



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Documento de Trabajo N°2

**Disponibilidad de Recursos y
Condiciones Agroclimáticas de la
Provincia de Río Negro.**

Proyecto FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión.



Diciembre 2014



Informe de Diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola de la Provincia de Río Negro

Equipo de Trabajo

Dirección del Oficial FAO- Argentina: Luis Loyola

Contraparte Provincial: Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca, Ministro Marcelo Daniel Martín.

Consultor Asociado: Ing. Alfredo Palmieri

Equipo Trabajo Regional Río Negro y Neuquén

Dirección del Oficial FAO- Río Negro y Neuquén

- Selim Mohor

Componentes Socio- Institucionales

- Mg. Lucía Gadano
- Lic. Paola Nahuelquir

Componentes de Infraestructura y tecnologías de Riego

- Ing. Laureano Cergneux
- Ing. Agustín González
- Ing. Daniel Muguerza
- Ing. Esteban Parra

Componentes Ambientales

- Lic. Santiago Bassani
- Lic. Cynthia González

Componentes Económicos-Productivos

- Lic. Carolina Costanzo Caso
- Ing. Pablo Kiwitt
- Dr. Andrés Pazzi

Componentes Sistema Información Geográfica

- Ing. Ignacio Tomasevich

Asistente Administrativa

- Daniela Isasi

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

°C	grados centígrados
g/l	gramos por litro
ha	hectáreas
km	kilómetro
km ²	kilómetros cuadrados
m ²	metros cuadrados
m ³ /seg	metros cúbicos por segundo
mm	milímetros
m ³ /h	metros cúbicos por hora
AIC	Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay-Neuquén-Negro
EAIRN	Estudio para el aprovechamiento integral del Río Negro
COIRCO	Comité Interjurisdiccional del Río Colorado
DPA	Departamento Provincial de Aguas de Río Negro
DT	Documento de Trabajo
E	Este
ETP	Evapotranspiración Potencial
ETR	Equipo de trabajo regional
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ID	Informe de diagnóstico
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INCYTH	Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
GLFC	Global Land Cover Facility
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
NE	Noreste
O	Oeste
PROSAP	Programa de Servicios Agrícolas Provinciales
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SRHN	Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación
SE	Sureste
SIG / GIS	Sistema de Información Geográfica / Geographical Information System
SO	Suroeste
USBR	United States Bureau of Reclamation
USDA	United States Department of Agriculture

CONTENIDOS

PREFACIO	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
INTRODUCCIÓN	10
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	11
2. CLIMA	12
2.1 SEMIÁRIDO TEMPLADO PAMPEANO DE TRANSICIÓN	13
2.2 ÁRIDO TEMPLADO DE LAS PLANICIES CON MONTE.....	15
2.3 FRÍO ÁRIDO DE LAS MESETAS ESTEPARIAS.....	17
2.4 SEMIÁRIDO FRÍO ANTECORDILLERANO.....	18
2.5 CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DE LOS REGÍMENES TÉRMICOS	21
3. RECURSOS HIDRICOS	24
3.1 CUENCAS HIDROLÓGICAS SUPERFICIALES	24
3.2 UNIDADES HIDROGEOLOGICAS.	29
4. RELIEVE	32
5. GEOMORFOLOGIA Y SUELOS	34
5.1 VALLE DEL RÍO NEGRO Y MESETAS	35
5.2 RÍO COLORADO.....	42
5.3 INTERIOR DE LA PROVINCIA	43
6. ACTIVIDAD AGROPECUARIA: SITUACIÓN ACTUAL Y POTENCIAL	44
6.1 SUPERFICIES EN ÁREAS DE SECANO Y EN ÁREAS IRRIGADAS.....	44
6.2 SUPERFICIES NETAS	59
6.3 ANÁLISIS SIG DE LOS SUELOS POTENCIALES.....	61
6.4 TENENCIA DE LA TIERRA	70
7. REFLEXIONES FINALES	77
BIBLIOGRAFIA Y FUENTES	79
ANEXO I - LISTADO DE DOCUMENTOS DE TRABAJO QUE INTEGRAN EL PRESENTE DIAGNÓSTICO.	80
ANEXO II - CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR SU APTITUD USBR USDA (BUREAU OF RECLAMATION USBR, 1953/1973) 81	
ANEXO III - INFORMACIÓN GEORREFERENCIADA	85
ANEXO IV - CARTOGRAFÍA DE APTITUD DE SUELOS PARA RIEGO	87

MAPAS

MAPA 1 - PROVINCIA DE RIO NEGRO EN LA REPUBLICA ARGENTINA	11
MAPA 2 - DEPARTAMENTOS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO	12
MAPA 3 - REGIONES CLIMATICAS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO	13
MAPA 4 - DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PRECIPITACIONES - PROVINCIA DE RIO NEGRO	24
MAPA 5 - CUENCAS Y REGIONES HIDRICAS SUPERFICIALES DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO.....	25
MAPA 6 - UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO.....	30
MAPA 7 - RELIEVE - PROVINCIA DE RIO NEGRO.....	33
MAPA 8 - PENDIENTES - PROVINCIA DE RIO NEGRO	33

MAPA 9 - AREAS DE SUELOS ANALIZADOS - PROVINCIA DE RIO NEGRO.....	34
MAPA 10 - ZONIFICACION DEL VALLE DEL RIO NEGRO Y MESETAS PARA LA IDENTIFICACION DE SUELOS	36
MAPA 11 - ZONIFICACION AREA SALTO ANDRESEN - RIO COLORADO	43
MAPA 12 - ZONIFICACION AREA SEGÚN FUENTE DE AGUA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO - PROVINCIA DE RIO NEGRO	45
MAPA 13 - SISTEMAS DE RIEGO ALTO VALLE - RIOS LIMAY Y NEUQUEN - PROVINCIA DE RIO NEGRO	49
MAPA 14 - SISTEMAS DE RIEGO ALTO VALLE Y VALLE MEDIO - RIO NEGRO - PROVINCIA DE RIO NEGRO.....	51
MAPA 15 - SISTEMAS DE RIEGO VALLE MEDIO Y VALLE INFERIOR - RIO NEGRO - PROVINCIA DE RIO NEGRO	52
MAPA 16 - SISTEMAS DE RIEGO - RIO COLORADO - PROVINCIA DE RIO NEGRO.....	54
MAPA 17 - SISTEMAS DE RIEGO MENORES - PROVINCIA DE RIO NEGRO.....	56
MAPA 18 - SISTEMAS DE RIEGO MESETAS - PROVINCIA DE RIO NEGRO	58
MAPA 19 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - VALLE AZUL.....	72
MAPA 20 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - MARGEN NORTE.....	73
MAPA 21 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - COLONIA JOSEFA	74
MAPA 22 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - NEGRO MUERTO	75
MAPA 23 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - GUARDIA MITRE	76

FIGURAS

FIGURA 1 - CLIMATOGRAMA DE RÍO COLORADO (THORNTHWAITE). PERÍODO 1941-1980 - SMN.....	14
FIGURA 2 - BALANCE HÍDRICO DE RÍO COLORADO, VIEDMA Y GRAL. CONESA - CLIMA SEMIÁRIDO TEMPLADO PAMPEANO DE TRANSICIÓN.....	15
FIGURA 3 - BALANCE HÍDRICO DE SAN ANTONIO OESTE Y CIPOLLETTI - CLIMA ÁRIDO TEMPLADO DE LAS PLANICIES CON MONTE.....	16
FIGURA 4 - CLIMATOGRAMA DE SAN ANTONIO OESTE. PERÍODO 1941-1980 - SMN	16
FIGURA 5 - CLIMATOGRAMA DE CIPOLLETTI. PERÍODO 1941-1980 - SMN	17
FIGURA 6 - CLIMATOGRAMA DE MAQUINCHAO. PERÍODO 1941-1980 - SMN	18
FIGURA 7 - BALANCE HÍDRICO DE MAQUINCHAO.	18
FIGURA 8 - CLIMATOGRAMA DE PILCANIYEU. PERÍODO 1975-86 - INTA EERA BARILOCHE.....	19
FIGURA 9 - BALANCE HÍDRICO EA. PILCAÑEU Y LAS BAYAS	19
FIGURA 10 - CLIMATOGRAMA DE SAN CARLOS DE BARILOCHE. PERÍODO 1941-80 - SMN	20
FIGURA 11 - BALANCE HÍDRICO DE SAN CARLOS DE BARILOCHE AERO Y EL BOLSÓN. CLIMA FRÍO HÚMEDO CORDILLERANO.....	21

TABLAS

TABLA 1 - TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES Y ANUAL.....	22
TABLA 2 - CAUDALES MEDIDOS EN RIO NEGRO	27
TABLA 3 - CLASES PARA EVALUAR LA IDONEIDAD DE LOS SUELOS PARA SOPORTAR REGADÍO SEGÚN EL USBR.....	35
TABLA 4 - AREAS DE RELEVAMIENTO EDAFOLOGICO-EAIRN.....	36
TABLA 5 - APTITUD DE TIERRAS PARA RIEGO, CLASES Y ARABILIDAD	39
TABLA 6 - MESETAS. ASOCIACIONES DE SUELOS, APTITUD, SUPERFICIES Y PORCENTAJES DE SUELOS.....	40
TABLA 7 - RESUMEN POR ZONAS DE APTITUD DE SUELOS.....	42
TABLA 8 - APTITUD DE TIERRAS PARA RIEGO SEGÚN AREAS ANALIZADAS - RIO COLORADO, AREA BAJO SALTO ANDERSEN	43
TABLA 9 – SISTEMAS DE RIEGO, RESUMEN DE SUPERFICIES POR REGION.....	46
TABLA 10 - SISTEMAS DE RIEGO, SUPERFICIES POR CUENCA	46
TABLA 11 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO NEUQUEN - ALTO VALLE	47
TABLA 12 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO LIMAY - ALTO VALLE	48
TABLA 13 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO NEGRO - ALTO VALLE/VALLE MEDIO/VALLE INFERIOR.....	50

TABLA 14 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO COLORADO	53
TABLA 15 - SISTEMAS DE RIEGO SISTEMAS MENORES	55
TABLA 16 - SISTEMAS DE RIEGO MESETAS	57
TABLA 17 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL ALTO VALLE	59
TABLA 18 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL VALLE MEDIO	60
TABLA 19 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL VALLE INFERIOR	60
TABLA 20 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LOS VALLES DEL RIO COLORADO	60
TABLA 21 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO	60
TABLA 22 - APTITUD DE SUELOS - VALLE AZUL	62
TABLA 23 - APTITUD DE SUELOS - MARGEN NORTE	63
TABLA 24 - APTITUD DE SUELOS - CHOELE CHOEL.....	64
TABLA 25 - APTITUD DE SUELOS - COLONIA JOSEFA	65
TABLA 26 - APTITUD DE SUELOS - NEGRO MUERTO	66
TABLA 27 - APTITUD DE SUELOS - GENERAL CONESA.....	66
TABLA 28 - APTITUD DE SUELOS - GUARDIA MITRE.....	67
TABLA 29 - CUADRO APTITUD DE SUELOS - VIEDMA/IDEVI	68
TABLA 30 - APTITUD DE SUELOS - SALTO ANDERSEN	68
TABLA 31 - APTITUD DE SUELOS - MESETA SUR	69
TABLA 32 - APTITUD DE SUELOS - MESETA NORTE.....	70
TABLA 33 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - VALLE AZUL	72
TABLA 34 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - MARGEN NORTE	73
TABLA 35 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - COLONIA JOSEFA.....	74
TABLA 36 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - NEGRO MUERTO	75
TABLA 37 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO – GUARDIA MITRE	76
TABLA I-238 - SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA EVALUACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU APTITUD PARA EL RIEGO USBR.....	82

GRAFICOS

GRAFICO 1 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - VALLE AZUL	72
GRAFICO 2 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - MARGEN NORTE	73
GRAFICO 3 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - COLONIA JOSEFA.....	74
GRAFICO 4 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - NEGRO MUERTO.....	75
GRAFICO 5 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - GUARDIA MITRE.....	76

PREFACIO

El Ministerio de Agricultura de la Nación, a través del Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) establecieron un acuerdo mediante el cual FAO ejecuta, desde 2011 el Proyecto “Desarrollo Institucional para la Inversión”, cuyos objetivos principales son: i) mejorar la competitividad de las actividades agropecuarias y sus encadenamientos con nuevos mercados y ii) contribuir al fortalecimiento de las capacidades institucionales y técnicas provinciales y locales para definir y aplicar políticas públicas y formular y ejecutar proyectos de inversión participativos.

Una importancia particular adquiere, en relación a esos objetivos, la preocupación de identificar inversiones que permitan mejorar las áreas de riego existentes e incorporar nuevas superficies de manera integrada y coherente con el desarrollo de los vastos territorios de las provincias argentinas.

En el marco del proyecto mencionado, las autoridades de las Provincias del Neuquén y Río Negro solicitaron el apoyo de PROSAP y FAO para la identificación de nuevas inversiones agropecuarias. Esta solicitud obedece a la decisión política de promover la agricultura irrigada y avanzar hacia un desarrollo más equilibrado entre los sectores económicos de cada provincia aportando beneficios sociales, ambientales y económicos.

En efecto, ambas provincias disponen por una parte, de un potencial considerable de agua y tierra para el desarrollo agropecuario que desean aprovechar y por otra, cuentan con extensas áreas de riego en funcionamiento que, en algunos casos, dan muestras de atraso tecnológico y evidencian riesgos de pérdidas de competitividad. Por estas razones es crucial, antes de emprender nuevas iniciativas, estudiar en profundidad la situación de las áreas de riego actuales y aquellas con significativo potencial, además de una revisión del contexto de políticas públicas e incentivos a la inversión agrícola.

Para realizar estas tareas y colaborar con las respectivas instituciones provinciales en la actualización de los estudios sectoriales y territoriales, FAO constituyó un Equipo de Trabajo Regional (ETR) en junio 2014. El Documento de Trabajo (DT) que a continuación se presenta, es el resultado de este trabajo y, en conjunto con los DT de las disciplinas restantes, integra la base de sustentación del Informe Diagnóstico de la provincia de Río Negro.

Este documento fue realizado por Agustín González e Ignacio Tomasevich bajo la dirección del Oficial Técnico de FAO, Luis Loyola (TCIO/RLC) y Selim Mohor (consultor en desarrollo rural). A su vez, ha sido presentado y discutido, antes de su publicación, con representantes y autoridades públicas provinciales y locales, profesionales de los servicios públicos provinciales, presentes en los diversos territorios visitados. A todos ellos se les agradece su participación y las numerosas sugerencias y aportes recibidos.

Las opiniones vertidas en el mismo son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión oficial de FAO.

RESUMEN EJECUTIVO

La provincia de Río Negro se encuentra ubicada en el norte de la región patagónica de la República Argentina, entre los paralelos de 37° 35' y 42° 00' latitud sur y los meridianos de 62° 47' y 71° 55' longitud oeste. En la provincia se hallan representados dos grandes ambientes diferenciales de la aridez: el árido en la mayor parte de su territorio y el semiárido en el sector NE y en la zona antecordillerana, en una angosta faja de transición al clima húmedo de la cordillera.

Durante enero la variación de temperatura tiene doble gradiente. Aproximadamente en la zona de Valle Medio se encuentra la mayor temperatura (23–24°C). Al este el gradiente tiene dirección SE descendiendo en dirección a la costa (20°C). Se ha atribuido este fenómeno a la influencia del aire de mar del E-SE, propia de la estación. Al oeste del Valle Medio la temperatura disminuye debido a la altura y a la entrada de un flujo de aire más frío del O-SO.

La provincia presenta en gran parte de su territorio un marcado déficit hídrico anual definido por una evapotranspiración potencial anual alta y una precipitación anual de 200/350 mm. El mayor déficit hídrico mensual se produce en el período estival (enero y febrero).

Estas condiciones climáticas solo permiten la agricultura bajo riego con especies de crecimiento principalmente primavero-estival, pudiéndose adaptar también especies otoño-invernales dependiendo del manejo.

Conforman la provincia 9 cuencas hídricas superficiales incluyendo aquellas que desaguan hacia el océano Atlántico (Cuencas del Limay, Neuquén, Negro y Chubut), una cuenca que desagua hacia el océano Pacífico (cuenca del Manso) y cuencas endorreicas, con una red de drenaje conformada por cursos de agua temporarios que finalizan generalmente en bajos y salitrales. Son excepciones los cursos de agua que, como emisarios de cursos superiores (ríos Colorado y Negro fundamentalmente), desaguan en los océanos.

En referencia al suelo, la estimación de la capacidad de la tierra para la irrigación es especialmente interesante para las regiones áridas y semiáridas. La provincia cuenta con varios estudios realizados, entre ellos se destaca el “Estudio para el Aprovechamiento Integral del Río Negro”¹ con un amplio análisis de suelos. A partir de dicho estudio se puede establecer como generalidad que las tierras de las terrazas bajas próximas al río Negro, y en algunos casos parte del ambiente Aluvo-coluvial, presentan la mayor aptitud para el riego en la mayoría de las áreas estudiadas.

Asimismo se cuenta con importantes estudios realizados sobre la cuenca del Colorado, Valles Menores y la zona del río Manso.

Del análisis de los trabajos mencionados se estimó que de 590.000 hectáreas analizadas en la zona del valle del río Negro resultan regables 560.000 ha, de las cuales 400.000 ha serían con dominio y 160.000 ha a partir de métodos presurizados. Con respecto a la vasta zona de mesetas, solo tendrían posibilidad en el mediano plazo unas 435.000 ha, y en la zona del río Colorado, aguas abajo del complejo hidroeléctrico Salto Andersen, habría unas 106.000 ha regables.

En resumen, la disponibilidad de tierras vírgenes evaluadas y aun no sistematizados con aptitud para ser regada que posee la provincia en las zonas de valles alcanzarían las 430.000 ha². Incluyendo las áreas de

¹ “Estudio para el Aprovechamiento Integral del Río Negro”, realizado en los años '80 por el consorcio de consultoras Inconas y Latinoconsult (UTE) por cuenta de Agua y Energía Sociedad del Estado.

² Estimado por ETR-RN-NQN en base a datos de la Dirección Provincial de Aguas e interpretación de imágenes

mesetas inmediatas se llega a 866.000 ha. Dicha superficie junto con las que actualmente se encuentran en condiciones de ser regadas arroja un potencial provincial de suelo disponible con aptitud para ser irrigado cercano al millón de hectáreas.

Con respecto a la áreas regadas en la provincia se registra que en la actualidad una superficie bruta de 180.000 ha está en condiciones de ser regada, de las cuales 158.000 ha serian por métodos gravitacionales y 22.000 ha por métodos presurizados. En este aspecto existe una diferencia importante entre la superficie neta, la realmente regada y en producción, y la bruta o empadronada. Se estima que aproximadamente el 58% de la superficie empadronada se encuentra regada.

La provincia presenta condiciones agroecológicas diversas, pero en cada caso es posible desarrollar actividades agropecuarias y agroindustriales que aporten al desarrollo provincial. Existe en la zona abundante experiencia en los productores e instituciones que permitan ajustar en cada lugar la mejor forma de producir. Resulta fundamental recuperar los suelos abandonados y con posibilidad de ser regados, sobre todo en la zona del Alto Valle en donde ya sea por salinización, pérdida de rentabilidad o la urbanización, se encuentran sin producir.

Teniendo en cuenta que la totalidad del valle está dotada de un sistema de riego centenario, emblemático en la provincia, es prioritario definir y determinar los programas de uso de suelo y ordenar el crecimiento de las poblaciones y parques industriales sobre los suelos menos aptos y menos vulnerables.

La aptitud de los suelos en un sistema activo y en producción va cambiando, este cambio puede ser positivo y ganar en fertilidad, como es el caso de un suelo de 100 años de agricultura en el Alto Valle o perjudiciales, como pueden ser suelos mal manejados con salinidad secundaria y pérdida de estructura. Tal lo expuesto debe priorizarse mantener la fertilidad de los suelos y su mejoramiento, otorgándole sustentabilidad al sistema productivo.

En la habilitación de nuevos suelos al riego debe garantizarse la sustentabilidad de la producción en todos sus aspectos, pero fundamentalmente el ambiental y social. En este sentido se analizó, mediante a una plataforma SIG en donde se integraron diversos los datos provinciales y nacionales básicos (caminos y ferrocarriles, red hídrica y línea de ribera, ejidos municipales, datos poblacionales, catastro, entre otros) y la información de aptitud de suelos, en las zonas de valles en donde hay mayor potencial de suelos aptos y aun sin sistematizar al riego.

A partir del análisis realizado se pueden observan grandes contrastes en términos de la concentración de parcelas en las zonas de mayor potencial. Por un lado, en la zona de Colonia Josefa y Negro Muerto se registra una mayor concentración de suelos disponibles en parcelas mayores a las 1.000 ha. . Por el otro en la zona de Guardia Mitre la distribución de las parcelas con suelos con buena aptitud es más homogénea. Esta concentración, sumada a la poca población residente en estos lugares, dificulta la colonización y el desarrollo de las áreas con mayor potencial. En este marco, si desde la provincia se decidiera generar un plan de colonización sobre estas superficies debería contemplar una redistribución de la propiedad hacia nuevos colonos, por la “plusvalía” generada para sus actuales propietarios. Este excedente se generaría por la dotación de agua a esas superficies, a partir de la realización de obras de infraestructura y el otorgamiento del derecho al riego.

INTRODUCCIÓN

En el marco de la elaboración del “Informe de Diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola de la Provincia de Río Negro” (ID), el presente Documento de Trabajo tiene como objetivo realizar aportes vinculados a la disponibilidad de recursos físicos y cuestiones agroclimáticas del territorio bajo estudio. El mismo se complementa con el DT 1 abocado al análisis institucional, económico y social de la provincia.

El documento se estructura de la siguiente manera:

El capítulo 1 presenta las características generales de la provincia, su ubicación y organización político administrativa.

En el capítulo 2 se realiza una caracterización climática del territorio, incluyendo temperatura, precipitaciones, vientos y días libres de heladas.

El capítulo 3 introduce al tema del agua³, describe las cuencas hídricas provinciales, sus principales ríos (Negro, Neuquén, Limay y Colorado) y los aprovechamientos hidroeléctricos más importantes

En el capítulo 4, se desarrollan los aspectos relacionados a las características del suelo en áreas irrigadas, actuales y potenciales. Se explicita la metodología para la determinación de las mismas, su clasificación y su ubicación en el territorio según los estudios y relevamientos efectuados hasta la fecha por diversos organismos. Se realiza además una descripción de la geomorfología provincial

Finalmente en el capítulo 5 se presenta un detallado análisis de la situación agropecuaria desde el punto de vista de las áreas regadas actuales y potenciales y de suelos, según su ubicación, superficie, aptitud y tenencia. Se realizó también un análisis de la distribución de cultivos en los principales valles de la provincia, el resultado de dicho análisis se utilizó como insumo básico en la estimación de la demanda de agua para la realización del DT N° 11 – Balance Hídrico.

³ Para información detallada del recurso hídrico ver DT 11 - Balance Hídrico.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La provincia de Río Negro se encuentra ubicada en el norte de la región patagónica de la República Argentina, entre los paralelos de 37° 35' y 42° 00' latitud Sur y los meridianos de 62° 47' y 71° 55' longitud Oeste. Con una superficie de 203.013 km² (26% de la superficie de la Región Patagónica), representa el 7,5% de la superficie continental del país y el 5% de la superficie total.

Limita al Norte con las provincias de Neuquén y La Pampa, al Este con la provincia de Buenos Aires y el Océano Atlántico, al sur con Chubut y al Oeste con la República de Chile y la provincia de Neuquén.

