto a los residuos generados en los sectores de oficina y cocina, que son en su gran mayoría residuos orgánicos e inorgánicos, también debe llevar un registro de ellos.

Residuos Sólidos										
Tipo de residuo	Cantidad generada	Total por tipo de residuo	Procedencia	Destino	Frecuencia de retiro			Transporte		
					Si	No	Causas	Camión	Chofer	
Vidrio					Diariamente					
Madera					Semanalmente					
Trapos					15 días					
Restos verdes					Mensualmente					
Comida					...					
Plásticos										
Construcción										
Otros										
Total										
Fecha:										
Responsable:										

Con respecto a los residuos de demolición (escombros) generados durante la etapa de Limpieza y Preparación del terreno, se procederá a su retiro inmediato a partir de la presencia continua de camiones transportistas. De este modo se evita su acumulación en el sector en donde se llevan a cabo las obras.

A partir de reuniones con personal de la municipalidad de General Alvear, se identificó un lugar ubicado en el perímetro de la ciudad¹⁵ para la disposición final de residuos de construcción, calculados en 1400 m³ sólo del componente Infraestructura de riego. Este sitio, actualmente ha sido designado por el municipio como receptor de escombros debido a que es un sector inundable, de aproximadamente 170 ha que, una vez rellenadas, serán destinadas a espacio verde (parque).

¹⁵ Precisamente frente al polideportivo municipal.

Otros sitios de disposición final de residuos en la zona son: el basural municipal de la calle Libertador Sur, próximo al río y sin gestión adecuada, por lo que se desaconseja la selección de este sitio como disposición final y el basural de Bowen.

En la zona de acopio de residuos es de destacar la posible presencia de vectores, para ello se prevé la colocación de cebos para su erradicación. Deberá llevarse un registro de la frecuencia de reposición de los mismos.

Control de vectores					
Zona de acopio	Tipo de cebo	Frecuencia de reposición			
			Si	No	Causas
Residuos Orgánicos		Semanalmente			
Residuos Inorgánicos		15 días			
...		Mensualmente			
		...			
Responsable de la medida:					
Fecha:					

Para los residuos peligrosos generados durante la ejecución de la obra es necesario documentar dicha generación y para ello se plantea la utilización de planillas, como por ejemplo:

Residuos peligrosos									
Tipo de residuo	Cantidad total generada	Procedencia	Destino	Frecuencia de retiro			Transportista		
					Si	No	Causas	Cantidad transportada	Camión
Aceites									
Filtros				Diario					
Lubricantes				semana 1					
Baterías				15 días					
Combustible				Mensual					
Tubos de luz								
Otros									
...									
Fecha:									
Responsable:									

Dentro de la serie de registros que se realizarán, es importante el que se detalla a continuación, ya que acompañará al Manifiesto de RP en el momento de su traslado. Debe ser portado por el transportista y completado por el operario que realizará el tratamiento o disposición de los RP para luego entregarse la planilla al encargado ambiental de la obra nuevamente.

Traslado de RP					
Fecha	Destino		Tratamiento final	Cantidad Kg.	Firma de recepción
	Establecimiento	Nº de registro			
Responsable:					

Con respecto a los efluentes cloacales generados durante la realización de la obra, se deberá llevar un registro de las condiciones necesarias para la recolección de dichos residuos líquidos según las normas municipales.

Baños químicos								
Monitoreo	Frecuencia de desagote				Destino final	Transporte		Observaciones
		Si	No	Causas		Camión	Choferr	
Baño 1, 2 ...	Diariamente							
	Semanalmente							
	15 días							
	Mensualmente							
Fecha:				Responsable:				
Pozo Absorbente								
Monitoreo	Aspectos	SI	NO	Causas	Observaciones			
Pozo Absorbente 1, 2 ...	Se construyeron en sitios donde no se afecta al agua subterránea.							
	Se cumplieron las normas de construcción.							
	Está alejado de zonas de escurrimiento de							

	agua superficial continuo o temporal.				
Fecha:				Responsable:	

ANEXO 5: RESTAURACIÓN DE TRAZAS ABANDONADAS Y MEJORA DEL PAISAJE DE NUEVAS TRAZAS.

IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Erosión hídrica y eólica de suelos en trazas abandonadas.

Proliferación de vectores en trazas abandonadas. Afectación de la comunidad (plagas, enfermedades transmisibles)

Cauces abandonados, con residuos y vegetación de márgenes secas.

Terrenos de trazas abandonadas desaprovechados.

Cambio brusco del paisaje. Cauces sin vegetación, márgenes de tierra. Artificial.

Barandas.

MEDIDAS DE CONTROL

Relleno de trazas abandonadas

Retirar el material vegetal y la capa de suelo orgánico para su uso en la revegetación.

Asentar y comprimir el terreno.

Disponer el material de escombros y tierra horizontalmente.

El material colocado en la traza debe ser compactado.

Una vez que el relleno llegue a la altura del relieve aledaño, deberá ser colocada una pequeña capa (20 cm) de suelo orgánico.

Realizar los drenajes necesarios para impedir el ingreso de agua superficial o de infiltración al cauce relleno.

Para evitar su uso posterior como terreno para construcción en el cual se ubiquen estructuras se colocará señalización y se sembrará vegetación decorativa para que sean utilizadas como áreas de esparcimiento.

Mejora del aspecto visual

Se gestionarán los escombros existentes a lo largo de las trazas eliminándose el efecto paisajístico negativo.

Los nuevos canales no contarán con vegetación a lo largo de sus trazas. Se recomienda la revegetación con pastos y arbustos para el uso recreativo de las márgenes. La implantación de forestales se desaconseja por tener el potencial de afectar las estructuras de riego o por su costo de inversión en sistema de riego para los árboles.

ANEXO 6: PRÁCTICAS PARA LA EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS.

IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Desestabilidad de suelos en zona de extracción de áridos.

MEDIDAS DE CONTROL

Sólo se utilizará material de ripieras autorizadas por entes de control prioritariamente.

En caso de que la contratista extraiga material por cuenta propia se le exigirá:

- Reacondicionar el terreno de acuerdo a la morfología del sitio.
- Rellenar en sitios donde puede ascender la freática provocando encharcamientos o que estén susceptibles a procesos erosivos.
- Retirar los vestigios de ocupación, tales como chatarra, escombros, señales e instalaciones transitorias.
- Revegetar cuando corresponda.

ANEXO 7: EXTRACCIÓN Y REPOSICIÓN DE FORESTALES

IMPACTOS AMBIENTALES A CORREGIR

Destrucción de árboles.

MEDIDAS DE CONTROL

Para la erradicación del arbolado de los márgenes de canales se deberá contar con la autorización del ente de control que corresponda.

Serán reemplazados por especies que brinden similares servicios ambientales y evitando las especies generadoras de alérgenos. La madera de los árboles erradicados podrá ser derivada a un aprovechamiento racional dando aviso acerca del destino al ente de control.

Deberá adoptarse el criterio de reposición de dos ejemplares como mínimo por cada uno extraído.

Al implantar forestales se deberá evitar en lo posible, la interferencia con redes de servicios existentes, aéreas o subterráneas, teniendo en cuenta el futuro desarrollo de los ejemplares.

El proyecto de la implantación de forestales deberá prever su mantenimiento. Deberá contar previamente con la previsión de la dotación de riego y de los responsables de su atención.

Replante de forestales (erradicación y factor de reposición)

Erradicación

Previo a la ejecución de la obra, el encargado ambiental y un Ingeniero de la obra acompañados por personal de la Delegación de la Autoridad Ambiental que corresponda, durante una recorrida de la traza de los canales, demarcarán los forestales a extraer registrando número y especies.