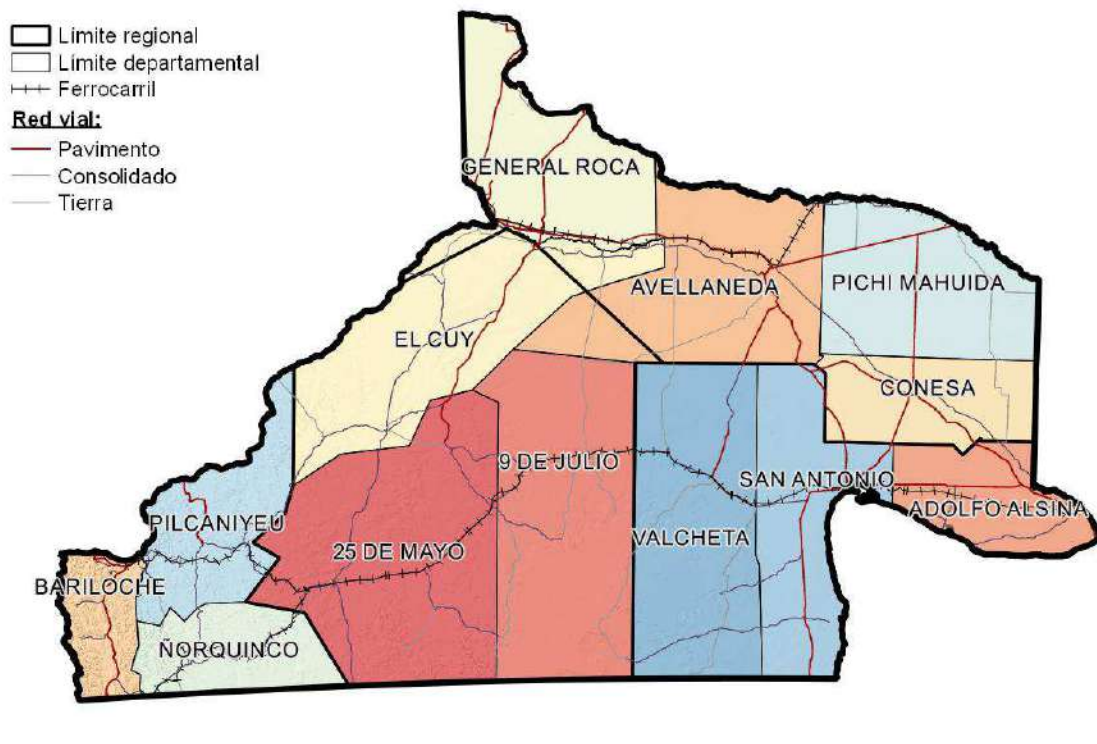
MAPA 1 - PROVINCIA DE RIO NEGRO EN LA REPUBLICA ARGENTINA



Fuente: elaborado por el ETR en base a datos del Instituto Geográfico Nacional

Está conformada en 13 departamentos: hacia el oeste colindantes con la Provincia de Neuquén: Bariloche, Pilcaniyeu, El Cuy y General Roca. En el centro Norte: Avellaneda. Sobre el sur: 25 de Mayo, 9 de Julio, Valcheta y San Antonio. Sobre el Este: Pichi Mahuida, Conesa y Adolfo Alsina. (Ver Mapa N° 2)

MAPA 2 - DEPARTAMENTOS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: elaborado por el ETR en base a datos del Instituto Geográfico Nacional

2. CLIMA⁴

La mayor parte del territorio argentino (80%) forma parte de la llamada diagonal árida sudamericana considerada un “fenómeno único en el mundo”. Esta zona, caracterizada por un clima con distintos grados de deficiencias hídricas, se extiende sin interrupción desde el océano Pacífico, en las inmediaciones del Ecuador, hasta el océano Atlántico en la Patagonia, abarcando todo el sector noroeste, centro y sur del país. La provincia de Río Negro, en su casi totalidad, está incluida en esta singularidad climática, salvo el enclave húmedo del sudoeste cordillerano. No obstante, dentro de su territorio se pueden realizar diferenciaciones, estableciendo zonas climáticas con características propias.

En la Patagonia, una serie de factores se conjugan para generar la aridez: presencia de un cordón montañoso que actúa como barrera, aporte de masas de aire del Pacífico con poca agua precipitable por su baja temperatura, descarga de la humedad concentrada en las capas inferiores al cruzar la cordillera, efecto desecante de los vientos a sotavento. A estas condiciones en superficie habría que agregar las características de la circulación en la tropósfera media.

Tanto la sequía como la aridez, se caracterizan por un balance hídrico negativo entre la provisión natural de agua por medio de las precipitaciones y la pérdida de la misma producida por la evapotranspiración.

Los obstáculos más significativos se han presentado en la obtención de valores reales y correctos de evapotranspiración, que a su vez permitan poder apreciar la extensión geográfica del fenómeno sobre áreas suficientemente extensas.

En la provincia de Río Negro se hallan representados dos grandes ambientes diferenciales de la aridez: el

⁴ Extraído de Pulita, Alicia E. (1989). El clima de Río Negro-Unidad III

árido en la mayor parte de su territorio y el semiárido en el sector NE; y en la zona antecordillerana, en una angosta faja de transición al clima húmedo de la cordillera.

Pero para establecer las diferenciaciones climáticas no sólo se han tenido en cuenta las condiciones de humedad sino también los factores térmicos, altamente influenciados por la constitución topográfica del relieve.

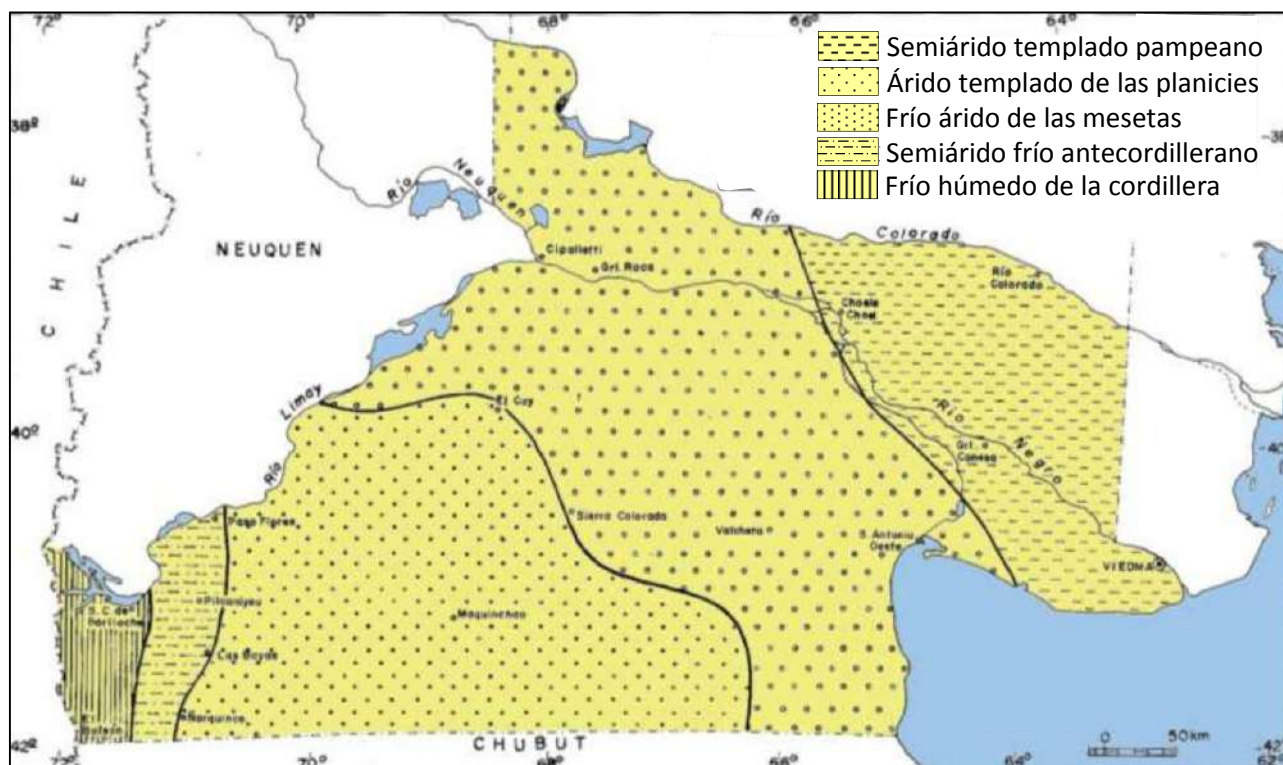
La temperatura y la humedad se consideran los elementos climáticos más importantes para caracterizar los climas, ya que influyen en forma directa en el surgimiento de formaciones vegetales diferenciales.

En base a los criterios expuestos anteriormente se han distinguido los siguientes climas:

- Semiárido templado pampeano de transición.
- Árido templado de las planicies con monte.
- Frío árido de las mesetas esteparias.
- Semiárido frío antecordillerano.
- Frío húmedo de la cordillera.

Debemos tener en cuenta que el límite entre una zona y otra no tiene existencia real en la naturaleza, por lo tanto no deben considerarse los trazados como fijos e inamovibles, ya que pueden sufrir modificaciones con el aporte de nuevos datos. En lugar de límite, será conveniente referirse a fajas de transición.

MAPA 3 - REGIONES CLIMATICAS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: Pulita, Alicia E. (1989). El clima de Río Negro-Unidad III

2.1 Semiárido templado pampeano de transición

Se desarrolla en el sector NE de la provincia y su límite estaría dado aproximadamente por la isohieta de 250 mm.

Por sus condiciones térmicas se incluye en el clima templado, donde los inviernos son fríos y los veranos cálidos pero no en demasía. Las cuatro estaciones están perfectamente definidas.

La temperatura media anual varía de 14° a 16°C. La amplitud térmica media está comprendida entre 13° y 15°C.

El período de heladas, que en términos generales se extiende de marzo a octubre, sufre una leve disminución en la región del Valle Inferior del río Negro donde, por la proximidad del río y del mar, se atenúan sus efectos. Las nevadas son excepcionales y se producen más hacia el interior.

En el régimen de vientos predominan los del Oeste, con excepción de Viedma, aunque tienen relevancia los componentes de otras direcciones, cuya influencia varía según las estaciones. Los del cuadrante S (SE, S, SW) soplan en verano mientras que las direcciones N, NE y E se manifiestan con más frecuencia en otoño y primavera.

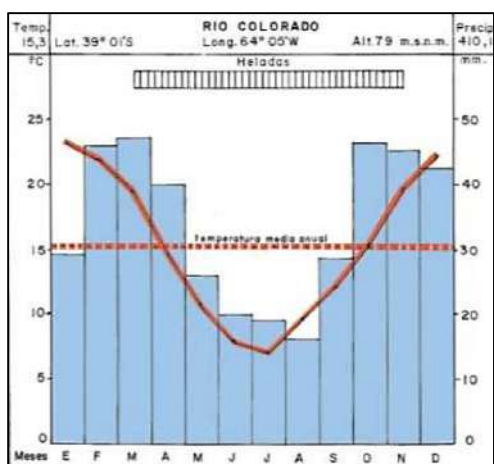
Las precipitaciones, superiores a 250 mm anuales, sufren una disminución gradual de E a W, lo que influye en la capacidad receptiva de los campos, por la disponibilidad de pastos.

El predominio de las lluvias en los meses primavera-estivales (más del 50% del total anual) nos revela que esta zona está bajo el dominio del Anticiclón del Atlántico, motivo por el cual se denomina a este clima pampeano de transición.

Su distribución anual presenta un régimen de doble modalidad, es decir dos épocas de máxima precipitación, primavera y otoño. A medida que se avanza hacia el S y W, la distribución se hace más uniforme a lo largo del año. Para la zona de Río Colorado, la precipitación media anual (1971-2009) es de 449 mm. El año más seco fue 2008, con 151,5 mm y el más húmedo 2004, con 814 mm. Los meses más lluviosos son febrero y marzo con 54 y 59 mm respectivamente. El ciclo invernal es el menos húmedo con una precipitación media mensual inferior a 30 mm.

No obstante los mayores aportes de agua que recibe esta zona por precipitación, sus elevados valores de evapotranspiración impiden la existencia de localidades con excedentes hídricos.

FIGURA 1 - CLIMATOGRAMA DE RÍO COLORADO (THORNTHWAITE). PERÍODO 1941-1980 - SMN

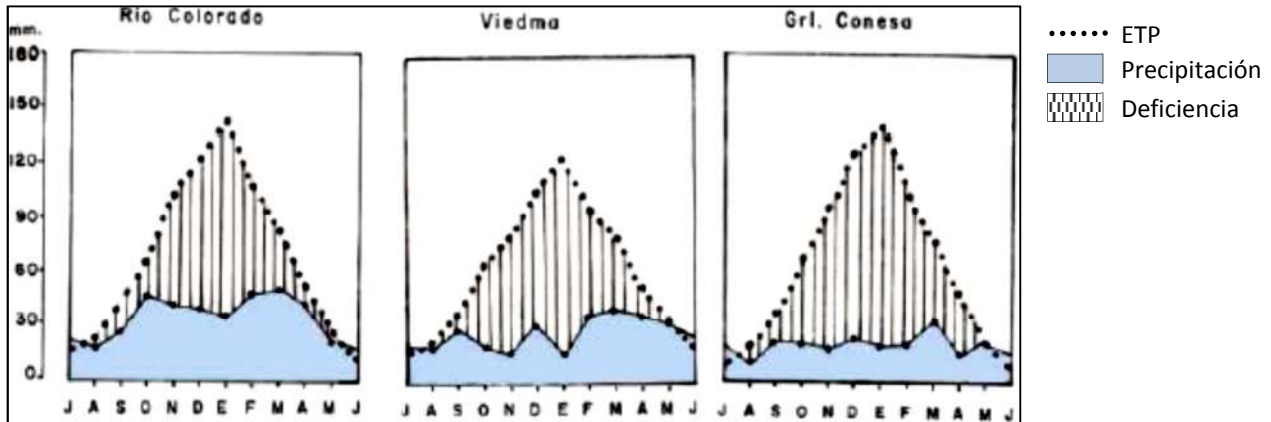


Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989). En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

Las lluvias mensuales en mm, indicadas por barras, se leen en la escala derecha de la Figura 1. La curva de las temperaturas medias mensuales, en °C, en la escala izquierda. El período medio de heladas se expresa con una barra en la parte superior. En el ángulo superior izquierdo y derecho se indican los valores de la temperatura media y precipitación media respectivamente, del período considerado.

La diferencia entre la Evapotranspiración Potencial (ETP) y la precipitación, que se evapora totalmente (ERT) nos permite visualizar la deficiencia.

FIGURA 2 - BALANCE HÍDRICO DE RÍO COLORADO, VIEDMA Y GRAL. CONESA - CLIMA SEMIÁRIDO TEMPLADO PAMPEANO DE TRANSICIÓN



Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989). En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

La deficiencia de agua se manifiesta en la vegetación natural, que integra la formación fitogeográfica del Monte, cuyas especies presentan signos de adaptación a la xerofilia: troncos leñosos, reducción del número y tamaño de las hojas, surgimiento de espinas, etc., a fin de disminuir la superficie expuesta a la insolación y atenuar la transpiración.

Intercalados en el monte, una estepa gramínea de pastizales ofrece alimento nutritivo a los animales, por lo que la región comprendida en este clima constituye una de las zonas de ganadería vacuna más importantes de la provincia.

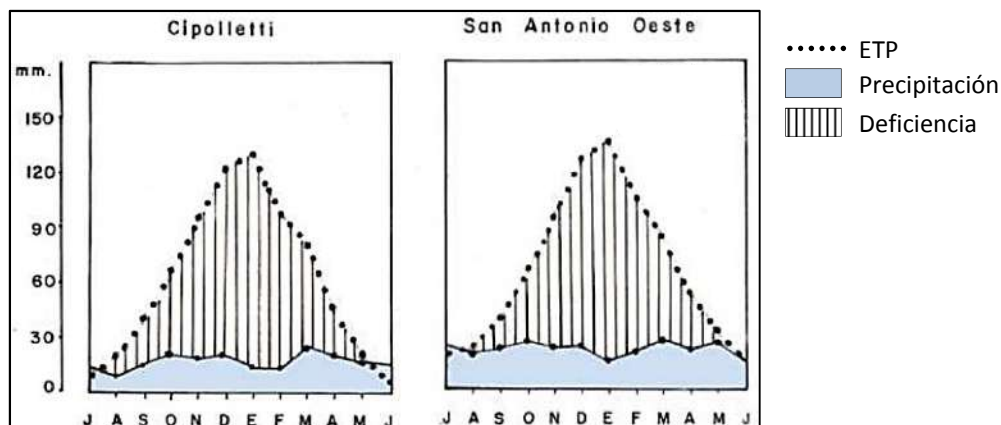
2.2 Árido templado de las planicies con monte

Abarca el centro Norte y SE de nuestra provincia, desarrollándose en su casi totalidad en el ambiente de las planicies aterrazadas, tapizadas por arbustos xerófitos de la formación fitogeográfica del Monte.

En esta zona se mantienen las condiciones templadas por sus registros de temperaturas medias de 14° a 15°C.

La diferencia con la zona climática anterior se centra en la disponibilidad de humedad. Las precipitaciones son inferiores y disminuyen hacia el interior, estando atravesada por las isohietas de 200 y 150 mm. Los menores aportes pluviométricos unidos a una evapotranspiración que continúa elevada, acentúan las deficiencias de agua, que alcanzan los valores más extremos de toda la provincia.

FIGURA 3 - BALANCE HÍDRICO DE SAN ANTONIO OESTE Y CIPOLLETTI - CLIMA ÁRIDO TEMPLADO DE LAS PLANICIES CON MONTE

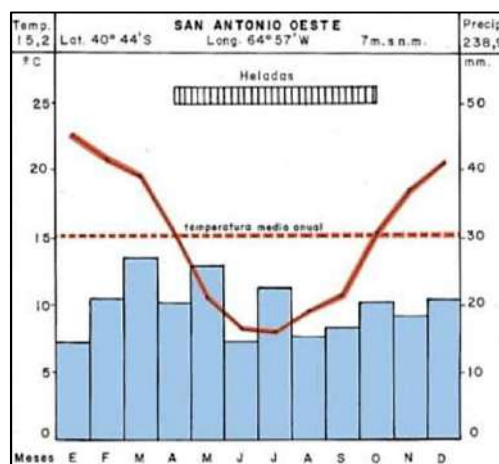


Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989).En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

Si bien se efectúan registros pluviométricos todos los meses, se observa un cambio en la distribución anual. En esta región son más abundantes las lluvias otoño-invernales sobre las primavera-estivales, fenómeno que evidencia la influencia del Anticiclón del Pacífico. Dentro de la amplia superficie que abarca esta variedad climática podemos establecer algunas diferenciaciones derivadas de la distancia al mar.

En la zona costera, adyacente al litoral atlántico, se evidencia la influencia moderadora de las aguas marítimas que, aunque mínima, repercute en sus registros térmicos y pluviométricos.

FIGURA 4 - CLIMATOGRAMA DE SAN ANTONIO OESTE. PERÍODO 1941-1980 - SMN



Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989).En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

Los vientos que dominan son los del NW, N y W que adquieren inusitada intensidad en los meses de invierno y primavera, con ráfagas que superan los 25 km/h. En los meses estivales aumenta la frecuencia de los componentes SE, S. y E. que cambian las condiciones del tiempo. Un fenómeno local lo constituye la brisa del mar y tierra, intercambio de aire que se produce entre el mar y la tierra por su distinto calentamiento, principalmente en verano.

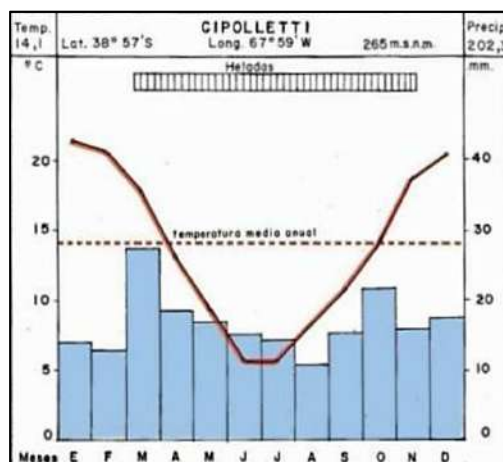
Durante el día hay un desplazamiento de aire del mar a la tierra y durante la noche en sentido inverso. El período de heladas reduce su duración y la formación vegetal del monte es más densa.

La zona interior, que llega hasta el límite del río Colorado, está atravesada por los valles superior y medio del río Negro.

En este amplio espacio se acentúan los caracteres de continentalidad, la amplitud térmica es mayor y se

acrecienta el número de días con heladas.

FIGURA 5 - CLIMATOGRAMA DE CIPOLLETTI. PERÍODO 1941-1980 - SMN



Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989). En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

Hay una sensible disminución de las precipitaciones hacia el SW y al mantenerse elevados los valores de evapotranspiración se intensifica la deficiencia hídrica. Es frecuente la presencia de salitrales, salinas y lagunas temporarias en el fondo de los bajos y depresiones.

La formación del Monte adquiere menor densidad, los arbustos presentan alturas más bajas y en su dispersión, aparecen manchones o espacios en blanco donde crecen pastos más duros.

En los valles fluviales la acción del hombre ha desarrollado una agricultura de regadío que otorga al paisaje un aspecto de frescura y verdor. En estos lugares se producen microclimas, individualizados por una mayor humedad atmosférica del aire, la disminución del peligro de heladas y la formación más frecuente de neblinas y neblinas.

En el ámbito de las planicies terrazadas es mayor la sequedad atmosférica y aumenta la rigurosidad de las heladas. La población, de escasa densidad, se dedica a la ganadería extensiva de vacunos y ovinos principalmente.

Las precipitaciones en forma de nieve también se producen, pero no todos los años.

2.3 Frío árido de las mesetas esteparias

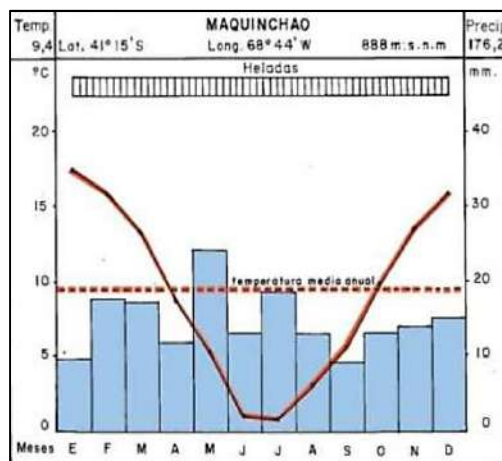
Esta variedad climática se localiza en el ambiente de las mesetas basálticas del centro-sur de nuestra provincia: Somuncurá, Cari-Laufquen, Colitoro, El Cuy, etc.

El aumento de la altura del relieve sobre el nivel del mar repercute en el régimen térmico cuyos registros, iguales o inferiores a 12°C, lo individualizan como un clima frío moderado.

Las condiciones de rigurosidad se acentúan por su situación netamente continental, presentando temperaturas mínimas absolutas superiores a -25°C y amplitudes absolutas de más de 60°C

En el climatograma de Maquinchao observamos que el período de heladas se extiende prácticamente a todo el año y aumenta el número de días en que la temperatura desciende a 0°C.

FIGURA 6 - CLIMATOGRAMA DE MAQUINCHAO. PERÍODO 1941-1980 - SMN

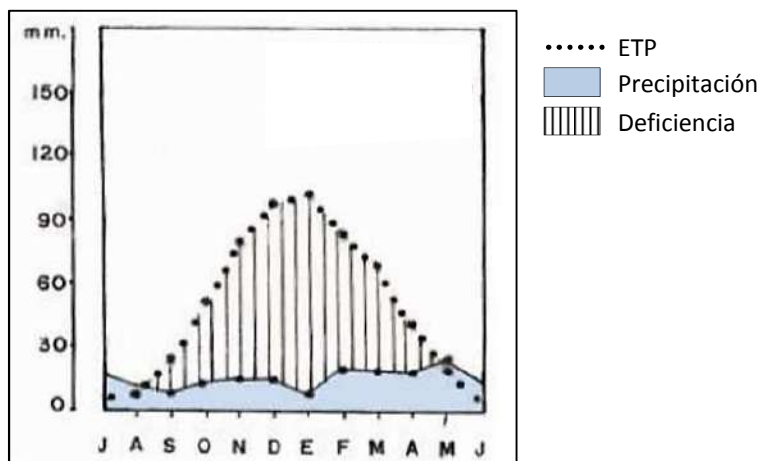


Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989).En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

Las precipitaciones son las más escasas de toda la provincia, existiendo zonas con registros inferiores a 150 mm. En años excepcionales, la persistencia de las lluvias ocasiona el desborde de los arroyos, la inundación de tierras aledañas y la colmatación de las lagunas. El máximo de humedad se produce en otoño-invierno, pues el agua caída en estos meses supera el 55% del total anual. Son frecuentes las precipitaciones nivales y peligrosos los temporales de invierno, con remolinos de nieve voladora, que obstaculizan la visibilidad, dificultan el tránsito y provocan el extravío y muerte de animales.

Si bien los valores de la evapotranspiración no son tan elevados la zona presenta una gran deficiencia de agua que la incluye en las condiciones de árido.

FIGURA 7 - BALANCE HÍDRICO DE MAQUINCHAO.



Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989).En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

Tal situación se produce porque en nuestra zona, el invierno es una estación de consumo y no de reserva de agua.

Los vientos permanentes del W y SW, provenientes del Anticiclón del Pacífico son los que soplan con mayor frecuencia. Su intensidad se acentúa en los meses de primavera-verano por las diferencias béricas y tienen un carácter desecante.

2.4 Semiárido frío antecordillerano

Es otra variedad de los climas fríos moderados, que ocupa una angosta faja entre el clima árido de las

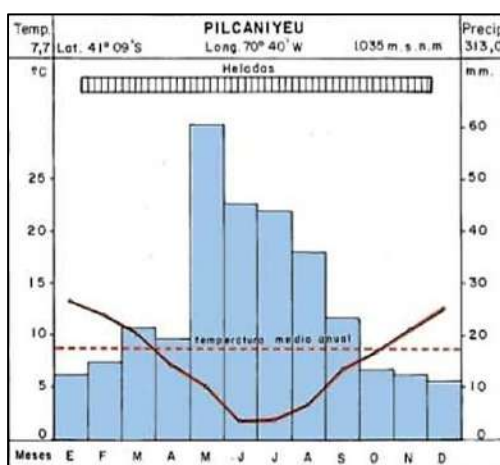
mesetas y el húmedo de la cordillera.