Se registrarán al mismo tiempo las áreas con vegetación nativa a partir de un código (N1... – de nativa y un número de acuerdo al orden de registro) y la cobertura vegetal aproximada. Las áreas naturales registradas se corresponderán con un área demarcada en un mapa del área del proyecto, el cual se deberá acompañar con fotografías de los sitios determinados para constatar la cobertura vegetal.

La planilla 16 de registro de especies forestales se presenta a continuación:

Nombre del Canal – Tramo del Canal												
Especie		Cantidad (cada cruz representa un forestal)	Total									
Nombre científico	Nombre común											
Firma y aclaración del encargado de la obra												
Firma y aclaración del encargado ambiental de la obra												
Firma y aclaración del representante de Recursos Naturales Renovables												
Firma y aclaración del representante de la Inspección de Cauce												

En caso en que se justifique el transplante del forestal a erradicar se debe dejar constancia en la planilla.

La planilla de registro de especies nativas (arbustos y pastizales) se presenta a continuación:

Nombre del canal – tramo del canal							
Código del área	Porcentaje de cobertura vegetal (marcar con una cruz)					Especies	Observaciones (se menciona cuál es la especie más abundante, estado de la vegetación, si se advierte presencia y uso por parte de la fauna, etc)
	Suelo descubier to	Hasta 25%	Hasta 50%	Hasta 75%	Hasta 100%		
N 1							
N 2							
Firma y aclaración del encargado de la obra							
Firma y aclaración del encargado ambiental de la obra							
Firma y aclaración del representante de Recursos Naturales Renovables							
Firma y aclaración del representante de la Inspección de Cauce							

16 Se utilizarán tantas planillas por canal y por tramo como sean necesarias.

Reforestación

En el caso de las obras en la zona de riego, se utilizará un factor de reposición de forestales de 2 ejemplares a plantarse por cada forestal extraído debido a necesidades surgidas estrictamente de las obras previstas. En cuanto a las especies nativas se reestablecerá la cobertura vegetal y las especies dominantes que presentaba la situación sin proyecto.

Paralelamente a la actividad de registro de forestales y cobertura vegetal de nativas a extraer, se propondrán las áreas a reforestar las cuales se consensuarán posteriormente con personal de las Inspecciones de Cauce involucradas en el proyecto.

Para esta actividad el encargado ambiental de la obra llevará cartografía del área del proyecto y marcarán las zonas propuestas con un número. En reuniones ulteriores se delimitarán las áreas definitivas las cuales, posteriormente, se registrarán en una planilla con los siguientes datos: área a forestar, Tipo17 (N –natural - o F –forestales), superficie, cantidad por especie (de forestales o natural) y fuente de agua. Los datos de áreas definitivas y fuente de agua serán cartografiados. En esta instancia se identificarán las obras para la dotación de superficies reforestadas.

Se presenta a continuación la planilla resumida para determinar las tareas de reforestación.

Área n°	Tipo	Superficie	Cantidad por especie	Fuente de agua (marcar con una cruz la opción correcta)			Descripción de la obra	Uso/ubicación
				Necesita obra	Existe obra	Reacondicionamiento de obra preexistente		
1	F							
2	N							
3	F							
Firma y aclaración del encargado de la obra								
Firma y aclaración del encargado ambiental de la obra								
Firma y aclaración del representante de Recursos Naturales Renovables								
Firma y aclaración del representante de las Inspecciones de Cauce								

Se deberá tener en cuenta al momento de reforestar:

17 Se entiende por natural a las áreas ocupadas por arbustos y pastizales nativos. Forestales involucran tanto especies exóticas como nativas.