Se desarrolla en su casi totalidad en el ambiente antecordillerano. Sus temperaturas medias resultan inferiores a 10°C y sus amplitudes anuales indican características continentales. Debido a la mayor altura del relieve sobre el nivel del mar se han detectado en la zona temperaturas mínimas absolutas de -30°C y amplitudes térmicas absolutas cercanas a los 70°C, las más extremas de la provincia.

El período de heladas se extiende de enero a diciembre y son frecuentes las nevadas invernales.

La diferencia con la variedad climática anterior está dada por la mayor humedad Atmosférica. Las precipitaciones se incrementan hacia el Oeste en una reducida franja trazada por las isohietas de 250 a 500 mm y se concentran en el período invernal.

FIGURA 8 - CLIMATOGRAMA DE PILCANIYEU. PERÍODO 1975-86 - INTA EERA BARILOCHE

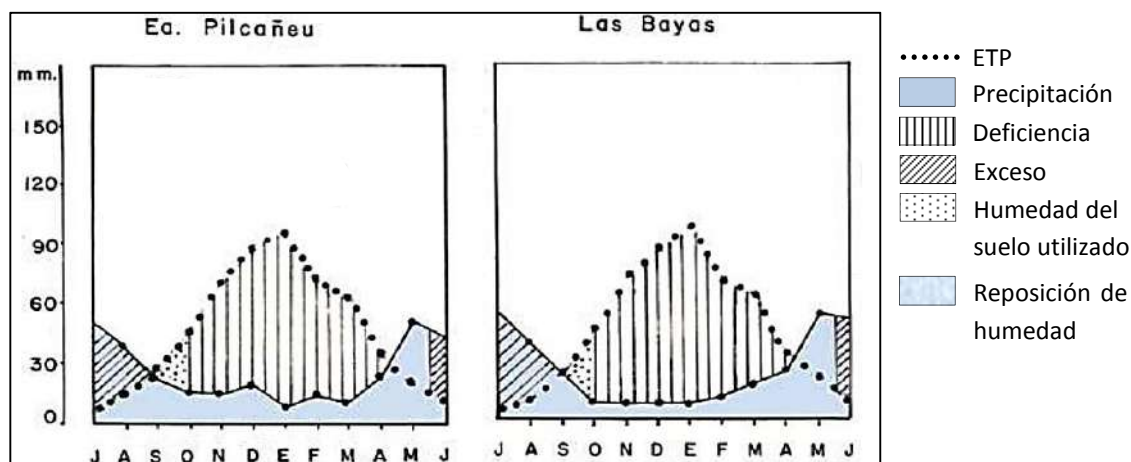


Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989).En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

Las mayores precipitaciones, asociadas a valores más bajos de evapotranspiración, determinan Índices hídricos que revelan su carácter semiárido.

En la figura 9 se observa el balance hídrico de Ea. Pilcañeyu y Las Bayas, dos localidades del clima Semiárido frío antecordillerano. En estos balances, donde hay un período con exceso de agua, se observa la utilización y la reposición de humedad al suelo.

FIGURA 9 - BALANCE HÍDRICO EA. PILCAÑEYU Y LAS BAYAS



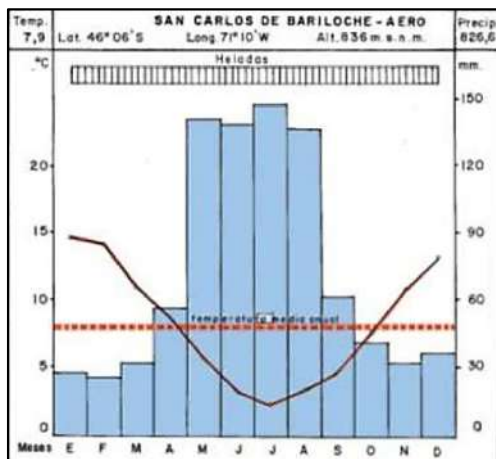
Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989).En “El clima de Río Negro-Unidad III”. Frío húmedo de la cordillera

Comprende una angosta faja en el sector SW de Río Negro, abarcando casi todo el departamento Bariloche.

Este clima sufre la influencia de la latitud, del gradiente de altura sobre el nivel del mar y de la acción moderadora de los espejos lacustres y grandes masas de aire húmedo del océano Pacífico.

Sus temperaturas medias anuales inferiores a 10°C, lo incluyen en un régimen frío moderado, con veranos frescos e inviernos poco confortables.

FIGURA 10 - CLIMATOGRAMA DE SAN CARLOS DE BARILOCHE. PERÍODO 1941-80 - SMN



Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989). En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

La elevada humedad atmosférica media (más del 70%) atenúa las temperaturas y determina amplitudes térmicas medias iguales o inferiores a las localidades del litoral atlántico; entre 9,8°C en San Carlos de Bariloche y 13,7°C en El Bolsón.

La ocurrencia de heladas se efectúa prácticamente todo el año y en invierno son frecuentes las nevadas.

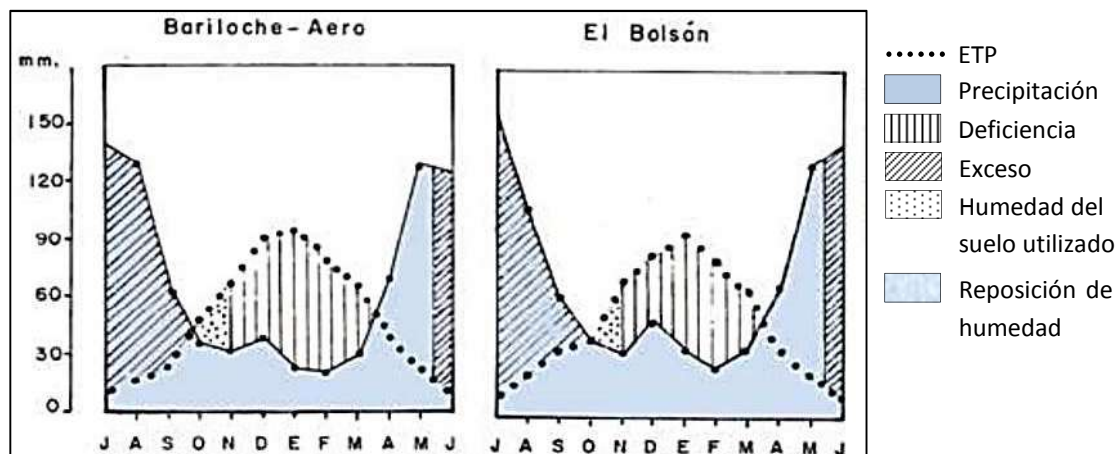
La prevalencia de los vientos del W, caracterizados por su persistencia y velocidad (20 a 30 km/h) principalmente durante los meses estivales, es otra de las particularidades de este clima.

Los vientos transportan, además, las masas de aire tibio y húmedo que provienen del anticiclón del Pacífico S; al atravesar la cordillera se elevan y enfrían. Como los Andes Patagónicos no constituyen un encadenamiento continuo, la humedad penetra por los valles transversales y aparecen los cordones montañosos cubiertos por una frondosa vegetación.

Es notable la disminución brusca de las precipitaciones hacia el interior del territorio. En un corto trecho de aproximadamente 60 km se han registrado desde más de 3.500 mm cercano al límite internacional hasta cerca de 500 mm al Este de Bariloche, pasando rápidamente a las características semiáridas y áridas. Se concentran principalmente en el período invernal.

Si bien en el balance hídrico se manifiesta un pequeño período de deficiencia de agua en verano, porque las proporcionadas por las precipitaciones y la acumulada en el suelo no alcanza a cubrir sus necesidades, por sus índices hídricos está involucrada en los climas húmedos del país.

FIGURA 11 - BALANCE HÍDRICO DE SAN CARLOS DE BARILOCHE AERO Y EL BOLSÓN. CLIMA FRÍO HÚMEDO CORDILLERANO.



Fuente: Pulita, Alicia E. (1989). El clima de Río Negro-Unidad III

2.5 Caracterización agroclimática de los regímenes térmicos⁵

La información correspondiente a 12 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional correspondientes al período 1949-1980, ubicadas en Cipolletti chacra 90, Cipolletti, Aeropuerto de Neuquén, INTA de Alto Valle, Gral. Godoy, Choele Choel, Gral. Conesa, San Antonio Oeste, Sierra Colorada, Cinco Saltos, Villa Regina, Aeropuerto de Viedma e IDEVI. Para el caso de esta última estación, los datos corresponden al período 1965 a 1984.

Régimen Térmico:

- Temperaturas Medias:

Durante enero la variación de temperatura tiene doble gradiente. Aproximadamente en la zona de Valle Medio se encuentra la mayor temperatura (23-24°C). Al este el gradiente tiene dirección SE descendiendo en dirección a la costa (20°C). Se ha atribuido este fenómeno a la influencia del aire de mar del E-SE, propia de la estación. Al oeste del Valle Medio la temperatura disminuye debido a la altura y a la entrada de un flujo de aire más frío del O-SO.

Con respecto a la temperatura media de julio, se puede apreciar que por el oeste se manifiesta también el efecto de la altitud y el flujo de aire O-SO y por el este, el efecto de la proximidad del mar. Este contraste en toda la región es, sin embargo, mucho menor en julio que en enero; ello se debe a que el enfriamiento continental actúa en el mismo sentido que la altitud y a que la influencia del mar se opone al flujo estacional del aire. Esto origina temperaturas en los valles medio e inferior del orden de 6-7°C y menores (5-6°C) en el alto valle.

⁵ EAIRN

TABLA 1 - TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES Y ANUAL

Localidad	Temperaturas medias mensuales												Media Anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Cipolletti	21,7	20,8	17,8	13,2	9,4	6,2	6,2	8,4	11,3	14,8	18,6	20,9	14,1
J. J. Gómez	22,1	21,1	18,2	13,6	9,5	6,2	6	8,4	11,4	15	18,9	21,3	14,3
Gral. Godoy	22	20,7	17,3	12,9	9	6	6	7,6	11	15	18,9	21,5	14
Alto Valle	21,5	20,7	17,3	12,9	9,2	6,2	6	8,3	12,1	15,3	18,4	20,9	14,1
Villar Regina	21,4	20,8	17,3	12,8	9,7	6	6,2	8,9	11,2	14,3	18,5	20,7	13,9
Choele Choel	28,8	22,6	19,5	14,9	11,2	7,8	7,7	9,8	12,4	16	20	22,5	15,7
Río Colorado	23,6	21,9	18,9	14,7	11	7,9	7,8	9,3	12,9	15,8	19	22,1	15,4
Gral. Conesa	23,5	22,3	18,8	14,4	10,1	7,1	6,8	8,2	11,2	15,4	19,3	22,1	14,9
S. Antonio O.	22,5	21,5	19,1	14,9	11,5	8,2	8,1	9,7	11,9	15,3	18,8	20,9	15,2
IDEVI	21,2	20,2	17,7	14	10,4	6,9	7	8,4	10,9	13,9	17,2	19,5	14

Fuente: elaborado por el ETR en base a datos de EAIRN

Duración y disponibilidad calórica de los bioperíodos de 5°C y 10°C.

- Bioperíodos de 5°C:

Su duración media en toda la región es superior a 330 días, con sumas térmicas medias de 3500°C, que oscilan entre 4000°C en la meseta norte y 3000°C en el departamento de El Cuy; estos registros satisfacen las necesidades térmicas y de duración del ciclo vegetativo de los cereales de invierno y de la mayoría de las forrajeras perennes.

- Bioperíodo de 10°C.

Su duración en toda la región, a excepción del Departamento de EL Cuy, es superior a 270 días, con inicio el 1 de septiembre y sumas térmicas mayores a 2000°C, condición que posibilita el cultivo de maíz (2000/3000°C), tomate (1800/2000°C), alfalfa (2000/2500°C) y los frutales criófilos de brotación tardía (manzano). En el Departamento de El Cuy la duración media del bioperíodo es de 240 días, con inicio de 11 de septiembre y sumas térmicas entre 1500 y 2000°C; este último parámetro parece limitar el desarrollo vegetativo del maíz y la alfalfa.

- Bioperíodo de 10°C “efectivo” o “libre de heladas”:

Al considerar el período libre de heladas dentro del bioperíodo de 10°C, se verifica una reducción de su duración y de las sumas térmicas correspondientes, lo que permite precisar la posibilidad de cultivo de las especies más sensibles a las temperaturas extremas.

El período correspondiente a los valles y mesetas que se encuentran al Este del Valle Medio tiene una duración de 180/210 días, mientras que en el Alto Valle es de 150/180 días y en el Departamento de El Cuy de 120/150 días.

Las sumas térmicas correspondientes a los valles son de 2000°C aumentando hacia la Meseta Norte, algo inferiores en la Meseta Sur y de aproximadamente 1500°C para el Departamento de El Cuy.

Período libre de heladas y fechas medias de primeras y últimas heladas:

El período libre de heladas para los sectores de meseta ubicados al Este del Valle Medio es mayor a 180 días y la fecha media de últimas heladas es anterior al 21 de octubre; los sectores ubicados hacia el Oeste reducen su período libre de heladas hasta 140 días a la altura de Confluencia y la fecha media de últimas heladas es el 1 de noviembre. En el Departamento de El Cuy el período libre de heladas oscila entre 120 y 140 días, valor prácticamente incompatible con la actividad agrícola; la fecha media de últimas heladas se

encuentra entre el 1 y el 20 de noviembre.

Los valles regados constituyen microclimas cuyo período libre de heladas es de aproximadamente 180/200 y la fecha media de últimas heladas se encuentra entre 10 y 20 de octubre.

Vientos:

- Dirección y Velocidad:

Existe un flujo neto desde el mar hacia el continente en el verano (enero), perceptible hasta alrededor de 300 km de la costa sobre los bajos valles de los ríos Colorado y Negro.

En invierno (julio) por otra parte, se comprueba el flujo desde el continente hacia el mar desde esa misma distancia.

Hacia el interior, la variación anual de la velocidad del viento ostenta una mayor variación estacional que se corresponde con un régimen térmico más continental y al mismo tiempo una progresiva disminución de los valores promedios mensuales.

De la comparación de los datos, surge que los valores de la velocidad del viento en el Alto Valle y Valle Medio, oscilan entre un 20 y un 50% menos que los valores que corresponden al Valle Inferior.

- Radiación:

La radiación neta es la porción de la radiación incidente que no es reflejada ni re irradiada, es la expresión cuantitativa del balance de radiación de ondas larga y corta de una determinada superficie.

Entre las localidades analizadas no se destaca una variación importante; solamente se destacan variaciones que diferencian a las localidades en los meses invernales.

- Heliofanía Relativa:

La época estival experimenta una disminución de la heliofanía de NO a SE.

En la época invernal en cambio, el Alto Valle y el Valle Medio resultan más nublados que el Valle Inferior.

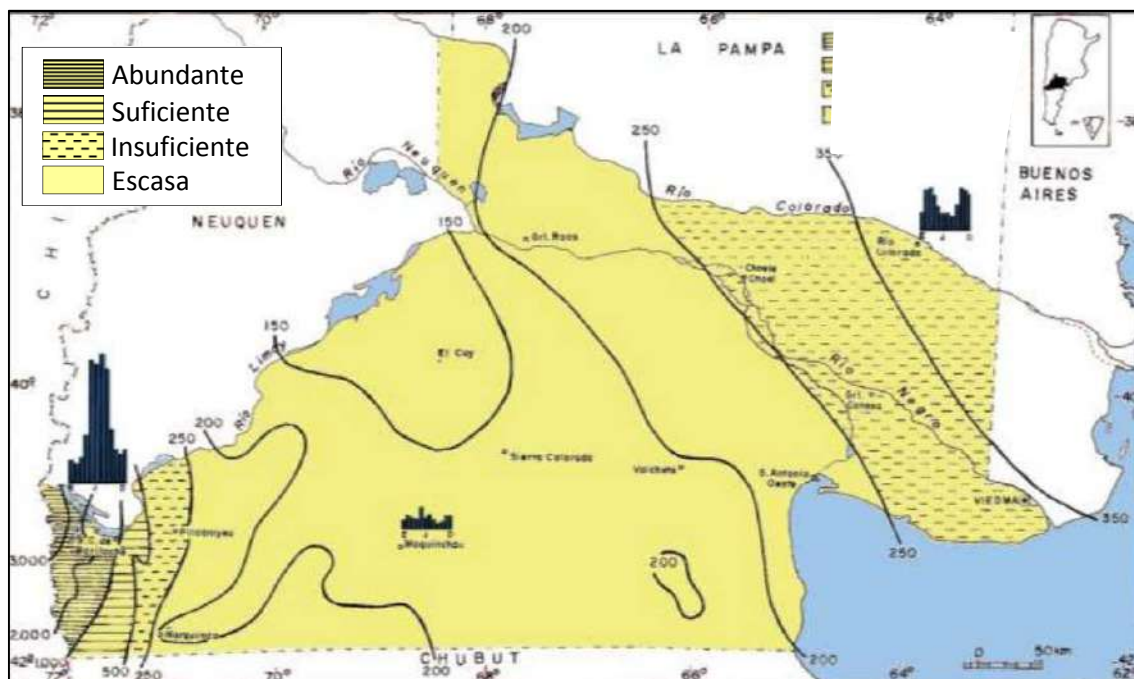
Las principales características climáticas del área a los fines de su aprovechamiento agrícola son:

Un marcado déficit hídrico anual definido por una evapotranspiración potencial anual alta y una precipitación anual de 200/350 mm. El mayor déficit hídrico mensual se produce en el período estival (enero y febrero).

Un temperatura media anual de 14/15°C y un período libre de heladas de 140/200 días entre octubre y abril.

Estas condiciones climáticas solo permiten la agricultura bajo riego con especies de crecimiento principalmente primavero-estival, pudiéndose adaptar también especies otoño-invernales dependiendo del manejo.

MAPA 4 - DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PRECIPITACIONES - PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: Imagen de Pulita, A. E. (1989). En “El clima de Río Negro-Unidad III”.

El clima árido mesotermal con exceso de agua prácticamente nulo es más de un 80% del territorio provincial.

En el mapa anterior se observa la distribución geográfica de las precipitaciones. Se manifiesta por el trazado de las isohietas anuales en mm (promedio de más de 10 años) que delimitan zonas de acuerdo a su disponibilidad. Los gráficos de Río Colorado, Maquinchao y San Carlos de Bariloche, que indican la marcha mensual de las mismas, nos permiten inferir los regímenes pluviométricos.

3. RECURSOS HIDRICOS

3.1 Cuencas hidrológicas superficiales

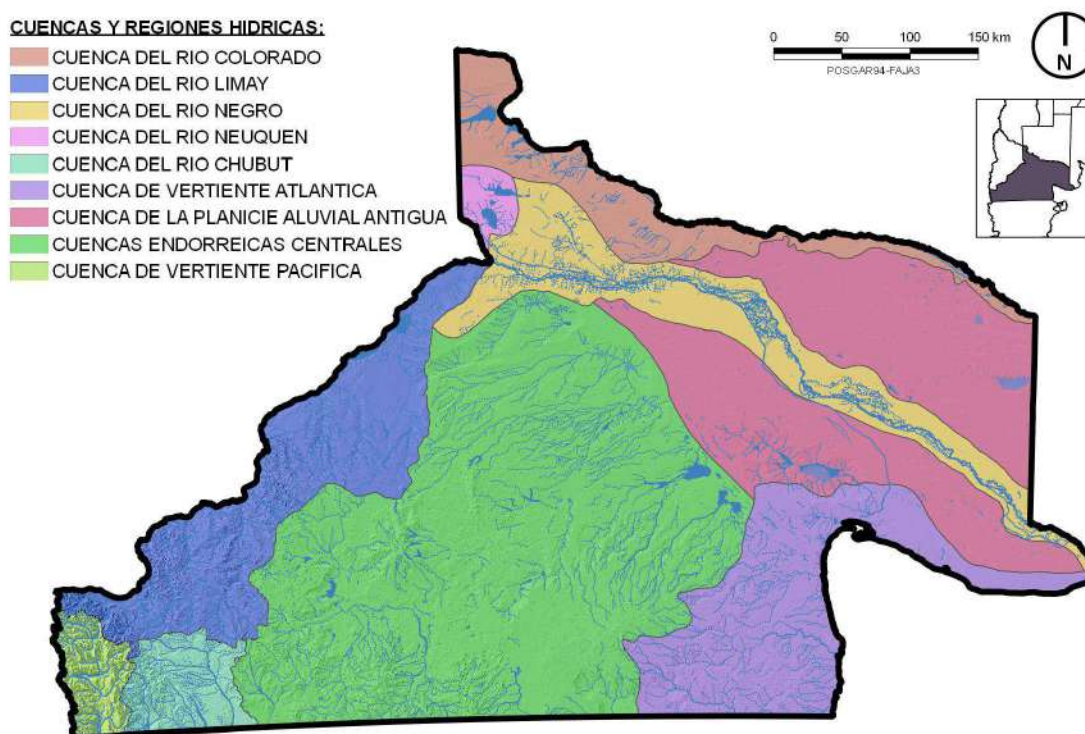
La provincia de Río Negro está conformada por 9 cuencas hídricas superficiales incluyendo entre ellas aquellas que desaguan hacia el océano Atlántico, una cuenca que desagua hacia el océano Pacífico y cuencas endorreicas. Se entiende por cuenca a la totalidad del área de la cual un río colector y sus tributarios reciben agua. A su vez se tiene en cuenta en dicha enumeración el desagüe, las divisorias de agua y las características físicas de los ambientes del territorio provincial.

Son especialmente notables en la provincia las regiones con un déficit hídrico permanente. El clima árido mesotermal con exceso de agua prácticamente nulo abarca más de un 80% del territorio provincial. Con una red de drenaje conformada por cursos de agua temporarios que finalizan generalmente en bajos y salitrales. Son excepcionales los cursos de agua que, como emisarios de cursos superiores (ríos Colorado y Negro fundamentalmente) desaguan en los océanos.

A continuación se describen las cuencas hidrológicas superficiales. El punto de partida de esta clasificación es el trabajo realizado por el por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en el año 2009: “Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de Río Negro”. A su vez, se consideró el agrupamiento propuesto por el ex Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH) en su obra “Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina” (circa 2006). Estas son:

- Cuenca del río Colorado
- Cuenca del río Negro
- Cuenca del río Limay
- Cuenca del río Neuquén
- Cuenca del río Chubut
- Cuenca de la Planicie Aluvial Antigua
- Cuenca de Vertiente Atlántica
- Cuenca de Vertiente Pacífica
- Cuenas Endorreicas Centrales

MAPA 5 - CUENCAS Y REGIONES HIDRICAS SUPERFICIALES DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: elaborado por el ETR en base a datos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria / Instituto Geográfico Nacional / Global Land Cover Facility

- **Cuenca del río Colorado**

Importante cuenca exorreica configurada por el río homónimo, originado a partir de la confluencia de los ríos Grande y Barrancas en las provincias de Neuquén y Mendoza. Desde su nacimiento, en la Cordillera de los Andes, hasta su desembocadura en el Océano Atlántico los ríos Grande, Barrancas y Colorado recorren 1.200 km en dirección noroeste-sureste, de los cuales 910 km corresponden al Colorado. Sus aguas son compartidas por las provincias de Mendoza, Neuquén, La Pampa, Río Negro y Buenos Aires. Configurándose como límite natural norte de la provincia de Río Negro.

El régimen hídrico del río Colorado es fuertemente estacional, producto de su régimen preponderantemente nival. Las mayores crecidas se registran entre los meses de octubre a marzo.

Posee un módulo de 149 m³/seg y drena un área de 48.000 km². El río se encuentra regulado, en su cuenca media, por la presa Casa de Piedra, compartida con la provincia de La Pampa. Aguas abajo de Casa de Piedra

se encuentra la central hidroeléctrica de Salto Andersen y la boca toma del canal de riego que abastece las áreas irrigadas próximas a la localidad de Río Colorado, 60 km aguas abajo del dique.

Dada la interjurisdiccionalidad de la cuenca se ha creado en el año 1976 el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO) organismo regulador de la cuenca.

- **Cuenca del río Negro**

Originada a partir de la confluencia de los ríos Neuquén y Limay constituye una de las cuencas hídricas más importantes de la Argentina. Atraviesa la provincia de Río Negro a lo largo de 720 km en dirección noroeste-sudeste recorriendo, en su tramo inferior, un sector de la provincia de Buenos Aires, constituyéndose en límite natural con la provincia de Río Negro. Drena un área de 125.500 km², desaguando finalmente en el océano Atlántico.

El río Negro, por las características de sus principales afluentes, presenta una crecida regular en primavera cuando se fusiona la nieve en las altas cumbres.

Tanto el río Limay como el Neuquén poseen importantes obras hidráulicas que permiten la regulación de los caudales de ambos ríos. Asimismo estas obras han afectado los procesos de sedimentación que dieron, en el pasado, origen a las terrazas y a gran cantidad de islas que se formaron en su cauce, principalmente la isla de Choele Choele. En efecto, gran cantidad de sedimentos transportados por los ríos Limay y Neuquén son retenidos por los embalses aguas arriba de la confluencia de ambos.

El río transcurre por un valle conformado a partir de un intenso proceso erosivo desarrollado en las mesetas patagónicas, dicho valle posee un ancho variable, desde 5 km en Chelforó hasta 25 km en Choele Choele, limitado por “bardas” y niveles de terraza de altura variable.

Desde su nacimiento en la confluencia de los ríos Limay y Neuquén hasta su desembocadura en el mar el cauce varía en su estructura, comportándose como un cauce único y bien definido en algunos tramos o formando extensos brazos, explayado o formando amplios meandros abandonados que en algunos casos se reactivan temporariamente como consecuencia de crecidas importantes del río, como en la zona cercana a Chichinales.

El ancho del río varía entre los 200 y 400 metros, en Paso Roca se da el ancho máximo y en Primera Angostura el mínimo.

La pendiente del río disminuye desde los 0,574 m/km en la zona de la confluencia hasta los 0,023 m/km entre Viedma y la desembocadura en el océano.

El Negro, al igual que el Colorado, se constituye en un emisario de una cuenca superior, no contando con afluentes a lo largo de su recorrido. En su desembocadura no posee cono de deyección dado que las corrientes marinas que ingresan al río a partir del régimen de las mareas son las encargadas de “barrerlo” y por esa misma razón tampoco presenta estuario en su desembocadura.

La Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SRHN) posee dos estaciones hidrométricas, en Paso Córdoba (próxima a la localidad de General Roca) y aguas debajo de Primera Angostura. De las mediciones obtenidas por ambas estaciones se determinaron los caudales medios anuales para los períodos de medición considerados:

TABLA 2 - CAUDALES MEDIDOS EN RIO NEGRO

ESTACION	PERIODO DE MEDICION	CAUDAL MEDIO ANUAL (m ³ /s)
Paso Córdova	1922-2004	972,5
Primera Angostura	1927-2004	849,1

Fuente: <http://www.hidricosargentina.gov.ar>

El río Negro ha sido objeto de numerosos estudios y trabajos relacionados con el desarrollo de su cuenca, siendo el principal trabajo realizado hasta la fecha el “Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro”, desarrollado a lo largo de la década del '80 con el auspicio de Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado. Entre otros aspectos en el trabajo se analizó el abastecimiento de agua a poblaciones e industrias, ampliación y mejora de los sistemas de riego, control aluvional, generación de hidroelectricidad, navegación y transporte fluvial, entre otros.

Dada la interjurisdiccionalidad de la cuenca del río Negro, en el año 1985 se crea la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro; integrada por las provincias de Neuquén, Río Negro y Buenos Aires.

- **Cuenca del río Limay**

Principal afluente del río Negro drena una superficie aproximada de 56.000 km², compartida por las provincias de Neuquén y Río Negro, en una proporción de 60 y 40% respectivamente. Con un recorrido de aproximadamente 500 km desde su nacimiento en el lago Nahuel Huapi hasta la confluencia con el río Neuquén, el río Limay, límite natural entre las provincias de Neuquén y Río Negro discurre en sentido SO-NE.

Alimentado por 42 lagos presenta un régimen pluvio-nival amortiguado por la capacidad de embalse de los lagos ubicados en la cabecera del río, disminuyendo la violencia de las crecidas y aumentando el caudal de los estiajes. Posee importantes afluentes, como los ríos Trafúl y Collón Curá, ambos en la provincia del Neuquén. Con una pendiente de 1 m/km aproximadamente y sus importantes caudales el río Limay ha sido objeto de un aprovechamiento intensivo de sus potencialidades hidroeléctricas. En efecto, a lo largo de su recorrido se han ubicado importantes centrales hidroeléctricas, Alicurá, Piedra del Águila, Pichi Picún Leufú, El Chocón y Arroyito generan el 25% de la producción eléctrica del país.

Según registros de la SRHN, obtenidos entre los años 1903 y 1990, el caudal medio anual del río Limay a su paso por la estación Paso Limay es de 736,4 m³/s.⁶

- **Cuenca del río Neuquén**

Cuenca de 52.400 km² de los cuales solo 4,6% corresponden al territorio de la provincia de Río Negro. El río Neuquén nace en la Cordillera, próximo al límite con Chile recorriendo 540 km hasta la confluencia con el río Limay. Sus principales afluentes en el ámbito cordillerano, son los ríos Varvarco, Troncomán. En su tramo medio recibe el aporte de los ríos Agrio y el arroyo Covunco. De régimen torrencial sus violentas crecidas son reguladas por el dique derivador Portezuelo Grande y el complejo hidroeléctrico Cerros Colorados, en la provincia del Neuquén. Su hidrograma anual presenta dos picos de crecidas a lo largo del ciclo hidrológico, el primero por acción de las precipitaciones entre mayo y julio y el segundo por el deshielo entre octubre y diciembre.

En su tramo inferior se encuentra el dique derivador Ballester, compartido entre las provincias de Neuquén y Río Negro, bocatoma del canal principal de riego del Alto Valle del río Negro.

⁶ http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias_i8/63.pdf (10/10/15)

Según registros de la SRHN, obtenidos entre los años 1903 y 2004, el caudal medio anual del río, en la estación Paso de Indios aguas arriba del dique derivador Portezuelo Grande, es de 310,9 m³/s.⁷

- **Cuenca de la Planicie Aluvial Antigua**

Cuenca que, con una superficie de 60.000 km², representa el 30% de la superficie de la provincia de Río Negro. Definida por un sistema de drenaje desintegrado, de baja densidad y de diseño lagunado-anárquico y sin desagües a cursos principales permanentes.

El río Negro y su valle cortan la planicie interfluvial en dos unidades, una ubicada al norte del valle que presenta niveles aterrizados, planicies y bajos y otra al sur, caracterizada por el Gran Bajo del Gualicho, depresión cuyo mínimo registro es de 80 metros bajo el nivel del mar y que conforma una cuenca endorreica.

- **Cuenca de Vertiente Atlántica**

Área de 14.000 km² situada al sudoeste de la provincia. Se extiende desde la desembocadura del río Negro hasta el límite con la provincia de Chubut (paralelo 42°) lugar donde alcanza su mayor desarrollo.

Por el diseño de su drenaje, condicionado por las características topográficas y litológicas, se pueden identificar tres sectores. Un área al norte caracterizada por un diseño paralelo de la red de drenaje configurado a partir del aterrizado escalonado del litoral atlántico. La franja central de la cuenca posee un drenaje de tipo lagunado anárquico característico de los glaci-pedimentos y por último, hacia el sur, el drenaje adquiere mayor desarrollo y un diseño representativo de la homogeneidad litológica de los afloramientos que integran la región de sierra y serranías colinadas.

Es en el sector sur, el de mayor desarrollo, donde se encuentran los cursos más importantes de la cuenca, destacándose los arroyos Los Berros, de La Ventana, Salado, etc.

- **Cuenca de Vertiente Pacífica**

Ubicada en el extremo sudoeste de la provincia de Río Negro y Noroeste de Chubut, está compuesta por una serie de cursos de agua permanentes y lagos encadenados que desaguan hacia el océano Pacífico. La cuenca abarca una superficie de 6.000 km² de los cuales aproximadamente 4.000 km² corresponden a Río Negro.

El río Manso es el curso de agua más importante. Nace al pie del Monte Tronador recibiendo a lo largo de su trayecto el aporte de varios afluentes, entre ellos los ríos Villegas, Foyel y Seco y encadena en su recorrido una importante red lacustre, principalmente los lagos Mascardi, Guillermo, Roca, Fonck, Hess y Steffen, para culminar, una vez cruzado el límite internacional por el Paso del Manso, en el lago Tagua Tagua en Chile, el cual desagua hacia el pacífico. El caudal medio anual del río según la SNRH y a partir de mediciones realizadas entre los años 1956/65 y 1992/00 correspondientes a la Estación Lago Steffen es de 60,69 m³/s.⁸

Gran desarrollo posee también la cuenca del río Puelo, cuyos afluentes más importantes en la provincia de Río Negro son el río Azul y los arroyos Ternero y de los Repollos que desaguan en el Lago Puelo.

La red hidrológica de estas cuencas posee una densidad de drenaje muy alta, con diseño de tipo enrejado rectangular indicativo de un importante control estructural dado por estratos inclinados y plegados, en correspondencia con un ambiente de relieve montañoso modelado por procesos glaciales.

⁷ http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias_i8/62_nueva.pdf (10/10/15)

⁸ http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias_i8/75.pdf (10/10/15)

- **Cuenca del río Chubut**

Clásica cuenca de río patagónico, recibe todo su caudal en la cordillera y precordillera a partir de precipitaciones invernales y deshielos de primavera-verano. El río Chubut cruza la meseta patagónica y la provincia de Chubut en sentido oeste-este sin recibir afluentes, desaguardo en el océano Atlántico donde forma un profundo estuario.

La mayor parte del área de aporte del río se encuentra en la provincia de Río Negro, sobre una superficie de unos 8.000 km², frente a los 53.234 km² que abarca la cuenca, fundamentalmente en la provincia de Chubut. Los principales afluentes son el río Chico (6,16 m³/s de caudal medio anual medido en Cerro Mesa a partir de mediciones realizadas entre los años 1956-2000) los arroyos Ñorquínco (1,44 m³/s en la localidad homónima, período de medición 1982 - 2000)⁹, Fitaminche y Mamuel Choique en la provincia de Río Negro junto con los ríos Lepá y Gualjaina en Chubut.

El diseño de la red hidrológica es de tipo pinnado en el sector oeste, lo que señala un condicionamiento topográfico.

- **Cuencas Endorreicas Centrales**

Conjunto de cuencas sin desagüe al mar, desarrolladas en el ámbito del macizo norpatagónico. Posee una superficie de 75.523 km². En general toda la red hidrológica, incluidos los emisarios, son de régimen temporario.

La cuenca de las lagunas Cari-Laufquen Grande y Chica es la más importante, con una superficie de 17.000 km² y el aporte de los arroyos Maquinchao, Quetrequile y Huahuel Niyeu. Otra cuenca importante es la de la laguna Curicó y Tres Picos, al norte de Valcheta en las que desaguan los arroyos Valcheta y Pajalta. Integran también el sistema de cuencas endorreicas centrales diversos bajos y salitrales, entre ellos el Salitral Moreno.

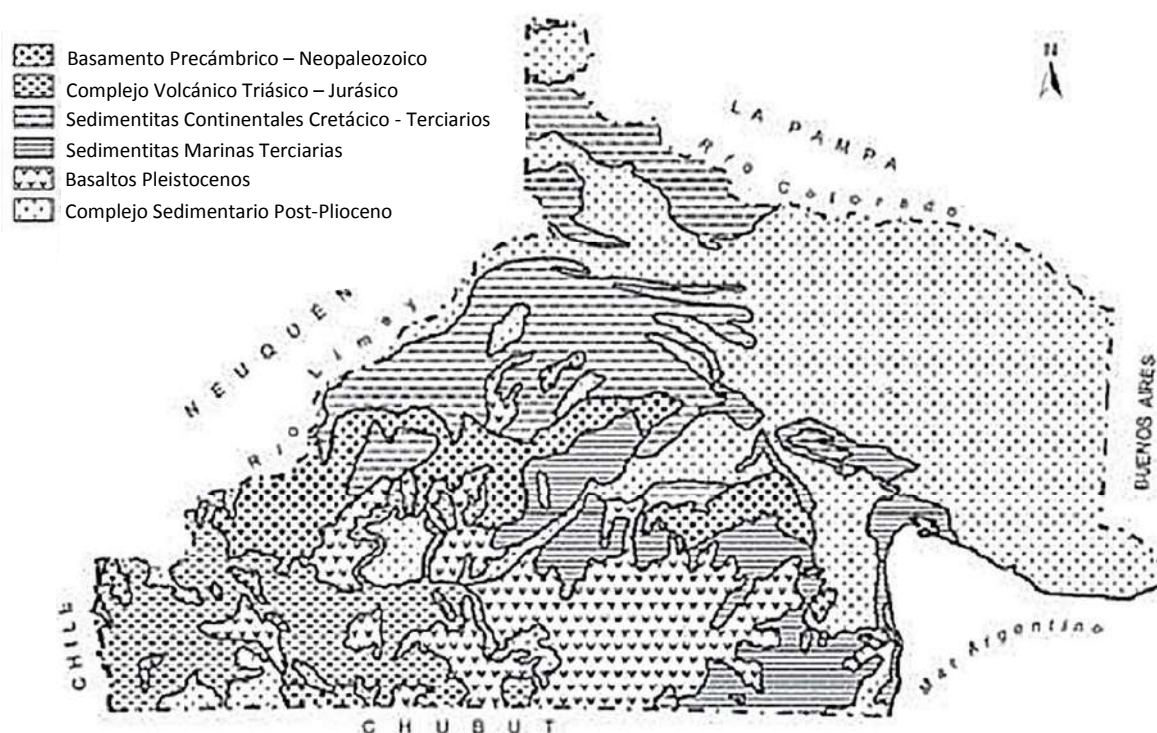
3.2 Unidades hidrogeológicas.

El INTA en su estudio “Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de Río Negro” identificó y cartografió seis unidades hidrogeológicas. Dichas unidades generadas por la gran variedad de eventos geológicos desarrollados en la provincia de Río Negro, provocaron una complejidad del recurso subterráneo que obliga a planificar su manejo y conservación.

El clima árido mesotermal con exceso de agua prácticamente nulo en más de un 80% del territorio provincial, la elevada salinidad de las aguas subterráneas de extensas áreas y las complicaciones constructivas de las obras de captación profundas para obtener pequeños caudales a un alto costo, son las características principales de Unidades Hidrogeológicas provinciales.

⁹ http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias_i8/65.pdf (10/10/15)

MAPA 6 - UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Las unidades hidrogeológicas que caracterizan a la provincia de Río Negro son:

- Basamento Precámbrico – Neopaleozoico
- Complejo Volcánico Triásico – Jurásico
- Sedimentitas Continentales Cretácico – Terciarios
- Sedimentitas Marinas Terciarias
- Basaltos Pleistocenos
- Complejo Sedimentario Post-Plioceno

- **Basamento Precámbrico – Neopaleozoico**

Agua subterránea que proviene de zonas meteorizadas con planos de fallas y/o diaclasas. Sus manifestaciones más evidentes se dan en las labores mineras. Las obras de captación necesarias son de escasa profundidad (alrededor de 4 m) y la calidad química varía según las zonas y la existencia o no de recarga local del acuífero. Se registran valores de residuo seco entre 4 o 5 g/l y un elevado contenido de flúor en la zona de Sierra Grande y menos de 1 g/l en otras áreas.

- **Complejo Volcánico Triásico – Jurásico**

Compuesto por rocas con porosidad intersticial y fisural dada por fracturas y diaclasas, hidrológicamente se las considera como impermeables a escala regional.

El agua circula por las líneas de fractura y, en las áreas de recarga local, se observa buena calidad química. El agua es usada para consumo humano en puestos y establecimientos ganaderos. Las obras de captación consisten en pozos cavados a mano (jagüeles) que interconectan las fracturas por las que circula el agua. Son obras de poca profundidad y con caudales que oscilan entre 0,2 y 1,5 m³/h.

- **Sedimentitas Continentales Cretácico - Terciarios**

Complejo de sedimentitas continentales, de porosidad intersticial y permeabilidad baja. Los acuíferos explotados en general son arenas limoarcillosas, de poca potencia y raramente superan los 2 m de espesor, intercaladas entre capas de arcilla.

En el departamento de El Cuy, fuera del área de recarga, las profundidades de las obras de captación oscilan entre 90 y 180 m y los caudales son del orden de los 3 m³/h con un tenor salino entre 1,5 y 5 g/l. En las áreas de recarga, específicamente en la zona la localidad de El Cuy existen acuíferos captados por pozos de aproximadamente 35 m de profundidad que surgen con nivel piezométrico positivo, registrándose caudales del orden de los 15 m³/h químicamente aptos para el consumo humano.

En la localidad de Nahuel Niyeu, a 85 m de profundidad, existe una capa acuífera surgente captada por una perforación, con un caudal estimado de 8 m³ por hora y 5,5 g/l de salinidad.

Dentro del Alto Valle del río Negro, se han podido definir dos zonas con características propias. Al oeste de la ciudad de General Roca, se observan acuíferos generalmente de buena calidad química y con caudales de unos 20 m³/h, localizados a profundidades entre 25 y 80 m en la formación cretácica de la cuenca Neuquina. Hacia el este la profundidad promedio es de 100 m dentro de la formación Chichinales y consiste en un área de surgencia con caudales de 10 – 15 m³/h y salinidad superiores a los 4 g/l.

En el extremo noroeste, las obras de captación requieren profundidades entre 90 y 170 m y los caudales extraídos son muy reducidos, raramente superiores a 1,5 m³/h, con una salinidad promedio de 5 g/l.

En la planicie norte, entre los ríos Colorado y Negro, flanqueada al Oeste de la zona anterior y limitada al Este por una línea norte-sur a la altura de Chelforó, los acuíferos están localizados en la formación Chichinales. La profundidad normal de los pozos es de 100 a 120 m siendo los caudales extraídos del orden de los 3 a 5 m³/h, con salinidad entre 2 y 5 g/l.

- **Sedimentitas Marinas Terciarias**

Sedimentos de porosidad intersticial y permeabilidad baja con poca importancia, fundamentalmente por la mala calidad de agua que portan. Los acuíferos de estas formaciones, se encuentran a una profundidad de 80 a 100 m respecto al nivel del suelo. Las aguas son captadas por pozos y extraídas en general con molinos de viento, con caudales de 0,8 a 3 m³/h y un tenor salino que generalmente supera los 7 g/l. En grandes sectores de la colonia Trapalcó, las profundidades suelen alcanzar los 200 m y las calidades mejoran sustancialmente.

- **Basaltos Pleistocenos**

Secuencia de coladas basálticas originadas por efusiones múltiples de espesores variables, comprendidos desde unos pocos metros hasta más de 100. A estas rocas se las considera extrusivas de porosidad fisural y permeabilidad baja y alta, de gran importancia hidrogeológica, pues por sus características litoestructurales y topográficas favorecen la infiltración de las precipitaciones. El agua circula por las líneas de fractura y en las áreas de recarga es posible observar buena calidad química por lo que se acepta para diferentes usos.

En períodos con paleoclimas donde existían excesos hídricos, se originaron todos los drenajes con vertiente atlántica, los que convergen a las cuencas Endorreicas Centrales y los relacionados a las cuencas del centro-oeste. Son escasos los que presentan un régimen permanente, siendo el de mayor importancia el arroyo Valcheta.

Con menores erogaciones, existen manantiales con caudales suficientes y óptimas cualidades para el

abastecimiento de agua potable a poblaciones, entre ellos se destacan el de Ramos Mexía con 20 a 40 m³/h; el de Aguada Cecilio con 3 m³/h; el de sierra Pailemán con 35 m³/h, y un conjunto de estas fuentes en Los Berros y Campana Mahuida que abastecen el complejo de Hipasam y a la población de Sierra Grande, a través de dos acueductos que conducen alrededor de 450 m³/h.

- **Complejo Sedimentario Post-Plioceno**

Sedimentos de porosidad intersticial y permeabilidad moderada a alta. Por ser la de mayor desarrollo areal y por la gran cantidad de obras de captación que explotan sus acuíferos, se trata de la unidad hidrogeológica de mayor importancia.

El complejo ha sido dividido en dos subunidades: la planicie fluvioglacial, donde existe un dominio de la sedimentación rionegrense representada en el sector Norte y Noreste de la provincia y la agrupación de todos los rellenos cuaternarios, fundamentalmente los aluvios-colvios a lo largo de la “Línea Sur” y los valles de la región cordillerana. En la primer subunidad los acuíferos están localizados a profundidades entre 40 y 100 m, con caudales y cualidades químicas muy variables. La principal aplicación del agua es para el desarrollo ganadero, captándose a través de pozos bombeados, por lo general con molinos de viento. En el caso de los rellenos cuaternarios, las profundidades de los acuíferos varían entre los 10 y 60 m, excepcionalmente los 90. Las obras de captación son pozos de distintas características (perforaciones o cavados a mano) que fundamentalmente proveen agua potable a las poblaciones de la línea sur, donde los caudales oscilan entre los 10 y 40 m³/h, excepcionalmente superiores en áreas particulares como por ejemplo, en la localidad de Maquinchao.

4. RELIEVE

A partir de las areniscas rionegrenses que actúan a modo de basamento, se encuentran tres geoformas principales:

- Planicies Inclinadas aluviales
- Planicies Subhorizontales
- Depresiones

Las planicies comprenden las unidades geomórficas de más amplio desarrollo y se caracterizan por un paisaje mesetiforme, chato y escalonado progresivamente en dirección Oeste-Este, viéndose interrumpidas por numerosas depresiones de tamaño variable y elongación predominante Noroeste-Sureste y Oeste-Este. La meteorización física, influenciada por grandes amplitudes térmicas; los fenómenos de remoción de materiales, en especial por acción eólica y el escurrimiento de las escasas, aunque torrenciales precipitaciones pluviales, fueron y son los procesos que han modelado y remodelado el amplio sector patagónico que se analiza.

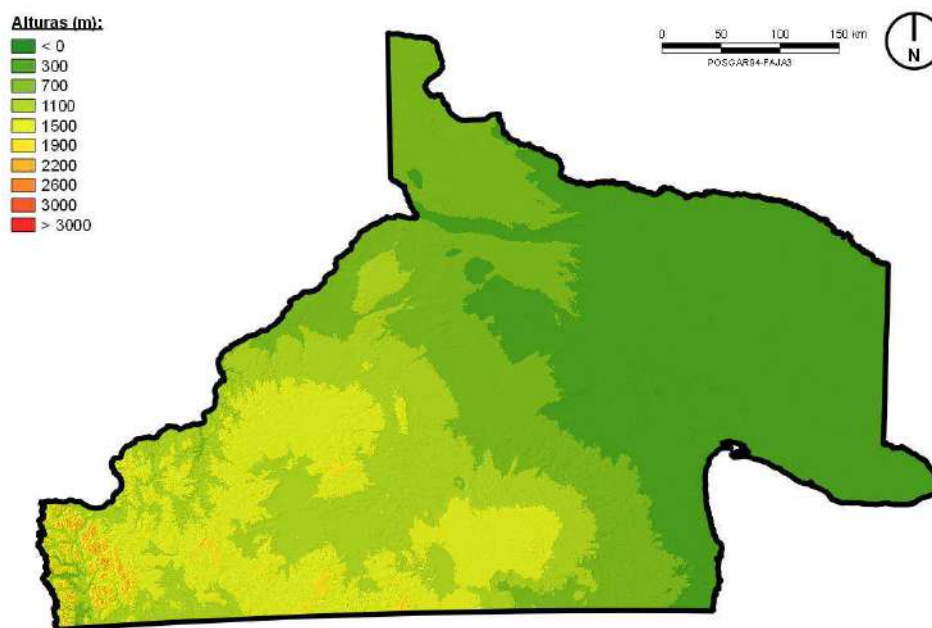
De esta manera, en el territorio provincial es posible distinguir tres paisajes o relieves nítidamente diferenciados: la montaña, la meseta y los valles de los ríos alóctonos, que nacen en la Cordillera de los Andes y después de cruzar la meseta, desembocan en el Océano Atlántico.

Hacia el sector Oeste, la cordillera de los Andes sirve de límite con la República de Chile. Presenta cumbres de gran altura, cubiertas de nieves eternas, como el monte Tronador, de 3.478 m. Entre las montañas se extienden diversos lagos: el Mascardi, el Steffen y el Nahuel Huapi. En el resto del territorio, los relieves amesetados constituyen, en ciertas zonas, verdaderas planicies elevadas como es el caso de la Meseta Somuncurá. También se levantan sierras, en contraste con otras zonas hundidas, como el bajo de Valcheta o

el Gran Bajo del Gualicho (72 a 73 metros por debajo del nivel del mar siendo la tercer depresión más importante del hemisferio sur), en cuya parte más deprimida se encuentra la salina homónima.

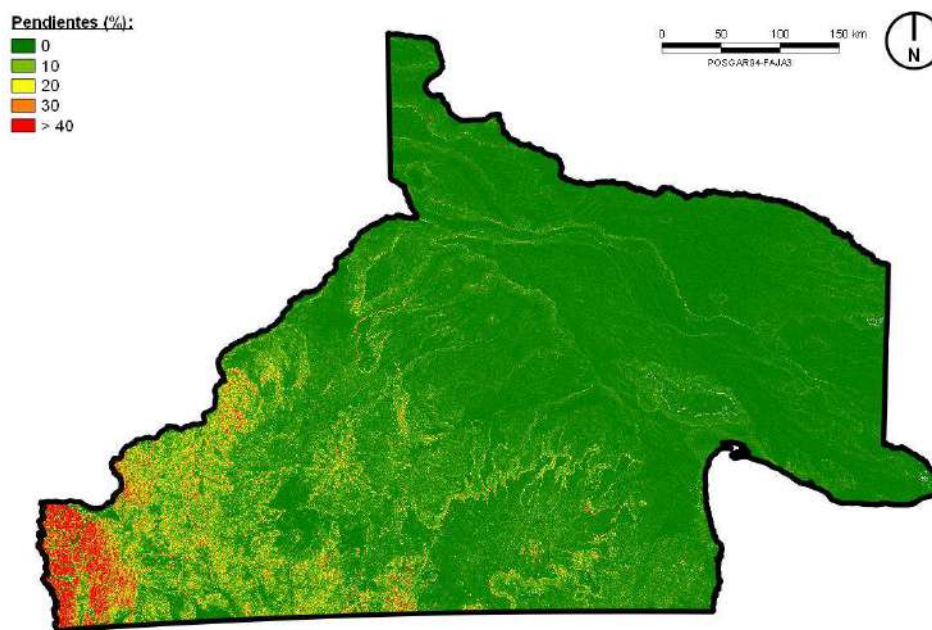
En lo que respecta al valle del río Negro presenta características topográficas regulares. Está marginado por una serie de superficies planas, que son las terrazas inferiores, superiores y estructurales, y limitado por barrancas o bardas, que se despliegan sobre ambos márgenes con alturas que oscilan entre los 50 m y 100 m sobre el lecho actual del río. Las bardas pueden no existir en algunas porciones del Valle o encontrarse modificadas por la intensa intervención del hombre. La altura de la superficie del valle comenzando desde el oeste, en la localidad de Barda del Medio, alcanza una altura sobre el nivel del mar de 300 m, hacia el este en la localidad de Chichinales es de 197 m y de 140 m sobre el nivel del mar en la ciudad de Choele Choel.