- Que los forestales deberán tener como mínimo 2 m de altura en el caso de especies exóticas y entre 0,40 y 0,50 m para especies nativas.
- Que se adquieran plantines con pan de tierra, para facilitar el prendimiento en cualquier época del año.
- Si la reforestación coincide con el periodo junio-setiembre, se pueden utilizar barbados.
- Se deberán colocar con su tutor o guía correspondiente. Es recomendable un diámetro de 4 cm o más.
- Que las raíces de las especies seleccionadas no sean superficiales en caso de reforestar los márgenes de canales.
- Que el requerimiento de agua sea mínimo o, en caso contrario, que se pueda asegurar el caudal de agua requerido por la especie (en el caso de las exóticas).
- Que sean especies de rápido crecimiento y que no precisen de máximos cuidados.
- Que para la elección de las especies se consideren las características climáticas de la zona a forestar y el tipo de suelo.
- Que si se decide reforestar zonas marginales a canales ya impermeabilizados, la distancia sea considerable teniendo en cuenta el desarrollo areal y subterráneo de la especie y así de esta manera evitar afectaciones a la infraestructura, caída de residuos verdes, etc.
- Se deberán realizar las obras complementarias para garantizar la dotación de agua necesaria para el normal crecimiento y desarrollo de los forestales.

Si la superficie de los márgenes no resultara suficiente (debe considerarse que se reforestará con el doble de forestales extraídos) se deberán considerar aquellas áreas que pudiesen presentar las siguientes características:

- Ubicarse dentro del área de influencia del proyecto
- Espacios verdes proyectados o existentes a nivel municipal
- Arbolado público
- Cortinas forestales utilizadas para protección de zonas cultivadas

- Otras que el personal de las Inspecciones de Cauce, Municipio y/o Autoridad Ambiental, consideren adecuado.

Una vez finalizado el relevamiento de árboles y vegetación natural a extraer y las zonas a forestar y revegetar, se elevará una nota a la autoridad ambiental en donde se especificará la cantidad de vegetación a extraer y el plan de revegetación y reforestación. A la nota deberá adjuntarse una copia del proyecto y la adjudicación de la obra.

Cuidados y Mantenimiento de forestales repuestos

Bien es sabido que los primeros 3 años de implantado un forestal son críticos ya que necesitan tareas de mantenimiento y cuidados de la planta, además del riego.

Muchas reforestaciones fracasan al ser objeto de actividades de vandalismo sobre los plantines (robo, daños a la planta, etc), falta de riego y de actividades de mantenimiento. Es por eso que deberán llevarse a cabo actividades que involucren a la comunidad, las Inspecciones de Cauce, el municipio y, Autoridad Ambiental .

Se busca que una vez finalizada la obra las medidas correctivas se mantengan en el tiempo y, con ello, reestablecer la calidad ambiental presentada en la situación “Sin Proyecto”. Se debe tener en cuenta que, una vez finalizada la obra de modernización del sistema de riego y ejecutado el PVCA, los árboles implantados en la etapa de reforestación corren el riesgo de no sobrevivir si no son objeto de tareas de mantenimiento. Por lo tanto, se deben sentar las bases para un mantenimiento continuo en el tiempo durante los primeros años de crecimiento, ya no a cargo de la Unidad ejecutora del Proyecto sino de la comunidad e Instituciones involucradas.

Para llevar a cabo esta tarea se ejecutarán talleres en donde se capacitará a un grupo de personas (de la comunidad y de las Inspecciones de Cauce del área del proyecto) en tareas de mantenimiento y cuidados de los forestales a implantar. La capacitación se llevará a cabo a través de exposiciones orales y prácticas con plantines¹⁸. Se le entregará a cada persona capacitada un manual en donde se especificarán las tareas de mantenimiento y entes de control a los cuales acudir en caso de encontrarse anomalías en la aplicación de las medidas.

¹⁸ Se podría solicitar la colaboración de viveros de la zona a cambio de la compra de una determinada cantidad de plantines para la reforestación.

Además de capacitar, se deberá inculcar el sentido de responsabilidad de las distintas partes durante los primeros años de la reforestación.