MAPA 7 - RELIEVE - PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: elaborado por el ETR en base a datos del Instituto Geográfico Nacional / Global Land Cover Facility

MAPA 8 - PENDIENTES - PROVINCIA DE RIO NEGRO

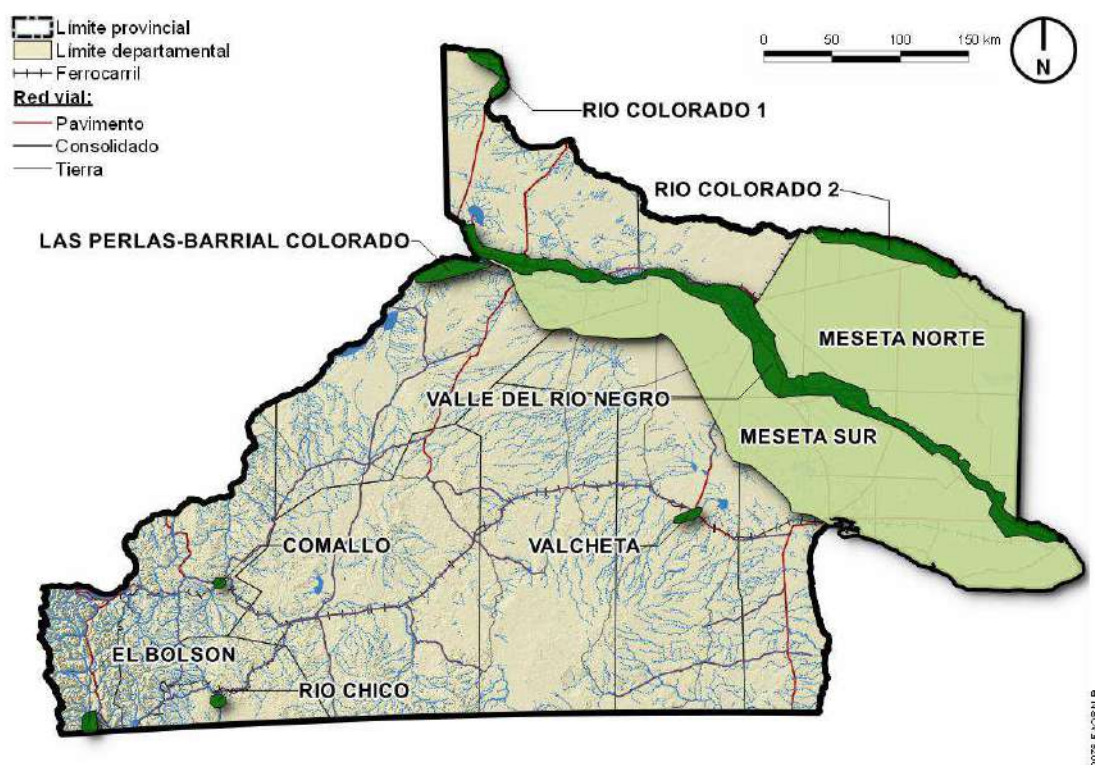


Fuente: elaborado por el ETR en base a datos del Instituto Geográfico Nacional / Global Land Cover Facility

5. GEOMORFOLOGIA Y SUELOS

De la totalidad de la provincia de Río Negro, el análisis realizado se enfoca en las áreas del Valle del Río Negro desde la confluencia de los Ríos Limay y Neuquén hasta su desembocadura en el Océano Atlántico, las áreas del río Colorado, las áreas de meseta que se encuentran al norte y sur del río Negro y los Valles Menores de la cordillera e interior de la provincia.

MAPA 9 - AREAS DE SUELOS ANALIZADOS - PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: elaborado por el ETR en base a datos del EAIRN / Instituto Geográfico Nacional / Global Land Cover Facility

El estudio más amplio que posee la provincia en materia de suelos es el “**Estudio para el aprovechamiento integral del Río Negro**”, realizado por las consultoras Inconas y Latinoconsult (UTE) por cuenta de Agua y Energía Sociedad del Estado. 1987 (EAIRN). Además del citado trabajo se han utilizado estudios de suelos particulares, como por ejemplo en Río Colorado aguas debajo del aprovechamiento hidroeléctrico Salto Andersen.

A efectos de clasificar la aptitud de los suelos, el EAIRN adoptó la metodología desarrollada por el *USBR – United States Bureau of Reclamation / USDA - United States Department of Agriculture*, el cual define 6 clases o categorías para evaluar la idoneidad de los suelos para soportar regadío. Una descripción de la metodología, los parámetros utilizados y sus rangos se reproducen en el Anexo II del presente Documento.

En la tabla 4 se reproducen las clases establecidas por el USBR para evaluar la idoneidad de los suelos para ser regados y su clasificación en función de dicha aptitud.

TABLA 3 - CLASES PARA EVALUAR LA IDONEIDAD DE LOS SUELOS PARA SOPORTAR REGADÍO SEGÚN EL USBR

CLASE	DENOMINACIÓN	EVALUACIÓN
1	Arable	<ul style="list-style-type: none"> Muy adecuada para el riego. Nivel más alto de aptitud. Producciones altas dentro del intervalo climatológico a un coste razonable.
2	Arable	<ul style="list-style-type: none"> Conveniente para el riego. Exige Seleccionar los cultivos. Mayores gastos para producir.
3	Arable	<ul style="list-style-type: none"> Marginalmente apta para riego. Deficiencias importantes. Restringido número de cultivos
4	Limitadamente arable	<ul style="list-style-type: none"> Usos restringidos. Requieren estudios complementarios para verificar si son regables. Puede ser regable para usos especiales (en ciertos casos frutales). Clase provisional que agrupa los suelos de aptitud dudosa para ser transformados.
5	No arable	<ul style="list-style-type: none"> Requiere estudios posteriores.
6	No transformable	<ul style="list-style-type: none"> No cumple las condiciones mínimas exigidas. La capacidad de pago estimada se hace menor que los costes previstos de la transformación.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a <http://www.edafologia.net>

5.1 Valle del río Negro y Mesetas

A partir del relevamiento edafológico realizado por el EAIRN en las zona del Valle del río Negro y de las Mesetas Norte y Sur estableció, para la zona del Valle una existencia aproximada de tierras de 590.000 ha, de las cuales **aproximadamente 400.000 ha pueden ser dominadas por gravedad**. De éstas, unas 250.000 ha corresponden a suelos con aptitud de uso para riego (“arables” según normas USBR – *United States Bureau of Reclamation / USDA - United States Department of Agriculture*¹⁰) e integraron la solución que se llamó en el Estudio como caso de “riego mínimo”. Unas 100.000 ha pertenecen a clase de “arables limitadas o de uso especial” o “no arables temporalmente” e integraron junto con las anteriores el llamado caso de riego máximo. Las restantes, según el estudio, no admiten ser usadas con fines de riego teniendo en cuenta solo riego gravitacional.

En resumen, de 590.000 ha de valles relevados:

- 400.000 ha pueden ser dominadas por gravedad
- **250.000 ha “arables” caso de riego mínimo**
- **100.000 ha “arables limitadas o de uso especial” o “no arables temporalmente” las cuales sumadas a las anteriores corresponden al caso de “riego máximo”.**
- 50.000 no admiten riego gravitacional.

Por su parte el relevamiento edafológico de las Mesetas Norte y Sur, realizado sobre un total de 4.587.500 ha y con un grado de detalle menor respecto al análisis realizado en la zona del Valle, permitió identificar como regables 2.930.000 ha (64%), de las cuales solo 435.000 ha se adicionan al caso de “riego máximo”.

En resumen, de 4.587.500 ha de meseta relevadas:

- 2.930.000 ha son regables
- **435.000 ha se adicionan al caso de “riego máximo”**

La suma de las superficies determinadas como de “riego máximo” por el EAIRN para Valles y Mesetas arroja

¹⁰ Ver metodología de clasificación según USBR en Anexo II del presente Documento de Trabajo.

un total **785.000 ha**.

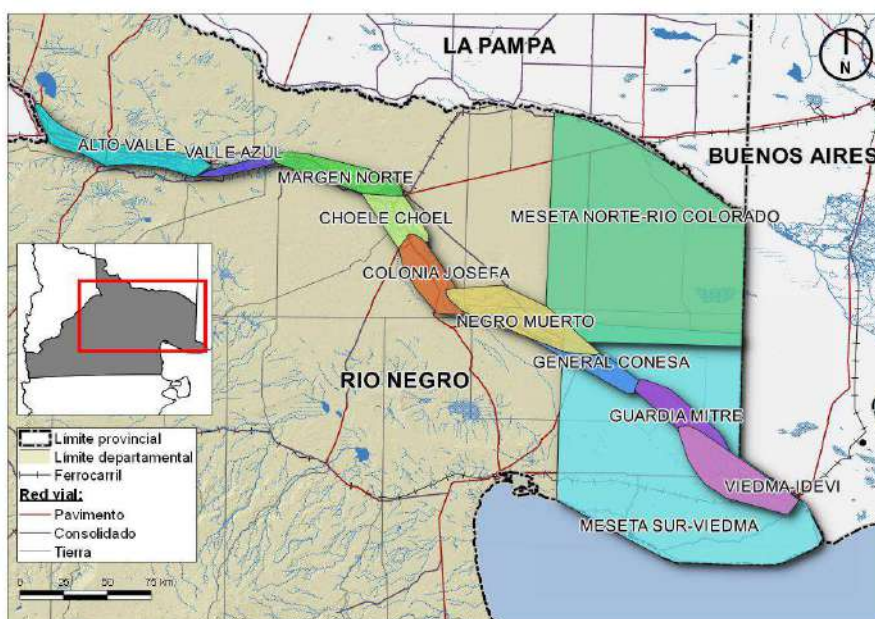
A los fines prácticos el EAIRN dividió el área estudiada en 8 sectores de valles y 2 ambientes de meseta a saber:

TABLA 4 - AREAS DE RELEVAMIENTO EDAFOLOGICO-EAIRN

SECTORES O AREAS	SUPERFICIE (HA)
Alto Valle - Valle Azul	115.887
Margen Norte Del Valle Medio	58.037
Isla de Choele Choel - Margen Sur	43.555
Valle Colonia Josefa	71.656
Valle Negro Muerto	97.203
Valle Conesa - Frías	42.496
Valle Guardia Mitre	44.992
Valle Inferior	116.120
TOTAL Valles	589.946
Meseta Norte	2.235.000
Meseta Sur	2.352.500
TOTAL Mesetas	4.587.500

Fuente: Elaborado por el ETR en base a datos del Estudio para el Aprovechamiento Integral del Río Negro

MAPA 10 - ZONIFICACION DEL VALLE DEL RIO NEGRO Y MESETAS PARA LA IDENTIFICACION DE SUELOS



Fuente: elaborado por el ETR RN-NQN en base a datos del EAIRN / Instituto Geográfico Nacional / United States Geological Survey

5.1.1 Aptitud de suelos para riego en área de Valles

Los relevamientos abarcaron una superficie total de 589.946 ha, incluyéndose las tierras comprendidas entre la confluencia de los ríos Neuquén y Limay y la desembocadura del río Negro en el Atlántico.

La cartografía de suelos y aptitud de riego es a nivel de reconocimiento de mediana intensidad, a escalas 1:50.000 para superficies de actualmente desarrolladas o irrigadas y 1:100.000 para los valles restantes.

Estas áreas se desarrollaron conformando una inmensa llanura aluvial, que se extiende alternativamente sobre ambos márgenes del río, el que en su recorrido meándrico de más de 600 km de longitud delimita naturalmente los sectores o valles mencionados precedentemente, con una pendiente inferior al 0,5%.

Se distinguen **cuatro grandes unidades geomorfológicas**, distribuidas no siempre en forma continua y que se definen básicamente por el origen de los materiales que la conforman, la edad y los procesos que han regido su formación. Estas corresponden a las Llanuras Aluviales Recientes y Subrecientes (fajos meandros), la Llanura Aluvial Antigua y la Llanura Aluvo-coluvial.

Las primeras (**Recientes y Subrecientes**) se sitúan sobre el cauce principal del río Negro, próximos a este, o menos frecuentemente acompañando cursos de agua interiores.

La **Llanura Aluvial Antigua** abarca niveles más elevados e intermedios del valle, conformando comúnmente extensas superficies de relieve prácticamente llano, donde se distingue una densa red de drenajes anastomosada y causes casi totalmente colmatados.

La **Llanura Aluvo-coluvial** ocupa la superficie que queda delimitada entre las terrazas antiguas más altas y el área de escarpa correspondiente a taludes de barda que separan el valle de los niveles de meseta adyacentes; configuran las áreas más inclinadas con pendientes de hasta el 4%.

Los suelos de los valles son típicamente aluvionales, originados en sucesivos depósitos de material arrastrado desde las vertientes por los ríos Negro y Neuquén, de texturas no muy pesadas, entre arenosos y franco limoso, escasos en materia orgánica, con velocidad de infiltración media a alta, con un perfil generalmente profundo. Su escaso desarrollo está vinculado a las condiciones climáticas de aridez y semiaridez, y a la dinámica fluvial del río Negro?. Esta movilidad no es sólo horizontal, también el río ha incidido sus propios depósitos dando lugar a la formación de distintos niveles de terraza. De acuerdo a esto puede decirse que hay una diversidad horizontal y también vertical de los materiales existentes. Esto significa que es común, en las terrazas más modernas, variaciones en espacios muy cortos de los depósitos de origen fluvial que conforman las terrazas utilizadas con fines agrícolas. A la deposición de material de origen aluvial por acción del río, deben sumarse los depositados por el viento que llevaron a la formación de médanos pequeños y de poca altura.

Los materiales originarios determinaron dos características fundamentales de los suelos de la región. Una es el alto contenido salino del material parental, responsable en parte de la actual salinidad de los suelos y la otra, los gruesos sedimentos cerca de la superficie que permiten un buen drenaje y permeabilidad, fundamental para la recuperación de suelos salinos.

La diversidad de materiales depositados y de procesos geomórficos dio origen a múltiples unidades de suelos de distintas edades y características, aunque sobrepuestas todas a un potente manto de rodados fluviales, de 10 a 15 metros de espesor. La excepción la constituye el sector más oriental del Valle Inferior, el que evidencia una pronunciada influencia marina.

En cuanto a la clasificación de suelos por su Orden, corresponden en su mayoría a suelos Entisoles y Aridisoles, con excepción de los suelos del Valle Inferior, notablemente más desarrollados, donde se han reconocido Alfisoles y Molisoles. Los primeros se caracterizan por una escasa definición de horizontes pedogenéticos, indicador de suelos poco evolucionados o de reciente formación, muy poco alterados por factores del medio natural, perdurando en el tiempo las características de sus materiales parentales. El segundo orden, el de mayor significancia espacial, presenta diferenciación de horizontes pedogenéticos indicadores de un mayor grado de desarrollo edáfico, atribuibles a posibles condiciones de relictos de períodos pluviales anteriores. En el caso de Valle Inferior, presenta suelos Alfisoles caracterizados por ser

profundos, bien estructurados y con un horizonte subsuperficial con abundante arcilla traslocada de horizontes superficiales. Por últimos los suelos del orden Molisol se caracterizan por estar presentes en zonas semihúmedas, más oscuros con mayor contenido de materia orgánica, asociados a estepas gramíneas.

Del total de la tierra relevada (589.946 ha), surgen como arables 284.765 ha (48%), arables limitadas o de uso especial 168.573 ha (29%) y no admiten riego las tierras misceláneas y las ubicadas en clase 6, 30.547 ha (5%). Las restantes, se ubican como “temporalmente no arables”, ascendiendo su superficie a 106.661 ha (18%).

De 589.946 hectáreas relevadas:

- 284.765 arables
- 168.573 arables limitadas
- 106.661 arables temporalmente
- 30.547 no admiten riego
- **Total regables 560.000**

Se clasificaron únicamente como tierras clase 1 para riego 39.419 ha ubicadas en el Alto Valle e Isla de Choele Choele. De la misma forma surge también que entre las áreas actualmente sin riego las tierras del Valle de Negro Muerto se presentan como las de mayor potencial productivo, con elevada superficie clasificada en clase 2 (52.485 ha).

Puede establecerse como generalidad que las tierras de las terrazas bajas próximas al río y en algunos casos parte del ambiente Aluvo-coluvial presentan tierras más aptas para el riego en la mayoría de las áreas estudiadas.

Económicamente se desprende también que además de las ubicadas en clase 1, las tierras clasificadas en las clases 2 y 3 son las que presentan mayores posibilidades de generación de márgenes de utilidad, al aparecer como las de mayor productividad, manifestar limitaciones de incidencia menor, o resultar en buena medida atenuables a costos razonables.

Las tierras arables limitadas o de uso especial, correspondientes a la clase 4, lo mismo que las temporalmente no arables, podrían ofrecer, en estudios a mayor detalle, superficies significativas de suelos de mejor aptitud. Estas superficies configuran hoy áreas de prioridad secundaria y que deberán, en función de su productividad natural, destino de uso, costo y factibilidad de recuperación, evaluarse económicamente a la luz de estudios complementarios específicos y de mayor detalle en etapas futuras de estudio.

TABLA 5 - APTITUD DE TIERRAS PARA RIEGO, CLASES Y ARABILIDAD

ÁREAS DEL VALLE	SUPERFICIE EN HA SEGÚN APTITUD PARA RIEGO - CLASES DE SUELO								TOTAL ha	TOTAL %
	ARABLE				ARABLE LIMITADA O USO ESPECIAL	NO ARABLE TEMPORALMENTE	NO ARABLE	S/CLASIF		
	1	2	3	1+2+3	4	5	6			
Alto Valle-Valle Azul	35.546	24.870	974	61.390	21.338	22.670	3.514	6.975	115.887	20%
Margen Norte-Valle Medio		9.260		9.260	27.700	17.267	3.490	320	58.037	10%
Margen Sur-Choele Choel	3.873	18.260		22.133	14.517	4.595	2.310		43.555	7%
Valle de Colonia Josefa		8.224	30.416	38.640	23.136	6.576	3.304		71.656	12%
Valle Negro Muerto		52.483	20.272	72.755	11.632	10.480	2.336		97.203	16%
Valle Conesa Frías		7.296	12.496	19.792	12.256	9.312	1.136		42.496	7%
Valle Guardia Mitre		10.592	5.632	16.224	16.656	10.128	1.984		44.992	8%
Valle Inferior		17.330	26.641	43.971	41.338	25.633	3.570	1.608	116.120	20%
Superficie total en ha	39.419	148.315	96.431	284.165	168.573	106.661	21.644	8.903	589.946	100%
Participación %	7%	25%	16%	48%	29%	18%	4%	2%	100%	

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Inconas y Latinoconsult (UTE) (1989). Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro. Río Negro, Agua y Energía Eléctrica S.E.

En resumen, de **590.000 hectáreas relevadas:**

- **Regables: 560.000 ha**
- **Con dominio: 400.000 ha**
- **Para presurizado: 160.000 ha**

5.1.2 Aptitud para riego de suelos en área de Mesetas

Los resultados de los relevamientos de suelos efectuados en el área de meseta se extienden sobre una superficie de 4.587.500 ha y comprende dos importantes sectores ubicados al Norte y al Sur del río Negro sobre la zona oriental de la provincia. El levantamiento se realizó a nivel de Reconocimiento de baja intensidad, posibilitando la generación de cartografía a escala 1:250.000.

La región levantada se encuentra comprendida dentro de las grandes geoformas definidas como planicies inclinadas y subhorizontales aluviales, constituyendo diferentes niveles diferenciados por escalones firmemente interrumpidos por depresiones, caracterizándose el área por el relieve a más suavemente ondulado, sin presencia de red de drenaje definida.

Presenta una pendiente general oeste-este inferior al 0.5% y se extiende aproximadamente entre las cotas 200 y 0 m.s.n.m.

Los suelos del área se clasifican dentro de los Ordenes Entisoles y Aridisoles.

Se detectan como limitaciones más importantes de la tierra, en relación con su aptitud para agricultura bajo riego las siguientes:

- Escasa profundidad efectiva de la mayoría de los suelos presentes en el área, lo cual, unido al micro y meso relieves suavemente ondulados, dificultan el desarrollo de obras de nivelación, restringiendo el uso futuro de estas tierras a sistemas de riego no gravitacionales (aspersión, goteo). La excepción la

constituyen extensiones de las Asociaciones El Cóndor y Adolfo Alsina, que presentan suelos profundos, como así también sectores menores de otras unidades de tierras cartografiadas.

- Impedimentos al drenaje en importantes áreas debido a la presencia generalizada de horizontes petrocálcicos dentro del metro de profundidad, tornan inviable la producción agrícola bajo riego con sistemas gravitacionales.

Del total de tierras relevadas (4.587.500 ha), son regables 2.930.000 km² (64%). De ellas 582.500 ha admiten fines de uso más exigentes y se clasifican en la clase 2 para riego. Las restantes pertenecen a las clases 3 (662.500 ha) y 4 (1.685.000 ha) por presentar limitaciones de grado severo que restringen sus posibilidades de uso de forma manifiesta.

En el siguiente cuadro se ilustra los resultados de las superficies de cada asociación de suelos, su aptitud y el porcentaje en relación a la superficie relevada.

TABLA 6 - MESETAS. ASOCIACIONES DE SUELOS, APTITUD, SUPERFICIES Y PORCENTAJES DE SUELOS.

APTITUD DE SUELO (CLASE)	ASOCIACION DE SUELOS	SUPERFICIE (HAS)			REGABLES		NO REGABLES	
		Parcial	Total	%	has	%	has	%
2	El Cóndor	217.500	582.500	13%	2.930.000	64%	0	0%
	Adolfo Alsina	365.000						
3	Bajo de la Calandria	395.000	662.500	14%				
	Fortín Uno	35.000						
	Eo. La Ciudad de Río Negro	232.500						
4	Benjamín Zorrilla	337.500	1.685.000	37%				
	Río Colorado	360.000						
	Trapalcó	120.000						
	El Arenal	515.000						
	Eo. Seis de Febrero	212.500						
	Cina - Cina	17.500						
	Costera	122.500						
6	Pichi Mahuida	607.500	1.657.500	36%	0	0%	1.657.500	36%
	Él Solito	772.500						
	Juan de Garay	55.000						
	La Blanqueada	85.000						
	Valle Azul	80.000						
	Salitral Grande	57.500						
TOTAL		4.587.500	100%		2.930.00	64%	1.657.500	36%

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Inconas y Latinoconsult (UTE) (1989). Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro. Río Negro, Agua y Energía Eléctrica S.E.

De 4.587.500 has relevadas de meseta, 2.930.00 has son regables y de estas últimas:

- 582.500 has son clase 2
- 662.500 has son clase 3
- 1.685.000 has son clase 4

Si bien se requieren estudios más detallados, por la mejor aptitud relativa de los suelos que la componen, las Asociaciones El Cóndor y Adolfo Alsina se presentan como prioritarias en el caso de un potencial desarrollo. Constituirían una segunda prioridad las tierras clasificadas como 3, y dentro de ellas la Asociación Eo. La Ciudad de Río Negro, principalmente por su cercanía a las fuentes de agua.

5.1.2.1 Meseta Norte

Las grandes extensiones de esta meseta presentan dos importantes limitaciones para el drenaje de las

eventuales áreas regables: el relieve y el suelo.

Relieve: topografía accidentada, en mesetas escalonadas hacia el oriente. Con áreas suavemente onduladas o más profundas, con paleocausas al norte, descendientes desde el oeste hacia partes inferiores, que generalmente terminan en cuencas cerradas.

También es importante tener en cuenta el microrelieve que se evidencia debajo de los montes naturales.

Los suelos son de textura variada, preferentemente arenosa; buenos en su drenaje interno, pero con la limitación grave relacionada directamente con la profundidad estrecha del perfil, ubicado sobre un manto de concreciones cálcicas a veces suelto (tosca rudimentaria), otras, cementado con pedregullo (petrocálcicos), con espesores (potencia) variables, que ofrecerá serias dificultades al drenaje profundo.