Deben acordarse, previamente a la finalización de la reforestación, las incumbencias y responsabilidades de cada institución y de la comunidad. El modo de llevar a cabo el control del estado de las plantas y de la frecuencia de riego.

Los cursos de capacitación deberán programarse para comenzar una vez iniciada la limpieza y preparación del terreno de cada tramo de la obra. De este modo, al finalizar la reforestación de cada tramo ya estarán definidos los responsables del cuidado de forestales de cada tramo y las actividades que cada uno llevará a cabo.

Como elemento adicional, se contratará por 3 años a personal de mantenimiento de forestales y vigilancia para evitar robos y daños a los forestales en cada tramo de la obra.

Deberá existir un proceso de evaluación de proceso (durante la capacitación) y de resultados (al finalizar la capacitación), para garantizar la transferencia de conocimientos. El entrenamiento es parte fundamental de la capacitación en estos temas.

Evaluación de proceso			
Observación	SI	NO	Comentarios
Estimulación para aprender			
Participación de los capacitados			
El material es comprensible			
El las condiciones de entrenamiento son similares a la situación real de trabajo.			
La asistencia es continua.			
Evaluación de resultados			
Los capacitados reconocen la nomenclatura.			
Los capacitados saber cómo aplicar cada medida, dónde y las consecuencias del incumplimiento.			

Para el registro de las actividades se deberá completar la siguiente planilla:

Mantenimiento de forestales								
Tramo	Cantidad de Forestales por especie	Dotación de riego					Supervisión	
		(se incluyen áreas de forestales que no fueron erradicados durante las tareas de limpieza y preparación del terreno de cada tramo de la obra)						
		Nombre del responsable	Institución - Comunidad	Obra de toma	Cantidad de agua	Turno		
Tramo	Cantidad de	Cuidados de la Planta / Frecuencia					Supervisión	
		Nombre	Institución	Frecuencia de	Frecuencia	Frecuencia		

	Forestales por especie	del responsable	Comunidad	reposición de forestales que presenten problemas (que se sequen, problemas sanitarios, etc)	cia de controles sanitarios	de Poda de formación 19	Nombre del supervisor	Institución a la cual pertenece

Durante la ejecución del proyecto y su correspondiente PVCA, la Planilla B 5 deberá ser remitida por el Encargado Ambiental de la obra a la/s Institución/es responsable/s del mantenimiento de forestales (implantados y no erradicados durante la etapa de construcción de la obra). Una vez finalizada la obra, el registro de actividades en esta planilla lo llevarán a cabo los responsables de la dotación de riego y de los cuidados de la planta y serán remitidos a la/s Institución/es responsable/s del mantenimiento de forestales.

19 Procurar lograr una altura del fuste no menor a 3 metros especialmente en zonas urbanas para evitar interferencias con el alumbrado público.

ANEXO 8: NORMAS PARA EL PERSONAL

IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Cacería

MEDIDAS DE CONTROL

Prohibiciones

- Se prohíbe hacer fuego.
- Se prohíbe cortar árboles no autorizados.
- Se prohíbe cazar cualquier animal.
- Se prohíbe usar leña.
- Se prohíbe verter cualquier sustancia o residuo al agua o al suelo.

La contratista deberá establecer previo al inicio de la obra un régimen de sanciones según el tipo y gravedad del impacto ambiental. Deberá dejar registro de cualquier apercibimiento o sanción establecida.

Conocimientos obligatorios del personal de obra

La contratista deberá capacitar a todo el personal que ingrese a la obra en los siguientes temas:

- Manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Contención de derrames.
- Clasificación de residuos.
- Prohibiciones.

Periódicamente se evaluará la efectividad de las capacitaciones y se reforzará en caso de considerarse necesario. Se deberán mantener registros de capacitaciones y evaluación de eficacia de las mismas.

Cualquier personal que ingrese durante el transcurso de la obra deberá recibir inducción en los temas antes mencionados.

ANEXO 9: SEÑALIZACIÓN DE OBRA

IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Molestias por desvíos o demoras en vías de circulación especialmente en San Patricio del Chañar.

MEDIDAS DE CONTROL

Señalización de obra

Las señales preventivas serán de las medidas normalizadas por Vialidad (nacional o provincial) y deberá contarse como mínimo con:

Cartelería: obra en construcción (señalizando la distancia), precaución y desvío.



Dispositivos de canalización: vallas, conos, tambores.



Dispositivos luminosos



Control de tránsito en áreas de trabajo

Descripción

En cada zona de trabajo deberá instalarse un esquema de control de tránsito, el que estará integrado por las áreas que a continuación se detallan:

Área adelantada de precaución: marca el inicio de la zona de tránsito controlado, su longitud desde la primera señal hasta el comienzo del área de transición será como mínimo de 450 m.

Área de transición: en esta zona se canaliza el tránsito que circula por el carril clausurado hacia el provisorio.

Áreas de prevención: es una zona libre de obstáculos que se debe dejar entre el área de transición y el área de trabajo. Tendrá la misma longitud del área de transición e igual cantidad de dispositivos de canalización.

Áreas de trabajo: se trata de la zona en la que se desarrollan las tareas previstas. No se permitirán áreas de trabajo con longitudes mayores a 200 m. A lo largo del área de trabajo se continuará con el emplazamiento de los dispositivos de canalización.

Área final: área donde finaliza la zona de tránsito controlado, a partir de la cual los conductores retoman la circulación normal. Para señalar esta zona, se colocará como mínimo un cartel que indique "Fin Zona de Obra".

Disposiciones generales

Todo el personal que realice tareas en el camino deberá estar vestido con mameluco o camisa y pantalón de color claro, con logotipo o elementos reflectantes en pecho y espalda. El personal que se desempeña como banderillero deberá estar provisto con chaleco o ponchos reflectivos.

Todos los equipos que se utilicen en la ejecución de los trabajos estarán debidamente señalizados de acuerdo a las características de cada uno. Las movilidades deberán estar provistas con balizas destellantes o giratorias de color ámbar.

Se prohíbe totalmente el estacionamiento de elementos, equipos o materiales durante las 24 horas del día en zonas de calzada, banquetas o zona de camino que pudiera significar peligro o riesgo de accidente para el tránsito vehicular.

Cuando el señalamiento horizontal de la calzada en el esquema de control de tránsito provoque confusión a los conductores deberá ser eliminado, restableciéndose inmediatamente de finalizados los trabajos.

En todos aquellos casos en que sea necesario el empleo de señalamiento horizontal provisorio en el pavimento, el mismo deberá removerse inmediatamente de finalizado su cometido.

En caso que se ejecuten zanjas sobre la calzada de hasta 1,20 m de ancho, que por el tipo de obras permanezcan abiertas por un período mayor de 8 horas, las mismas deberán cubrirse con planchas de acero conformadas adecuadamente para permitir la circulación sin riesgos de los vehículos.

ANEXO 10: SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE LA OBRA DE RIEGO IMPACTOS AMBIENTALES A EVITAR

Abandono de tierras por salinización.

Continuidad de técnicas ineficientes de manejo del riego.

Ausencia control del usos del agua y del estado ambiental del sistema.

MEDIDAS DE CONTROL

La medición de los efectos de la obra de riego brindará conocimiento acerca de si el proyecto ejecutado está presentando o no los beneficios esperados. Y si no es así implementar las medidas necesarias para que los efectos beneficiosos se logren.

Para esto se proponen indicadores que brindarán información acerca de la evolución del sistema.