5.1.2.2 Meseta Sur

Las situaciones descritas se repiten en parte de esta meseta, aparecen pendientes con suelos arenosos pero con limitaciones por esas mismas condiciones de textura y relieve.

También son significativos los profundos y extensos mantos de pedregullo (rodados patagónicos)

Existe un amplio sector en su extremo sudeste caracterizado por una mejor aptitud para el riego debido a la mayor profundidad del manto petrocálcico. Estas características permiten plantear esquemas de riego y drenaje convencionales (gravedad).

En el caso de ambas mesetas las limitaciones apuntadas condicionan la selección de los métodos de riego en virtud de sus características propias y requerimientos de drenaje.

El riego gravitacional, con las características tradicionales, con drenaje a cielo abierto (de apoyo y parcelario), similar al que se practica en los valles actuales, parece técnicamente factible en el extremo sudeste de la Meseta Sur; en cambio fue descartado para la Meseta Norte, previéndose allí el empleo del riego aspersión o goteo, de mejor eficiencia de conducción y aplicación y bajos requerimientos de drenaje. En la medida que se realicen estudios de detalle de esta zona se podrá también evaluar sistemas por gravedad con alta eficiencia.

5.1.3 Resumen de superficies de suelo para riego según el EAIRN

En el cuadro siguiente se resumen las superficies de suelo para las diferentes zonas en donde se realizó el análisis por clase de aptitud.

TABLA 7 - RESUMEN POR ZONAS DE APTITUD DE SUELOS

AREA	SUP. DOMINABLE TOTAL (ha)	SUP. SUELOS CLASES 1,2 Y 3 (ha)	SUP. SUELOS CLASES 4 Y 5 (ha)
Alto Valle	72.743	60.701	9.243
Valle Azul	12.314	10.000	1.640
Margen Norte I (Chelforó)	8.100	8.100	0
Margen Norte II (Chimpay)	13.170	11.941	0
Choele Ch. Margen Sur (C. Josefa)	87.790	63.562	21.268
Negro Muerto I	44.840	23.728	20.312
Negro Muerto II (Chocorí)	53.580	49.707	2.750
Guardia Mitre	32.320	14.584	15.752
Conesa Frías	18.247	11.268	6.259
IDEVI	58.804	36.460	20.824
Meseta Sur		203.167	
Meseta Norte(zona 1)		42.000	
Mesta Norte (zona 2)		190.500	
TOTAL	401.908	725.718	98.048

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Inconas y Latinoconsult (UTE) (1989). Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro. Río Negro, Agua y Energía Eléctrica S.E.

5.2 Río Colorado¹¹

Al norte de la provincia de Río Negro, discurren dos amplios valles excavados en una altiplanicie glacifluvial, los únicos afloramientos de roca del basamento se hallan en el valle del río Colorado, continuando en el sector de Pichi Mahuida y Salto Andersen.

Geomorfológicamente la región está definida como llanuras interfluviales, formadas por planicies y mesetas erosionadas, las que dieron diferentes formas al paisaje. Se incluyen mesetas de formas alargadas y circulares, pendientes de diferente gradiente, pudiendo llegar en algún caso a 10%, y también amplias depresiones.

Dentro de los procesos de transporte del material, los más permanentes son los eólicos, su acción, por acumulación y deflación, es constante a través de todo el año. Todas estas geoformas se atenúan a medida que aparecen las terrazas antiguas del río Colorado.

Estos ambientes, denominados terrazas altas antiguas del río Colorado, se desarrollan aproximadamente entre los 10 y 30 metros sobre el cauce actual del río y sería el ámbito propicio para ser afectados al riego, dependiendo de la calidad de los suelos que los componen. Presentan una superficie suavemente ondulada, sobresaliendo sobre las mismas los taludes que separan los niveles claramente definidos de las 3 terrazas reconocidas. También, puede reconocerse en la ruptura de los taludes, una plancha toscosa que a medida que avanza la pendiente a la terraza siguiente, se va profundizando hasta superar el metro de profundidad.

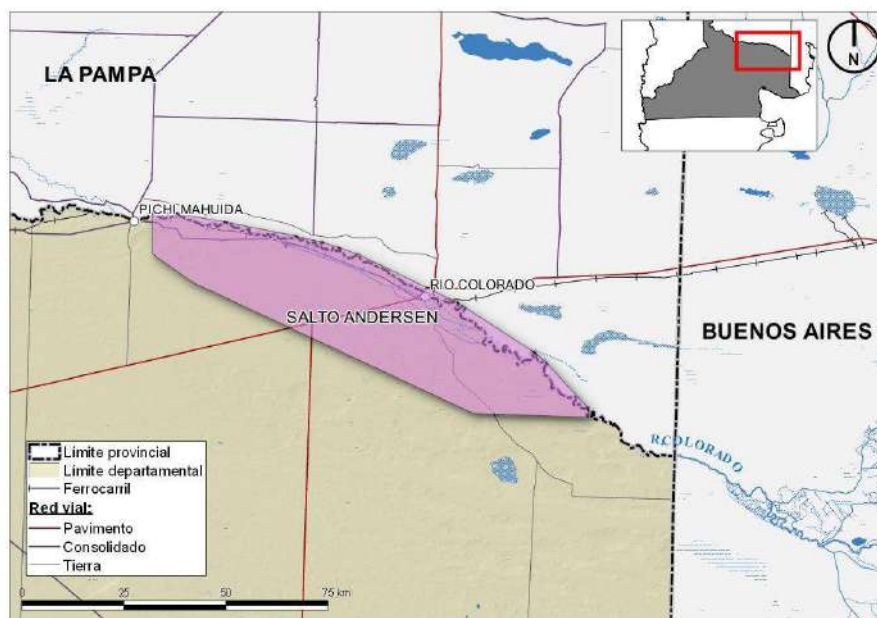
El material originario, a partir del cual han evolucionado los suelos, corresponde a arenas, limos y arcillas de origen fluvial y fluvio-glacial con remodelación eólica. El río a través de su historia ha realizado aporte de materiales, lo que ha permitido el desarrollo de gran parte de los suelos.

En la mayoría de los suelos, se ve que el material fluctúa alrededor de un metro de espesor truncado su desarrollo por la presencia de una capa cementada por calcio (tosca), pudiéndose encontrar la misma a

¹¹ Estudio de Suelos área sur – río Colorado

mayor profundidad. En algunos casos, este material presenta un desarrollo genético variado lo que ha permitido la evolución de diferentes características diagnósticas superficiales y subsuperficiales, los epipedones Ócricos y en menor grado los Mólicos son comunes.

MAPA 11 - ZONIFICACION AREA SALTO ANDRESEN - RIO COLORADO



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base al Estudio de Suelos del Área Sur del Canal Principal Dique Salto Andersen (2010), INTA, CFI / Instituto Geográfico Nacional / Global Land Cover Facility

De 120.506 hectáreas relavadas en la Zona de influencia del Canal Salto Andersen, 105.895 hectáreas son regables y se corresponden con las siguientes clases de aptitud de suelo (USBR):

TABLA 8 - APTITUD DE TIERRAS PARA RIEGO SEGÚN ÁREAS ANALIZADAS - RIO COLORADO, AREA BAJO SALTO ANDERSEN

CLASE	SUPERFICIE TOTAL (ha)
2	34.898
3	69.095
4	1.902
6	14.611
TOTAL	120.506

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base al Estudio de Suelos del Área Sur del Canal Principal Dique Salto Andersen (2010), INTA, CFI

5.3 Interior de la Provincia

No se han recompilado estudios de aptitud de suelos en el interior de la provincia, pero si han sido relevados datos sobre superficies actuales y potenciales de informes y de entrevistas a técnicos y productores. Emerge en una primera instancia que dada la potencialidad de suelos que posee en la zona de valles antes descrita, las superficies de suelos a habilitar para el riego en el interior provincial son considerablemente inferiores y con muchísimas más limitantes.

Sin embargo, en el interior de la provincia, históricamente se ha desarrollado la ganadería ovina extensiva. Constituyéndose en una región de una inmensa relevancia tanto ambiental como social. En este marco resulta crucial avanzar en estudios de suelos y ambientales, con el objetivo de mantener los pequeños

sistemas de riego en operación y ampliar las áreas irrigadas actuales. De este modo se podría recuperar en muchos casos los mayores niveles de producción de antaño e incrementar la diversidad de productos.

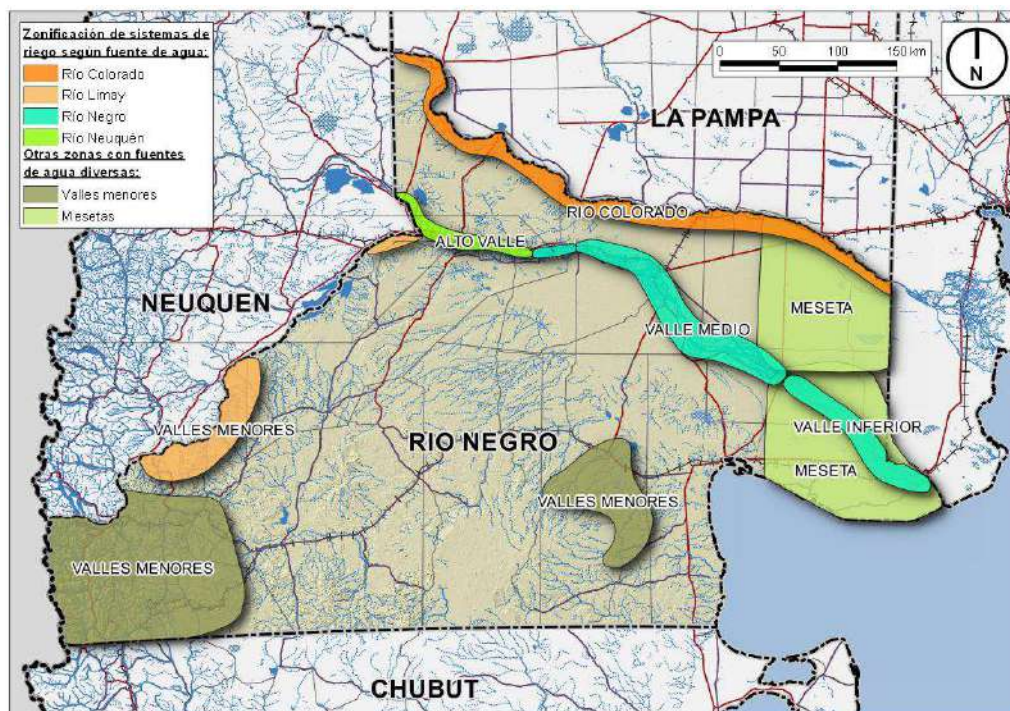
6. ACTIVIDAD AGROPECUARIA: SITUACIÓN ACTUAL Y POTENCIAL

6.1 Superficies en áreas de secano y en áreas irrigadas

Para determinar las áreas regadas actualmente y las potenciales a ampliar (o a establecer como nuevos proyectos), se elaboró un listado considerando en primer lugar las cuencas de los ríos que abastecen a los sistemas de riego, en segundo lugar la ubicación dentro de la provincia y finalmente la identificación del sistema de riego o consorcio. El objetivo fue agrupar sistemas de riego con similares características vinculadas a aspectos culturales del riego, tipos y tecnologías de aplicación de agua, niveles tecnológicos de sistematización y cultivos. Para así presentar de un modo sintético las variables consideradas en este diagnóstico. Para ello se ha dividido la provincia de Río Negro en seis zonas en función de la fuente de agua de las áreas regadas para así sectorizar los análisis y poder determinar posteriormente la demanda de agua para cada subcuenca, ver Mapa 12

- Sistemas del Río Neuquén – Alto Valle
- Sistemas del Río Limay – Alto Valle
- Sistemas del Río Negro
 - Alto Valle
 - Valle Medio
 - Valle Inferior
- Sistemas del Río Colorado
- Valles Menores
 - Sistemas Menores
- Mesetas

MAPA 12 - ZONIFICACION AREA SEGÚN FUENTE DE AGUA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO - PROVINCIA DE RIO NEGRO



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base al Estudio de Suelos del Area Sur del Canal Principal Dique Salto Andersen (2010), INTA, CFI / Instituto Geográfico Nacional / Global Land Cover Facility

Los datos de las áreas bajo riego actuales, su forma de organización, superficie, fuente de agua, cantidad de regantes, etc., ha sido elaborada en base a información provista por técnicos del Departamento Provincial de Agua (DPA) y de otros organismos provinciales (Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la provincia, Secretaria de Planificación, etc.) e interjurisdiccionales (COIRCO y AIC), entrevistas a referentes locales y consorcios de riego. Posteriormente estos datos han sido validados y ajustados a través de interconsultas y con otros trabajos en donde se listaron estas áreas.

Los datos de ubicación, superficie y fuente de agua de las áreas potenciales de riego, se han basado mayoritariamente en los estudios de tierras y su aptitud para riego realizados por el CFI, Inconas y Latinoconsult (UTE) por cuenta de Agua y Energía Sociedad del Estado, Aprovechamiento Barreal Colorado, etc. En ellos se han relevado algunas de las áreas potenciales bajo riego de las cuencas de los ríos Neuquén, Colorado y Negro a nivel de reconocimiento, y en distintos trabajos de relevamiento de suelos específicos para riego con mayor detalle para distintas áreas potenciales.

Es importante recalcar que la superficie de suelos con aptitud potencial para riego indicada en el presente documento, puede incrementarse notablemente en función de los nuevos estudios de tierras que se realicen a futuro, más aun teniendo en cuenta la inclusión de nuevas áreas otrora con baja aptitud por limitaciones topográficas y texturales que, ante la posibilidad de regarlas por medio de nuevos métodos de riego, elevan significativamente su aptitud.

Se han incluido algunas áreas con potencial aparente pero que aún no han sido estudiadas a nivel de prefactibilidad. Ejemplo de estas son: Faldeos de Alto Valle, Bajos Meseta Norte, Cuenca del Manso, Faldeos del Limay, etc.

TABLA 9 – SISTEMAS DE RIEGO, RESUMEN DE SUPERFICIES POR REGION

REGION	SUPERFICIE REGADA (GRAVEDAD + PRESURIZADA) (hectáreas)	SUELO POTENCIAL (hectáreas)	TOTAL (hectáreas)
ALTO VALLE	70.374	58.201	128.575
VALLE MEDIO	47659	176.563	224.222
VALLE INFERIOR	37.264	91.304	128.568
RIO COLORADO	21.172	94.912	1160.84
VALLES MENORES	3.304	10.124	13.428
MESETAS	0	435500	435.500
TOTAL	179.773	866.604	1.046.377

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Dirección Provincial de Aguas e interpretación de imágenes satelitales

TABLA 10 - SISTEMAS DE RIEGO, SUPERFICIES POR CUENCA

ZONA	CUENCA	REGION	SISTEMA	SUPERFICIES (ha)				TOTAL
				EMPADRONADA SISTEMA GRAVITACIONAL	PRESURIZA- DA	TOTAL GRAV + PRES	POTENCIAL SIN REGAR	
VALLES	NEUQUEN	TOTAL RIO NEUQUEN		65.047	1.355	66.402	25.165	91.567
	LIMAY	TOTAL RIO LIMAY		600	350	950	28.900	29.850
	NEGRO	ALTO VALLE	SUBTOTAL ALTO VALLE	2.572	450	3.022	4.136	7.158
		VALLE MEDIO	SUBTOTAL VALLE MEDIO	30.603	17.056	47.659	176.563	224.222
		VALLE INFERIOR	SUBTOTAL VALLE INFERIOR	35.024	2.240	37.264	91.304	128.568
		TOTAL RIO NEGRO		68.199	19.746	87.945	272.003	359.948
	COLORADO	RIO COLORADO 1	SUBTOTAL RIO COLORADO 1	5.659	330	5.989	38.431	44.420
		RIO COLORADO 2	SUBTOTAL RIO COLORADO 2	15.033	150	15.183	56.481	71.664
		TOTAL RIO COLRADO		20.692	480	21.172	94.912	116.084
	SISTEMAS MENORES	LINEA SUR	SUBTOTAL LINEA SUR	1.362	0	1.362	4.350	5.712
		EL BOLSON	SUBTOTAL EL BOLSON	1.782	10	1.792	524	2.316
		OTROS INTERIOR	SUBTOTAL OTROS INTERIOR	150	0	150	5.250	5.400
		TOTAL SISTEMAS MENORES		3.294	10	3.304	10.124	13.428
	TOTAL VALLES		157.832	21.941	179.773	431.104	610.877	
	MESETAS	TOTAL MESETA		0	0	0	435.500	435.500
	TOTAL GENERAL				157.832	21.941	179.773	866.604

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Dirección Provincial de Aguas e interpretación de imágenes satelitales

6.1.1 Valles Mayores

Sistemas del río Neuquén

Comprende unas 66.402 ha empadronadas, organizadas en 9 consorcios.

Según los registros procesados del 2010 al 2014 habría 472 hectáreas aproximadamente desempadronadas y 860 hectáreas sin empadronar, todas por bombeo directo desde los ríos o de los canales, en zonas

ribereñas e islas y además unas 485 hectáreas regadas con permiso de uso de agua pública por fuera de los consorcios.

Los sistemas que se incluyen son:

Consortios Campo Grande, Arroyón - Lote G - El Quince-Regulador, Cinco Saltos, Cipolletti, Allen, General Roca, Cervantes, Mainque-Huergo y Villa Regina.

Se ha adicionado una superficie regada por bombeos a lo largo de la zona costera de los ríos Neuquén y Negro, esta ha sido relevada por imágenes satelitales, pero no validada en terreno.

Superficie potencial a regar

Se estima en alrededor de 25.135 hectáreas distribuidas en las siguientes áreas: Campo Grande, Perilago del Lago Pellegrini, faldeos Alto valle, Bajos meseta Norte Alto Valle, Faldeos de Cinco Saltos y Bombeos con permiso de uso de agua público.

TABLA 11 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO NEUQUEN - ALTO VALLE

CUENCA	REGION	SISTEMA	AREA	SUPERFICIES (ha)							
				EMPADRONADA SISTEMA GRAVITACIONAL	PRESURIZADA	TOTAL GRAV + PRES	DESEMPADRONADA	POTENCIAL SIN REGAR	TOTAL		
NEUQUEN	ALTO VALLE	CAMPO GRANDE	CAMPO GRANDE	4.765	100	4.865	0	3.285	8.150		
		CANAL ALTO VALLE	CINCO SALTOS	4.125	50	4.175	1	0	4.175		
			CIPOLLETTI	7.264	80	7.344	268	0	7.344		
			ALLEN	9.718	50	9.768	52	0	9.768		
			GENERAL ROCA	12.975	150	13.125	95	0	13.125		
			CERVANTES	4.828	50	4.878	0	0	4.878		
			MAINQUE-HUERGO	7.614	80	7.694	17	0	7.694		
			VILLA REGINA	13.390	300	13.690	39	0	13.690		
		NUEVAS AREAS	ARROYON-LOTE G-EL QUINCE-REGULADOR	368	0	368	0	30	398		
			FALDEOS CINCO SALTOS	0	0	0	0	1.000	1.000		
			PERILAGO LAGO PELLEGRINI	0	0	0	0	600	600		
			FALDEOS ALTO VALLE	0	0	0	0	3.000	3.000		
		BOMBEOS	BAJOS MESETA NORTE AV	0	0	0	0	5.000	5.000		
			ALTO VALLE	0	495	495	0	12.250	12.745		
		TOTAL RIO NEUQUEN				1.355	1.355	66.402	472	25.165	91.567

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Dirección Provincial de Aguas

Sistemas del río Limay

Comprende unas 600 ha regadas por gravedad y 350 por bombeo. No hay consorcio formalizado.

Superficie potencial a regar:

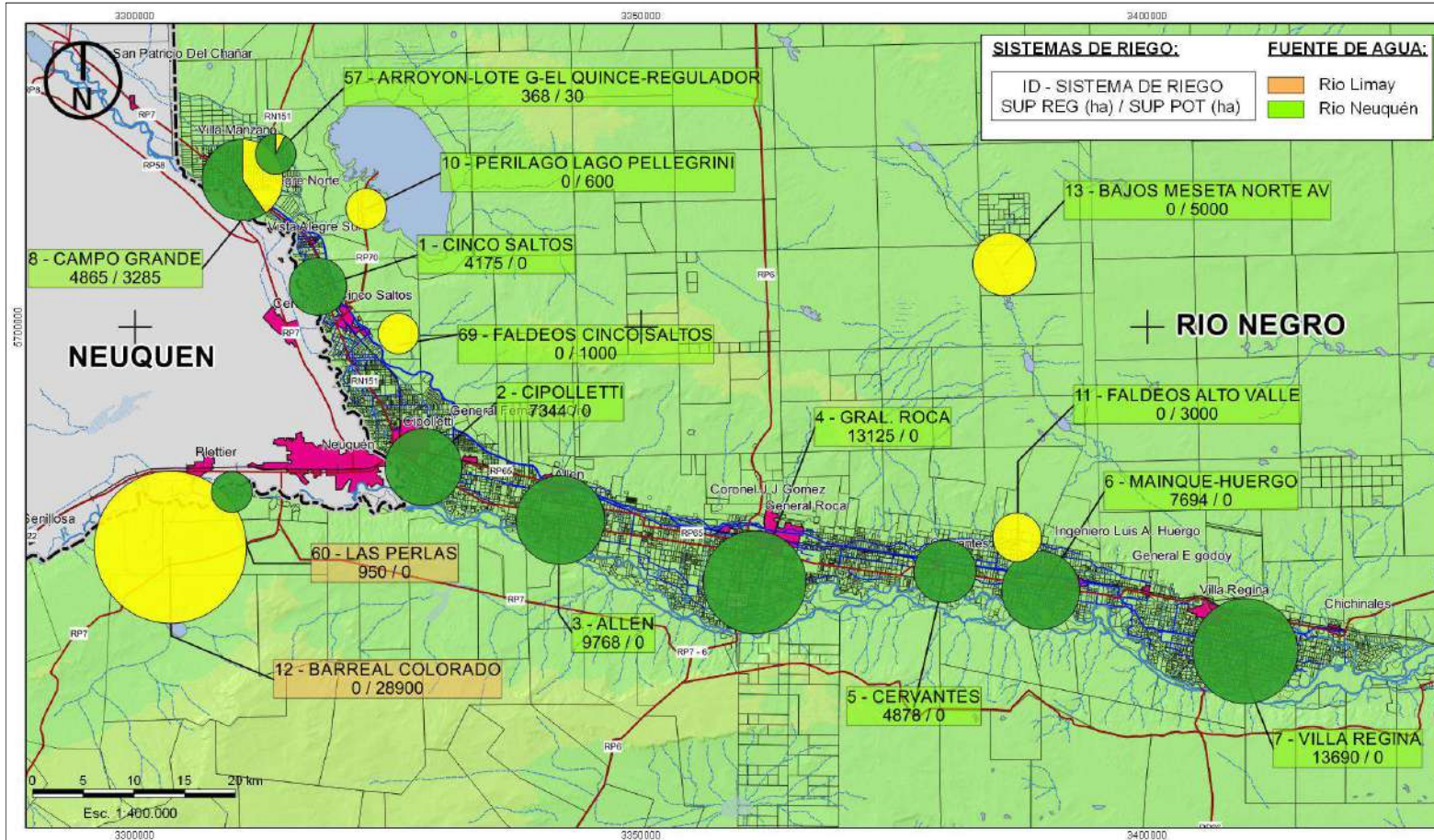
Se estima en alrededor de 28.900 hectáreas distribuidas en las áreas de Las Perlas y Barreal Coloreado.