INDICADOR	ALCANCE	DATOS NECESARIOS	FRECUENCIA	NIVELES DE REFERENCIA
Suelos salinos	Si aumenta la superficie de suelos tipo fuertemente alcalinos/salinos implicará que s siguen salinizando los suelos por ascenso de la freática y/o malas prácticas de riego.	Mapa de suelos base en donde figuren hectáreas y porcentaje de suelos: Ligeramente salino-ligeramente alcalino. Ligera a moderadamente salino-moderadamente alcalino. Moderadamente salino-ligeramente alcalino. Alcalino. Fuertemente alcalino. Fuertemente salino y fuertemente Alcalino.	Anual.	Hacer mapa de suelo previo a la obra.
Isobatas	Se conocen los sitios afectados por profundidades de agua freática menor a la de exploración de las raíces de los cultivos. Si aumenta la superficie con profundidades menores a 2 mts significa que no	Profundidad de la freática.	Semestra 1	Hacer mapa de isobatas previo a la obra.

	hay buen drenaje y que se está incorporando mayor cantidad de agua que lo que necesita el cultivo.			
Productividad media	Si disminuye la productividad implica indirectamente una disminución de la calidad del agua y del suelo.	Kg/ha	Anual	Productividad media por cultivo previo a la obra.
Caudal en canales de riego.	Se podrá distribuir el agua de acuerdo a la demanda del cultivo.	m ³ /s	Perman. Automat.	Caudal en tomas previo a la ejecución de la obra.
Caudal en drenajes.	Se podrá conocer si efectivamente se drena todo el excedente de los suelos.	m ³ /s Relación entre caudal aplicado y drenado.	Bimestral	A la salida del sistema.
Eficiencia de aplicación	Se conocerá si se está aplicando mayor agua de lo que realmente necesita el cultivo.	Necesidades de agua por ha de cultivo. Caudal distribuido por ha de cultivo.	Anual	Determinar valores antes de la obra.
Aplicación de buenas prácticas agrícolas.	Se mide en cuántas parcelas de riego se aplican las técnicas recomendadas por el apoyo técnico del proyecto.	Superficie del proyecto en relación a superficies en donde se han cambiado las técnicas de riego recomendadas por el apoyo técnico del proyecto.	Semestral.	Superficie con BPA previo al proyecto.
Calidad del agua.	Se puede conocer si el agua que se está aplicando influye en la degradación de los suelos.	Físico-químico general (sólidos disueltos y sólidos suspendidos totales).	Anual.	Conocer al ingreso y al final del sistema del drenaje del sistema previo a la ejecución de la obra.

Costo Total del Plan de Vigilancia y Control Ambiental

El costo Total del Plan de Vigilancia y Control Ambiental de los impactos negativos del Proyecto de Modernización del Sistema de Riego San Patricio del Chañar se estima en **\$ 2.699.000**. Se discrimina a continuación los costos por actividad y su relación con el costo total del proyecto:

A continuación se presenta un cuadro general de costos del PVCA por actividad y su relación con el costo total del proyecto.

Conjunto de Actividades	Costo total por Conjunto de Actividades
Encargado Ambiental X 30 Meses	\$ 210.000
Dotación de material de trabajo	\$ 8.500
Reforestación,	\$ 35.000
Relleno de trazas.	\$2.010.000
Red monitora: equipamiento y analisis, (se incluyen en programa de fortalecimiento institucional	\$650.200 -\$650.200
Mano de obra, forestación.	\$ 15.000
Obras de riego complementarias en sistemas forestales	\$ 10.000
Gestión de residuos y efluentes	\$ 36.000
Implementos/máquinas para el tema forestal	\$ 10.000
Capacitación de obreros en Buenas prácticas ambientales durante la construcción.	\$ 3.000
Entrega de Informes de cumplimiento del	\$ 10.000

PVCA.	
TOTAL	\$ 2.347.000
IMPREVISTOS (15%)	\$ 352.000
TOTAL COSTOS PVCA	\$2.699000

Fuentes para la elaboración de presupuesto:

Antecedentes proyectos de riego en Mendoza: Nuevo Alvear y Naciente Chachingo.

Costo de forestación: Alamo, x 5 metros, trinchera doble, (1 pl/m) (Vivero Ambrosini, San Rafael).

Costo recolección de efluentes y residuos: 6 viajes mensuales. X 250 por viaje. :
(Fuente Mendoservi, Mendoza).

6. Citas Bibliográficas.

- AIC, Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro. www.aic.gov.ar
- AIC, Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro. (2001) “El Control de Crecidas. Sistema de Emergencias Hídricas y Mitigación del Riesgo”. 2da Edición.
- Atlas de Suelos de la Rca. Argentina. (Tomo II). INTA. 1998.
- Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez R y Gómez D. (1999) “Ecorregiones de la Argentina”. APN. Prodia. 43pp.
- Del Valle, H. F., Elissalde, N. O., Gagliardini, D. A. y Milovich, J. (1996) “Distribución y
- Cartografía de la Desertificación en la Región de Patagonia”. Revista RIA 28 (1), INTA.
- Estadísticas Hidrológicas 2004. www.hidricosargentina.gov.ar/estad2004. Subsecretaría de Recursos Hídricos. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Republica Argentina.
- Estudio Ambiental Expeditivo. Chihuidos I y II. Línea de Base Medio Natural. AIC. EBISA. Provincia Neuquén. Informe Final 2009.
- Estudio Ambiental Expeditivo. Chihuidos I y II. Línea de Base Marco Legal Institucional. AIC. EBISA. Provincia Neuquén. Informe Final 2009.
- Ferrer, José A.; Irisarri, Jorge A. y Mendía, Juan M. (1990) “Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén”. Consejo Federal de Inversiones. Volumen I, Tomo II. Buenos Aires.
- Ferrer, J., 1982.- Geología (recopilación para estudio regional de suelos), carta 1:500.000. En Conesa Fernández, Vítora. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundi Prensa. 412 pp.
- Consejo Federal de Inversiones (CFI), 1982. Relevamiento y Priorización de áreas con posibilidades de riego.
- Ferrer, J. y J. Irisarri. 1990.- Carta de Suelos de la Provincia del Neuquén 1:1.000.000. En SAGyP/INTA, 1990.- Atlas de Suelos de la República Argentina, Tomo II:155-213.
- González Díaz, E. y J. Ferrer. 1986.- Geomorfología de la Provincia del Neuquén. Carta escala 1:1.000.000. 111p. Ed. CFI.

- Fundación e Instituto Torcuato Ditella. 2006. Comunicación Nacional de Cambio Climático: Vulnerabilidad de la Patagonia y sur de las provincias de La Pampa y Buenos Aires
- INDEC. <http://www.indec.gov.ar>
- Landriscini, G, N. Fernández, A. Larreguy y o Baylac. (2000). Efecto de las aguas claras en el sistema de riego del Alto Valle. Consejo Federal de Inversiones. Tomos I y II.
- Secretaría de Recurso Hídricos de la Nación. Cuenca del río Neuquén. www.hidricosargentina.gov.ar/62_nueva.pdf
- Secretaria de Minería de La Nación. <http://www.mineria.gov.ar>
- Servicio Meteorológico Nacional. <http://www.smn.gov.ar>
- Sosis, M. "Recursos hídricos subterráneos". En Relatorio. Geología y Recursos Naturales del Neuquén. Cuadro II. Pág. 321. Buenos Aires. 1978
- Valicenti, J.L. 2001. Análisis del fenómeno precipitación escorrentía: cuenca del Río Neuquén. Resumen, Publicación de Autoridad Interjurisdiccional de Cuenca: Ríos Limay, Negro y Neuquén.

<http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/suelos.asp>

<http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/ind-clim.asp>

www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/ind-asup.asp

www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/ind-asub.asp

http://www.mininterior.gov.ar/municipales/busqueda/amplia_info.asp?ID=NEU035

<http://www.aic.gov.ar/aic/publicaciones.aspx>

Apéndice II

Plan de Manejo de Plagas

Apéndice III

MATRICES E.I.A.