TABLA 12 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO LIMAY - ALTO VALLE

CUENCA	REGION	SISTEMA	AREA	SUPERFICIES (ha)				
				EMPADRONADA SISTEMA GRAVITACIONAL	PRESURIZADA	TOTAL GRAV + PRES	POTENCIAL SIN REGAR	TOTAL
LIMAY	ALTO VALLE		LAS PERLAS	600	350	950	0	950
			BARREAL- COLORADO	0	0	0	28.900	28.900
		TOTAL RIO LIMAY			600	350	950	28.900

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Dirección Provincial de Aguas

MAPA 13 - SISTEMAS DE RIEGO ALTO VALLE - RIOS LIMAY Y NEUQUEN - PROVINCIA DE RIO NEGRO



SISTEMAS DE RIEGO ALTO VALLE - RIOS LIMAY Y NEUQUEN PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

REFERENCIAS:

- ▭ Limite provincial
- ▭ Limite parcelario
- Ejidos urbanos
- Canales de riego
- Rutas
- Ferrocarril
- Cursos de agua:
 - Permanente
 - No permanente

Alturas (m):

- -44
- 450
- 900
- 1400
- 1800
- 2300
- 2800
- 3500
- 3700
- 4200

Sistemas de riego:

- Superficie regada
- Superficie potencial



FAO/RN-1052-A3-B

POSGAR 94 - FAJA 3

Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NON en base a datos de IGN / AIC / DPA / USGS

ID	CUENCA	REGION	NOMBRE	GRAVEDAD (ha)	PRESURIZADA (ha)	POTENCIAL (ha)	TOTAL (ha)	FUENTE DE AGUA	GERENCIAMIENTO
1	NEUQUEN	ALTO VALLE	CINCO SALTOS	4125	50	0	4175	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
2	NEUQUEN	ALTO VALLE	CIPOLLETTI	7264	80	0	7344	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
3	NEUQUEN	ALTO VALLE	ALLEN	9718	50	0	9768	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
4	NEUQUEN	ALTO VALLE	GRAL. ROCA	12975	150	0	13125	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
5	NEUQUEN	ALTO VALLE	CERVANTES	4828	50	0	4878	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
6	NEUQUEN	ALTO VALLE	MAINQUE-HUERGO	7614	80	0	7694	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
7	NEUQUEN	ALTO VALLE	VILLA REGINA	13390	300	0	13690	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
8	NEUQUEN	ALTO VALLE	CAMPO GRANDE	4765	100	3285	8150	CANAL CAMPO GRANDE (RIO NEUQUEN)	CONSORCIO
10	NEUQUEN	ALTO VALLE	PERILAGO LAGO PELLEGRINI	0	0	600	600	ARROYON (RIO NEUQUEN)	
11	NEUQUEN	ALTO VALLE	FALDEOS ALTO VALLE	0	0	3000	3000	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE	
12	LIMAY	ALTO VALLE	BARREAL COLORADO	0	0	28900	28900	RIO LIMAY	
13	NEUQUEN	ALTO VALLE	BAJOS MESETA NORTE AV	0	0	5000	5000	RIO NEGRO-RIO NEUQUEN	
57	NEUQUEN	ALTO VALLE	ARROYON-LOTE G-EL QUINCE-REGULADOR	368	0	30	398	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE, ARROYON	SIN DATO
60	LIMAY	ALTO VALLE	LAS PERLAS	800	350	0	950	RIO LIMAY	SIN DATO
69	NEUQUEN	ALTO VALLE	FALDEOS CINCO SALTOS	0	0	1000	1000	CANAL PRINCIPAL ALTO VALLE	

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para
la Inversión



Sistemas del río Negro

Comprende unas 68.199 ha empadronadas, organizadas en 8 consorcios y regantes particulares. También hay presentes 19.746 hectáreas por bombeo directo desde los ríos o de los canales, en zonas ribereñas e islas.

Los sistemas que se incluyen son:

Para Alto Valle: Valle Azul

Para Valle Medio: Chimpay, Colonia Laure, Cueva del pavo, Santa Gregoria, Belisle, Darwin, Luis Beltrán, Lamarque-Pomona, Margen Sur, y las áreas de Colonia Josefa y Negro Muerto.

Para Valle Inferior: C. Frías, G. Conesa, Chocorí, IDEVI, Boca de la Travesía, G. Mitre.

Se ha adicionado una superficie regada por bombeos a lo largo de la zona costera del Río Neuquén y Negro, esta ha sido relevada por imágenes satelitales, pero no validada en terreno

Superficie potencial a regar:

Esta se estima en alrededor de 272.003 hectáreas distribuidas:

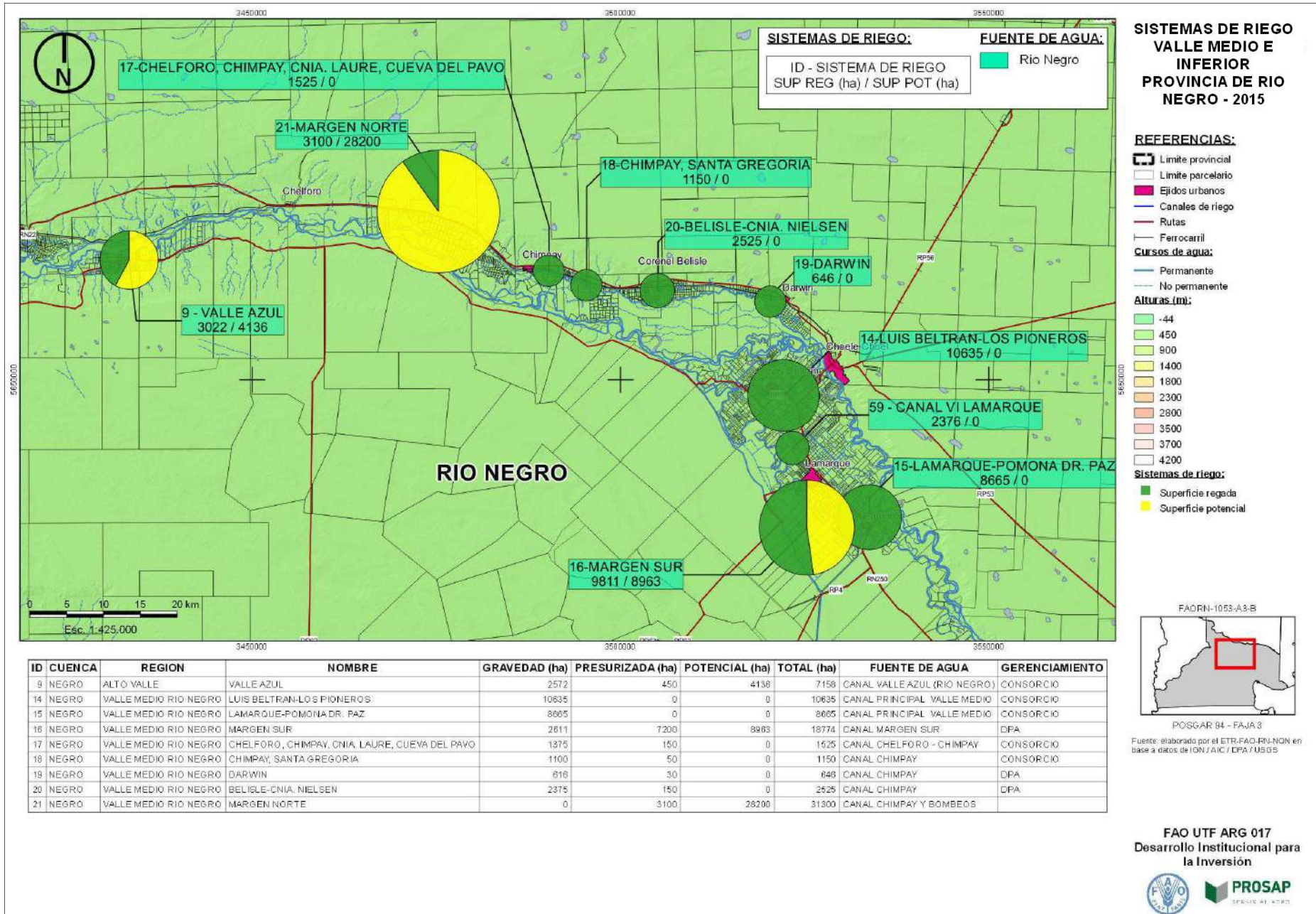
- Alto Valle: 4.136 ha
- Vale Medio: 176.563 ha
- Valle Inferior: 91.304 ha

TABLA 13 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO NEGRO - ALTO VALLE/VALLE MEDIO/VALLE INFERIOR

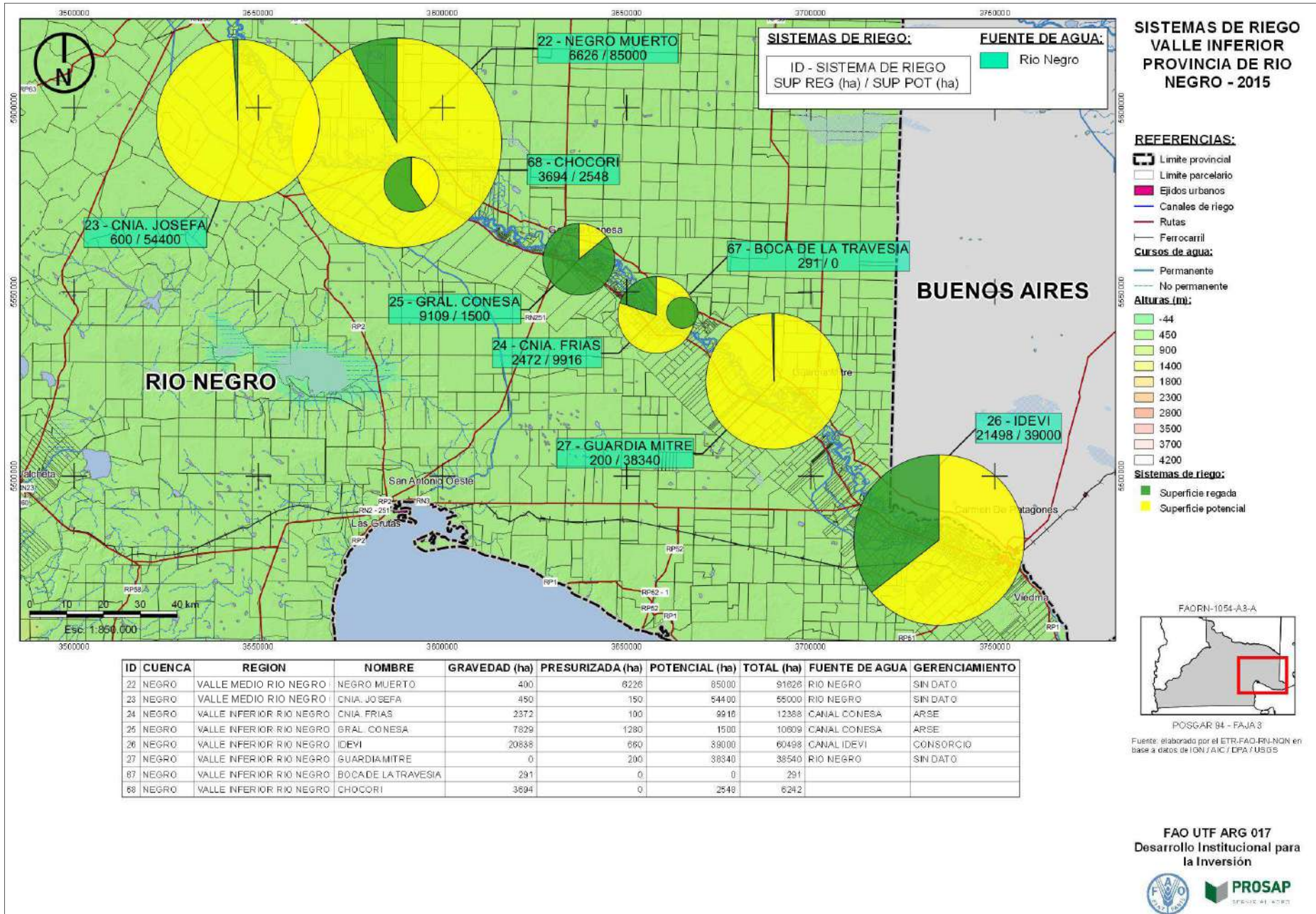
CUENCA	REGION	SISTEMA	AREA	SUPERFICIES (ha)				
				EMPADRONADA SISTEMA GRAVITACIONAL	PRESURIZADA	TOTAL GRAV + PRES	POTENCIAL SIN REGAR	TOTAL
NEGRO	ALTO VALLE	VALLE AZUL	VALLE AZUL	2.572	450	3.022	4.136	7.158
		SUBTOTAL ALTO VALLE			2.572	450	3.022	4.136
	VALLE MEDIO	ISLA CHOELE CHOEL	LUIS BELTRAN - LOS PIONEROS	10.635	0	10.635	0	10.635
			LAMARQUE-POMONA DR. PAZ	8.665	0	8.665	0	8.665
			CANAL VI LAMARQUE	2.376	0	2.376	0	2.376
			MARGEN SUR	2.611	7.200	9.811	8.963	18.774
		MARGEN NORTE	CHELFORO, CHIMPAY, CNIA LAURE, CUEVA DEL PAVO	1.375	150	1.525	0	1.525
			CHIMPAY, SANTA GREGORIA	1.100	50	1.150	0	1.150
			DARWIN	616	30	646	0	646
			BELISLE CNIA NIELSEN	2.375	150	2.525	0	2.525
			MARGEN NORTE	0	3.100	3.100	28.200	31.300
			NEGRO MUERTO	400	6.226	6.626	85.000	91.626
			COLONIA JOSEFA	450	150	600	54.400	55.000
	SUBTOTAL VALLE MEDIO			30.603	17.056	47.659	176.563	224.222
	VALLE INFERIOR	VALLE DE CONESA	COLONIA FRIAS	2.372	100	2.472	9.916	12.388
			GRAL. CONESA	7.829	1.280	9.109	1.500	10.609
			CHOCORI	3.694	0	3.694	2.548	6.242
		VALLE INFERIOR	IDEVI	20.838	660	21.498	39.000	60.498
		NUEVAS AREAS VALLE INFERIOR	BOCA DE LA TRAVESIA	291	0	291		291
			GUARDIA MITRE	0	200	200	38.340	38.540
	SUBTOTAL VALLE INFERIOR			35.024	2.240	37.264	91.304	128.568
	TOTAL RIO NEGRO			68.199	19.746	87.945	272.003	359.948

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Dirección Provincial de Aguas e interpretación de imágenes satelitales

MAPA 14 - SISTEMAS DE RIEGO ALTO VALLE Y VALLE MEDIO - RIO NEGRO - PROVINCIA DE RIO NEGRO



MAPA 15 - SISTEMAS DE RIEGO VALLE MEDIO Y VALLE INFERIOR - RIO NEGRO - PROVINCIA DE RIO NEGRO



Sistemas del río Colorado

Comprende unas 20,692 ha registradas, organizadas en 4 consorcios (Salto Andersen, Catriel, Peñas Blancas y Valle Verde)

También hay presentes 480 hectáreas por bombeo directo desde los ríos o de los canales, en zonas ribereñas e islas.

Los sistemas que se incluyen son:

Catriel, Valle Verde, Peñas Blancas y todas las colonias que riegan desde Salto Andersen. También La japonesa, Santa Nicolasa, Pichi Mahuida e Iturrioz.

Se ha adicionado una superficie regada por bombeos a lo largo de la zona costera del río Colorado, esta ha sido relevada por imágenes satelitales, pero no validada en terreno.

Superficie potencial a regar:

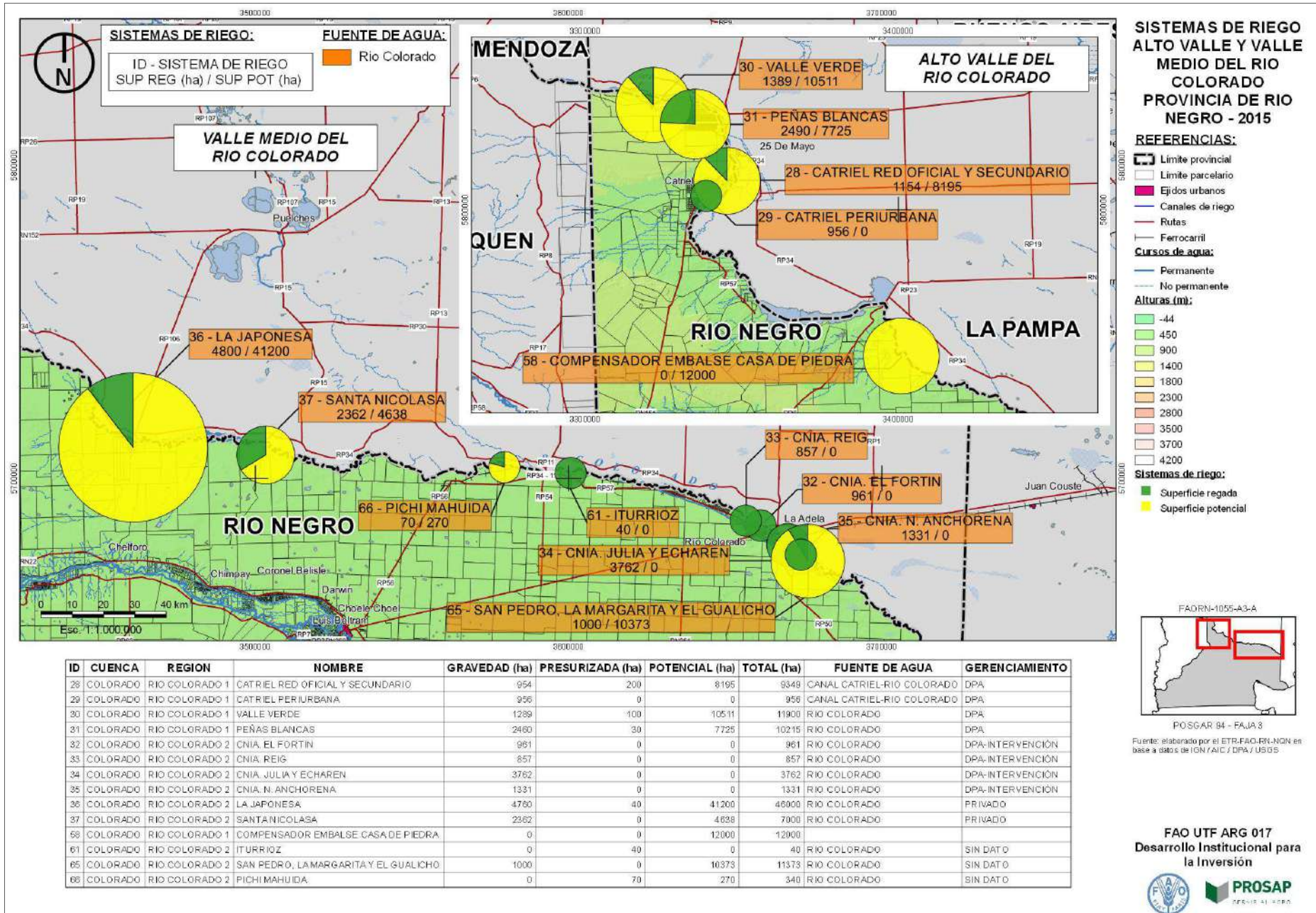
Se estima en alrededor de 96.574 hectáreas distribuidas en las siguientes áreas: Colonia San Pedro, Lla Margarita y El Gualicho; La Japonesa y Santa Nicolasa.

TABLA 14 - SISTEMAS DE RIEGO DEL RIO COLORADO

CUENCA	REGION	SISTEMA	AREA	SUPERFICIES (ha)				
				EMPADRONADA SISTEMA GRAVITACIONAL	PRESURIZADA	TOTAL GRAV + PRES	POTENCIAL SIN REGAR	TOTAL
COLORADO	RIO COLORADO 1	CATRIEL	CATRIEL RED OFICIAL Y SECUNDARIO	954	200	1.154	8.195	9.349
			CATRIEL PERIURBANA	956	0	956	0	956
		VALLE VERDE	VALLE VERDE	1.289	100	1.389	10.511	11.900
		PEÑAS BLANCAS	PEÑAS BLANCAS	2.460	30	2.490	7.725	10.215
		NUEVAS AREAS RC 1	COMPENSADOR EMBALSE CASA DE PIEDRA	0	0	0	12.000	12.000
		SUBTOTAL RIO COLORADO 1			5.659	330	5.989	38.431
	RIO COLORADO 2	SALTO ANDERSEN	CNIA. EL FORTÍN	961	0	961	0	961
			CNIA. REIG	857	0	857	0	857
			CNIA. JULIÁ Y ECHAREN	3.762	0	3.762	0	3.762
			CNIA. N. ANCHORENA	1.331	0	1.331	0	1.331
			SAN PEDRO, LA MARGARITA Y EL GUALICHO	1.000		1.000	10.373	11.373
		BOMBEOS DIRECTOS	LA JAPONESA	4.760	40	4.800	41.200	46.000
			SANTA NICOLASA	2.362		2.362	4.638	7.000
		NUEVAS AREAS RÍO COLORADO	PICHI MAHUIDA	0	70	70	270	340
		ITURRIOZ	0	40	40	0	40	
	SUBTOTAL RIO COLORADO 2			15.033	150	15.183	56.481	71.664
	TOTAL RIO COLRADO			20.692	480	21.172	94.912	116.084

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Dirección Provincial de Aguas e interpretación de imágenes satelitales

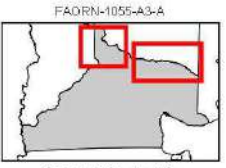
MAPA 16 - SISTEMAS DE RIEGO - RIO COLORADO - PROVINCIA DE RIO NEGRO



FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NGN en base a datos de IGN/AIC / DPA / USGS



POSGAR 84 - FAJA 3

6.1.2 Valles Menores

Comprende unas 3.294 ha registradas, organizadas en 2 consorcios.

De todos los sistemas de riego y drenaje de interior de la provincia, solo se encuentran dos consorcios (Valcheta y El Bolsón).

Superficie potencial a regar:

Se estima en alrededor de 10.124 hectáreas distribuidas principalmente en Valcheta, Los Berros, Comallo, Mallín Ahogado, El manso, Puelo, Naupa huen y Fadeos Sur Limay.

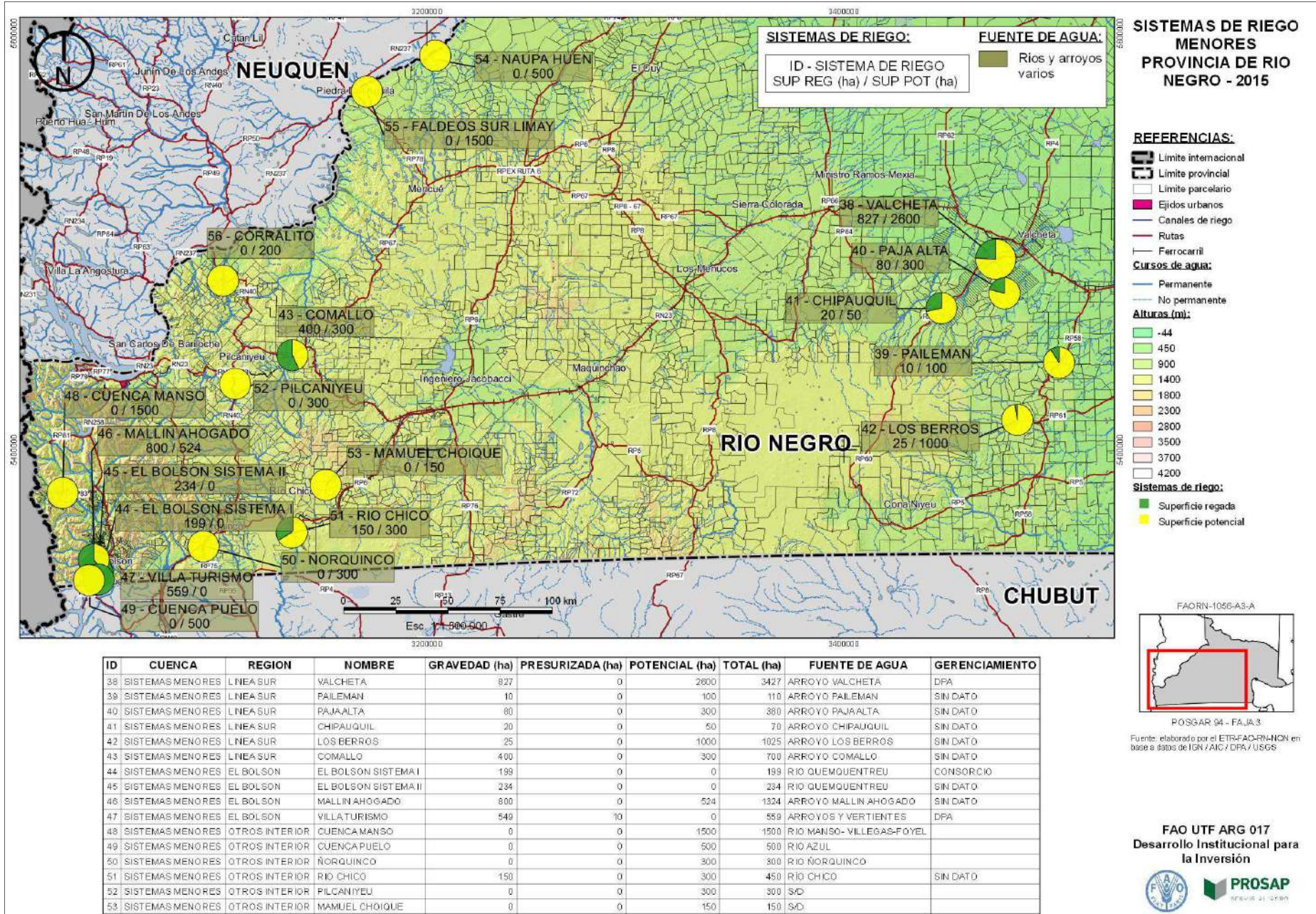
Los sistemas que se incluyen se listan en la tabla siguiente:

TABLA 15 - SISTEMAS DE RIEGO SISTEMAS MENORES

CUENCA	REGION	SISTEMA	AREA	SUPERFICIES (ha)				
				EMPADRONADA SISTEMA GRAVITACIONAL	PRESURIZADA	TOTAL GRAV + PRES	POTENCIAL SIN REGAR	TOTAL
SISTEMAS MENORES	LINEA SUR	FALDEOS DE SOMONCURA	VALCHETA	827	0	827	2.600	3.427
			PAILEMAN	10	0	10	100	110
			PAJA ALTA	80	0	80	300	380
			CHIPAUQUIL	20	0	20	50	70
			LOS BERROS	25	0	25	1.000	1.025
		OTROS LINEA SUR	COMALLO	400	0	400	300	700
		SUBTOTAL LINEA SUR			1.362	0	1.362	4.350
	EL BOLSON	LA COMARCA	EL BOLSON SISTEMA I	199	0	199	0	199
			EL BOLSON SISTEMA II	234	0	234	0	234
			MALLIN AHOGADO	800	0	800	524	1.324
			VILLA TURISMO	549	10	559	0	559
		SUBTOTAL EL BOLSON			1.782	10	1.792	524
	OTROS INTERIOR	NUEVAS AREAS PACIFICO	CUENCA MANSO	0	0	0	1.500	1.500
			CUENCA PUELO	0	0	0	500	500
		NUEVAS AREAS LIMAY	ÑORQUINCO	0	0	0	300	300
			RIO CHICO	150	0	150	300	450
			PILCANIYEU	0	0	0	300	300
			MAMUEL CHOIQUE	0	0	0	150	150
			NAUPA HUEN	0	0	0	500	500
			FALDEOS SUR LIMAY	0	0	0	1.500	1.500
			CORRALITO	0	0	0	200	200
		SUBTOTAL OTROS INTERIOR			150	0	150	5.250
	TOTAL SISTEMAS MENORES			3.294	10	3.304	10.124	13.428

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Dirección Provincial de Aguas e interpretación de imágenes satelitales

MAPA 17 - SISTEMAS DE RIEGO MENORES - PROVINCIA DE RIO NEGRO



6.1.3 Mesetas

En este análisis de áreas potenciales se han incluido las zonas de meseta cercanas al río Negro y evaluadas en el estudio integral. De las 4.200.000 ha evaluadas, se determinaron que 1.200.000 ha son regables. De esta magnitud y teniendo en cuenta la aptitud de los suelos e inclusive la proximidad al río Negro, se han seleccionado dos zonas denominadas Meseta Norte y Sur, ubicadas respectivamente al norte y al sur del río Negro.

Actualmente en estas zonas no se desarrolla agricultura irrigada, en algunos casos se realizan actividades agropecuarias en secano.

Superficie potencial a regar:

En lo referente a la meseta sur, el polígono abarcaría 203.000 ha y la meseta norte 232.500 ha, totalizando 435.000 ha.

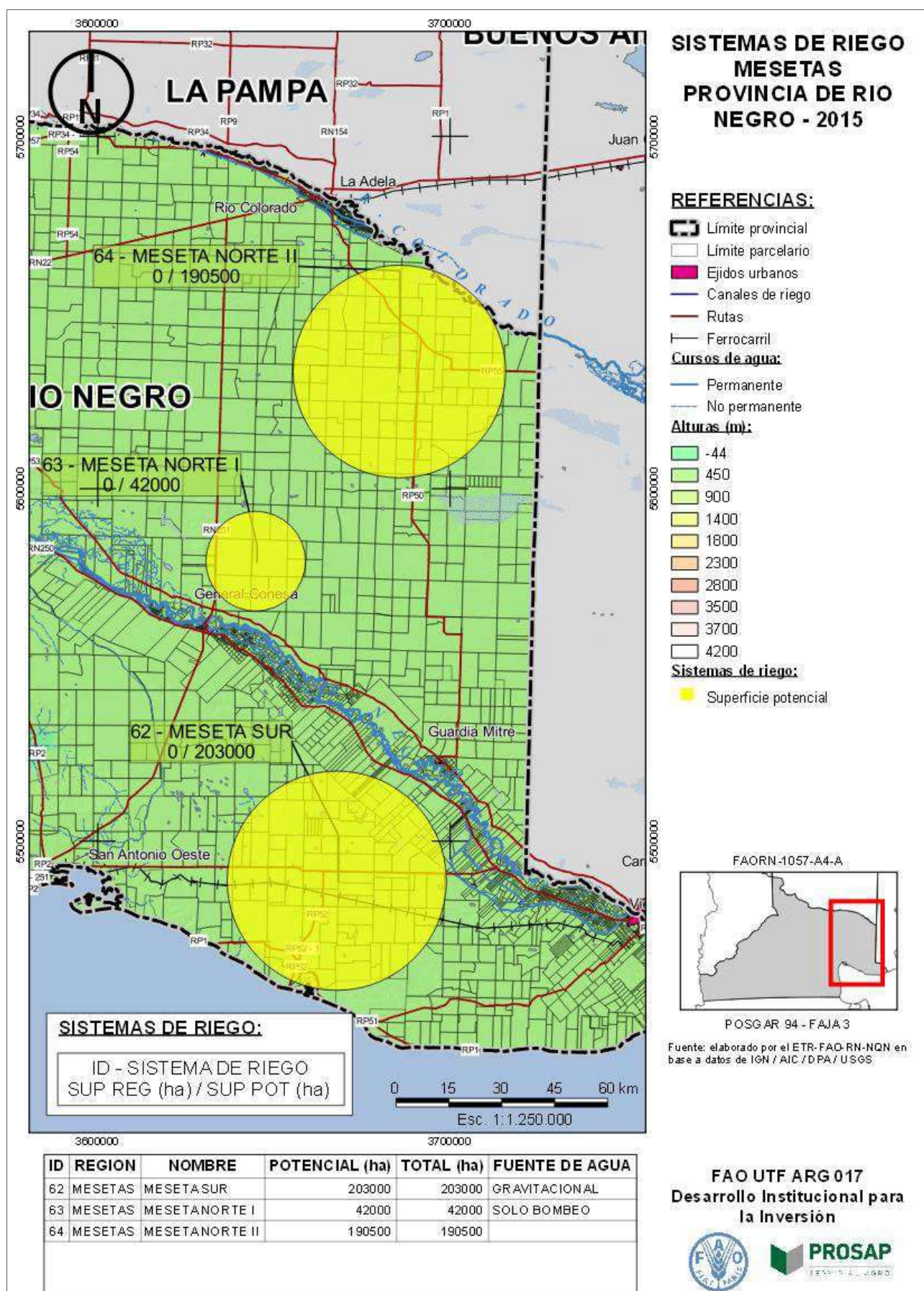
Dada la escala de trabajo del trabajo citado (1:250.000), se debería realizar un estudio de suelos de mayor detalle en estos polígonos identificados a los efectos de mejorar la valoración del recurso suelo.

TABLA 16 - SISTEMAS DE RIEGO MESETAS

CUENCA	REGION	SISTEMA	AREA	SUPERFICIES (ha)				
				EMPADRONADA SISTEMA GRAVITACIONAL	PRESURIZADA	TOTAL GRAV + PRES	POTENCIAL SIN REGAR	TOTAL
MESETA	MESETA NORTE	NORTE I	NORTE I	0	0	0	42.000	42.000
		NORTE II	NORTE II	0	0	0	190.500	190.500
	MESETA SUR	SUR	SUR	0	0	0	203.000	203.000
	TOTAL MESETAS			0	0	0	435.500	435.500

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a EAIRN

MAPA 18 - SISTEMAS DE RIEGO MESETAS - PROVINCIA DE RIO NEGRO



6.1.4 Resumen de áreas actuales y potenciales

En la provincia habrían actualmente 157.832 ha en condiciones de ser regadas por métodos gravitacionales y 21.941 ha por métodos presurizados. Los suelos potenciales que posee la provincia con aptitud para riego, en las zonas de valles, alcanzarían las 431.104 ha e incluyendo la utilización de las mesetas 866.604 ha, lo que arroja un potencial provincial de suelo disponible con aptitud de ser irrigado en 1 millón de ha.

6.2 Superficies Netas¹²

La superficie neta refiere a la superficie efectivamente regada y en producción. Dado que se presenta una diferencia importante entre las superficies netas y las brutas o empadronadas listadas en el apartado anterior, se procederá a analizar este aspecto en cada uno de los valles.

En general la diferencia entre la superficie empadronada y la neta, se debe a que la primera es la resultante del título de propiedad de la chacra. Es decir, es la superficie bruta de la mensura, que incluye la infraestructura de casas, galpones, caminos, etc. Para obtener la neta se debe descontar la superficie que ocupan.

De acuerdo al Censo Provincial de Agricultura Bajo Riego realizado en la provincia en el año 2005 (CAR, 2005) la Superficie Neta regada a esa fecha en el Alto Valle era de 37.515 ha. En la tabla que se presenta a continuación se muestra la superficie ocupada por los principales 5 cultivos:

TABLA 17 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL ALTO VALLE

ALTO VALLE		
CULTIVOS	%	HECTÁREAS NETAS
Frutales Pepita (Manzana y Pera)	82%	30.882
Alfalfa	6%	2.399
Frutales Carozo (Durazno - Ciruelo)	6%	2.119
Vid	3%	1.306
Hortalizas	2%	809
TOTAL	100%	37.515

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a datos del CAR 2005

Para el caso de Alto Valle, la diferencia entre la superficie empadronada actual y la neta que surge del CAR obedece también al cambio de uso de suelo agrícola por uso urbano o industrial que se está acelerando en los últimos años. Desde el 2010 al 2014 las chacras desempadronadas para esta zona totalizan 471 ha, y es probable que otras propiedades de hecho ya estén desafectadas del riego y aun no hayan formalizado el trámite administrativo de baja del padrón. En este sentido, de acuerdo a las declaraciones juradas realizadas por SENASA en el Alto Valle la superficie neta implantada con pepita se contrajo en cerca de 1050 ha entre 2009 y 2013 a las que se debe sumar algunas otras ha con otros frutales.

De esta manera y teniendo en cuenta la temporalidad del origen de los datos, se estima que aproximadamente el 58 % de la superficie empadronada se encuentra regada. Estando altamente concentrada en la producción de frutas de pepita (más del 80% de la superficie regada).

En el año 2005, la superficie neta irrigada del Valle Medio fue cercana a las 20.000 ha. Como se observa en la tabla 21 esta zona presenta una mayor participación de otros cultivos, además de los frutales de pepita son importantes también la producción de alfalfa y otras pasturas y hortalizas.

¹² CAR 2005 y Anuario SENASA 2013

TABLA 18 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL VALLE MEDIO

VALLE MEDIO		
CULTIVOS	%	HECTÁREAS NETAS
Alfalfa	32%	6.327
Frutales Pepita (Manzana y Pera)	31%	6.197
Hortalizas	20%	3.972
Pastura/Forestal/Recreativo y cereales	10%	2.052
Frutales Carozo, Vid, otros	8%	1.532
TOTAL	100%	20.080

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a datos del CAR 2005

En las tablas que se presentan a continuación se repite el mismo análisis para el valle inferior del río Negro y para los valles del río Colorado:

TABLA 19 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL VALLE INFERIOR

VALLE INFERIOR		
CULTIVOS	%	HECTÁREAS NETAS
Pastura/Forestal/Recreativo/Verdeos	44%	8.019
Alfalfa y otras leguminosas	42%	7.701
Hortalizas	6%	1.165
Frutales Carozo, Vid, otros	4%	754
Frutales Pepita (Manzana y Pera)	4%	752
TOTAL	100%	18.391

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a datos del CAR 2005

TABLA 20 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LOS VALLES DEL RIO COLORADO

VALLE RIO COLORADO		
CULTIVOS	%	HECTÁREAS NETAS
Frutales Pepita (Manzana y Pera)	45%	1.434
Alfalfa y otras leguminosas	19%	602
Pastura/Forestal/Recreativo	13%	409
Frutales Carozo, Vid, otros	13%	406
Hortalizas	10%	318
TOTAL	100%	3.169

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a datos del CAR 2005

Finalmente, para el total de los valles irrigados analizados:

TABLA 21 - SUPERFICIES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

PROVINCIA DE RÍO NEGRO		
CULTIVOS	%	HECTAREAS NETAS
Frutales Pepita (Manzana y Pera)	50%	39.265
Alfalfa y otras leguminosas	22%	17.029
Frutales Carozo, Vid, otros	8%	6.117
Pastura/Forestal/Recreativo	13%	10.480
Hortalizas Intensivas	8%	6.264
TOTAL	100%	79.155

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a datos del CAR 2005

Contrastando los valores del cultivo de pepita para el año 2013 del anuario de SENASA¹³, se observa similitud en los valores de superficie neta, dado que según el CAR 2005 habrían 39.265 has y en el año 2013 unas 39.699 has en toda la provincia.

¹³ Anuario SENASA 2013

6.3 Análisis SIG de los suelos potenciales

Con el objetivo de poder realizar diferentes análisis espaciales para el presente diagnóstico y brindar un instrumento que permita futuros análisis, se procedió a la georreferenciación y posterior digitalización de los mapas de aptitud de suelos que forman parte del EAIRN. Dichos mapas, realizados en la década de los '80 a partir de la interpretación visual de fotografías aéreas y mosaicos del Servicio de Hidrografía Nacional (SHN), cartas topográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGM), croquis y mapas de apoyo de la época. La información en formato digital del EAIRN fue gentilmente facilitada por la DPA y por el ORSEP -Organismo Regulador de Seguridad de Presas-.

En el presente trabajo y a partir de la implementación de herramientas SIG¹⁴ (Sistemas de Información Geográfica) de Código Abierto¹⁵ y de distribución gratuita (Freeware)¹⁶ se determinaron los distintos polígonos que representan las diferentes aptitudes de suelos, identificando cada polígono en función de su aptitud (clase, subclase y limitantes) según la clasificación del USBR utilizada en el EAIRN. La digitalización se efectuó con apoyatura de imágenes Pancromáticas Landsat 817 (banda 8 de 15m x 15m de resolución) con fecha de adquisición fines del 2014 a efectos de actualizar y adecuar la información digitalizada.

Dado el origen de la información de suelos (realización de cartografía original por medios analógicos en el marco del EAIRN y posterior escaneo de los mapas originales por distintas dependencias gubernamentales, DPA, ORSEP) y las posteriores operaciones realizadas por el ETR hasta la obtención de las capas de suelos (georreferenciación y digitalización), el uso de las mismas queda limitado a operaciones de reconocimiento expeditivo. Cualquier análisis detallado requerirá el ajuste de la información a partir de un trabajo exhaustivo de reconocimiento de campo y gabinete.

Es importante destacar también que las capas generadas no son definitivas, en efecto el proceso de ajuste continúa a partir de la identificación detallada de distintas áreas.

En la digitalización de los mapas de aptitud de suelos se priorizaron aquellas áreas que poseen mayor potencial, fundamentalmente las que integran el Valle Medio y el Valle Inferior del río Negro y las zonas de Mesetas Norte (río Colorado) y sur (Viedma – San Antonio Oeste)¹⁸. En las zonas en donde existe mayor cantidad de superficies potenciales (Valle Azul, Margen Norte, Josefa, Negro Muerto, Conesa, IDEVI), se ha realizado un análisis espacial a partir del entrecruzando la información básica (red de transportes, catastro, cursos de agua, redes de riego, etc.). El mismo permite determinar distintas características de las áreas potenciales. Por ejemplo áreas netas, distribución según dominio catastral, planialtimetrías, entre otros.

En el ANEXO IV del presente documento de trabajo se adjuntan los mapas de aptitud de suelos para las distintas zonas analizadas.

A partir de las digitalización se determinaron las superficies de suelos en función de sus aptitudes para ser regados, los valores obtenidos se detallan en los siguientes párrafos.

Asimismo, y a los efectos de poder determinar con mayor aproximación las superficies de suelo

¹⁴ El trabajo fue realizado con el programa desktop de “Código Libre y Abierto” QGIS (<http://www.qgis.org/es/site/>) y sus complementos, así como la herramienta tipo “Freeware” de análisis multispectral MULTISPEC© (<https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/>) entre otros.

¹⁵ Código Abierto (Open Source): software o hardware distribuido y desarrollado libremente.

¹⁶ Freeware: software que se distribuye sin costo, disponible para su uso y por tiempo ilimitado.

¹⁷ Obtenidas desde el portal del United States Geological Survey: <http://earthexplorer.usgs.gov/>

¹⁸ Ver Mapa 8 del presente DT.

efectivamente disponible con potencial para ser regado en función de su aptitud, se identificaron las áreas actualmente regadas con el objeto de descontar dichas áreas a las superficies de suelos “brutas”. La identificación se realizó a partir de la información recopilada de diversas fuentes y estudios¹⁹, y su posterior análisis mediante comparación con imágenes satelitales recientes y posterior ajuste. De la misma manera se procedió con aquellas superficies de suelo que, por su uso actual, no poseen potencial. Incluyendo entre ellas las trazas ferroviarias, rutas nacionales y provinciales y ejidos urbanos²⁰. En el caso de las rutas y los ferrocarriles el descuento se realizó a partir del resultado de realizar un *buffer*²¹ de 100 metros a las capas vectoriales de rutas y ferrocarriles. Todos los análisis desarrollados fueron realizados mediante herramientas SIG.

En el análisis no está contemplada la superficie de suelo potencial que se verá afectada por otros usos, por ejemplo caminos rurales, canales, áreas industriales, viviendas rurales, forestaciones, etc.

Con la información obtenida a partir de los análisis descriptos se construyeron los cuadros de aptitud de suelos por áreas que a continuación se enumeran.

Creemos esta información es muy importante para este diagnóstico provincial y debe ser usada como uno de los puntos de partida en las etapas siguientes de priorización de áreas a mejorar (modernizar) o ampliar.

6.3.1 Valle Azul

En esta zona se identifica que hay 13.612 ha RELEVADAS, pero solo 7.233 ha se corresponden con clases arables (clases 1, 2 y 3) representando (53%) y 5.350 ha se corresponden a clases 4 y 5 (39%) y 1029 ha no son aptas para regar permanentemente (8%).

TABLA 22 - APTITUD DE SUELOS - VALLE AZUL

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
1/R11AX-2s	1	1.895	1.895	1.118	1.118	TIERRA ARABLE	4.787	49,17%
2st/RA22CX-3s	2	5.277	5.277	3.648	3.648			
3s/R31CX	3	61	61	21	21			
4sd/R33AY-3sd	4	2.540	2.540	1.519	1.519	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	4.281	43,97%
5h(3s-4Sst)	5	1.514	2.810	1.482	2.762			
5i(2s)	5	1.296		1.280				
6sd/P44C2	6	1.029	1.029	668	668	NO ARABLE	668	0
TOTAL		13.612	13.612	9.736	9.736		9.736	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EIARN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN

A partir del descuento de las áreas en producción actualmente, traza de rutas y ferrocarril se estiman

¹⁹ Datos obtenidos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, DPA e identificación a partir de imágenes satelitales.

²⁰ Datos obtenidos del Instituto Geográfico Nacional.

²¹ Se entiende por *buffer* a la zona alrededor de un elemento de mapa determinado por una distancia fija desde el elemento original.

alrededor de 4.787 ha arables disponibles para ampliación.

6.3.2 Margen Norte

En esta zona se visualiza que de las 52.242 has relevadas, solo 9.239 has corresponden con clases arables (clases 1, 2 y 3) representando (18%) y 42.568 ha se corresponden a clases 4 y 5 (79%) y 1.562 ha no son aptas para regar permanentemente (6). Las principales deficiencias de las clases 4 son de suelo y de drenaje, presenta un uso de la tierra de arbustal y pastizal, con una productividad media a baja, costo de desarrollo alto, requerimiento de agua bajo y drenabilidad restringida. Para el caso de las tierras de clase 5, las principales deficiencias vienen dadas por ser tierras altas o aisladas, situación que si es resuelta, estos suelos se reclasifican en una situación mejor.

TABLA 23 - APTITUD DE SUELOS - MARGEN NORTE

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
2st/PB22CX-3s	2	9.239	9.239	3.811	3.811	TIERRA ARABLE	3.811	11,46%
4Psd/BC33AY	4	15.881	26.798	10.916	13.867	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	28.662	86,18%
4sd/BC33AY-3sd	4	10.917		2.951				
5h(3st-4Ss)	5	8.563	15.770	7.962	14.795			
5i(2s)	5	7.207		6.833				
6std/BC44Z	6	1.562	1.562	786	786	NO ARABLE	786	2,36%
TOTAL		53.369	53.369	33.259	33.259		33.259	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EIARN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN.

A partir del descuento de las áreas en producción actualmente, traza de rutas y ferrocarril se estiman alrededor de 3.811 ha arables disponibles para ampliación.

6.3.3 Choele Choel

En esta zona los suelos en general son de mejor calidad y ya se encuentran casi totalmente habilitados al riego, son despreciables las áreas con limitaciones permanentes (5%)

TABLA 24 - APTITUD DE SUELOS - CHOELE CHOEL

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
1/R11AX	1	5.716	5.716	314	314	TIERRA ARABLE	8.286	38,08%
2s/R22BX-3s	2	20.235	20.235	5.901	7.972			
4Psd/BC33AY	4	2.468	17.445	2.071	7.257	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	12.072	55,49%
4Sst/A33CX	4	7.791		6.204				
4sd/PR33AY	4	7.186		1.053				
5h(3st-4Ss)	5	3.027	8.087	2.693	4.815			
5i(2s)	5	5.060		2.122				
6std/BC44Z	6	2.740	2.740	1.399	1.399	NO ARABLE	1.399	6,43%
TOTAL		54.223	54.223	21.757	21.757		21.757	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EAIRN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EAIRN

6.3.4 Colonia Josefa

Es importante destacar que esta zona casi no está sistematizada. Se visualiza que de las 72.733 ha relevadas, unas 39.958 ha se corresponden con las clases arables (clases 1, 2 y 3) representando un importante 55% y 29.249 ha se corresponden a clases 4 y 5 (40%) y solamente 3.566 ha no son aptas para regar permanentemente. Las principales deficiencias de las clases arables son de suelo y de drenaje y menormente de topografía, presenta un uso de la tierra de arbustal y pastizal, con una productividad alta a baja, costo de desarrollo medio a alto, requerimiento de agua bajo a medio y drenabilidad de buena a restringida. Para el caso de las tierras de clase 4 y 5, las principales características son similares a los suelos de Margen Norte.

En esta zona se destaca que estos excelentes suelos, tal como se observa en el plano FAORN-2055-A3-A ubicado en el ANEXO IV, se presentan en uno solo bloque, con lo cual la posibilidad de sistematización de los suelos, a partir de un sistema único de riego por gravedad, presenta ventajas siempre que se tengan en cuenta las deficiencias de drenaje y poco almacenamiento en general.

TABLA 25 - APTITUD DE SUELOS - COLONIA JOSEFA

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
2st/PB22BX-3s	2	8.123	8.123	6.263	6.263	TIERRA ARABLE	37.402	53,71%
3sd/A33BYX	3	6.262	31.835	5.622	31.139			
3sd/BC33BXY-4s	3	14.148		14.105				
3st/A33CX-4Ss	3	11.425		11.412				
4Psd/B33CY-3s	4	5.240	22.929	5.071	22.684	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	28.954	41,58%
4s/A33CX-3st	4	10.359		10.359				
4sd/B33CX-4s	4	5.659		5.659				
4sd/PB33CX	4	643		567				
4std/A33AX	4	1.028		1.028				
5h(3st-4Ss)	5	3.795		6.320				
5i(2s)	5	2.525	2.475					
6sd/BC44Z	6	1.443	3.566	1.443	3.275	NO ARABLE	3.275	4,70%
6td/P44Z	6	2.123		1.832				
TOTAL		72.773	72.773	69.631	69.631		69.631	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EIARN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN

Luego del descuento de las áreas bajo riego actuales y trazas camineras, la disminución de superficies es mínima lo cual evidencia la potencialidad de la zona.

6.3.5 Negro Muerto

Esta zona similar a la anterior, presenta poco desarrollo actualmente. Se han relevado 97.847 has, de las cuales 73.115 has corresponden con clases arables (clases 1, 2 y 3) representando un importante 75% y 22.297 ha se corresponden a clases 4 y 5 (23%) y solamente 2.435 ha no son aptas para regar permanentemente (2.5%). Cabe mencionar que las principales deficiencias de las clases arables son de suelo y de topografía y menormente de drenaje, presenta un uso de la tierra de arbustal y peladal, con una productividad alta a media, costo de desarrollo medio, requerimiento de agua medio y drenabilidad buena. Para el caso de las tierras de clase 4 y 5, las principales características son similares a los suelos de Margen norte.

En esta zona se encuentran los suelos con mayor aptitud de los relevados en la provincia y, tal como se observa en el plano FAORN-2056-A3-A, ubicado en el ANEXO IV, se presentan en uno solo bloque, con lo cual la posibilidad de sistematización de los suelos y armado de un sistema único de riego por gravedad presenta ventajas al igual que la Colonia Josefa.

TABLA 26 - APTITUD DE SUELOS - NEGRO MUERTO

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
2st/A22BX-2sd	2	7.695	52.500	7.608	48.422	TIERRA ARABLE	67.395	78,81%
2st/A22BX-3st	3	36.937		34.306				
2st/PB22BX-2s	3	3.737		3.271				
2st/PB22BX-3s	3	4.131		3.237				
3sd/AP33BY	4	1.304	20.615	981	18.973	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	16.079	18,80%
3sd/B33BX	4	17.668		16.399				
3sd/CB33SY-2sd	4	1.643		1.593				
4Psd/B33CY-3s	4	11.135	12.363	10.155	11.384	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	16.079	18,80%
4sd/B33CY-2s	4	1.228		1.229				
5h(3st-4Ss)	5	4.965	9.934	3.112	4.695	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	16.079	18,80%
5i(2s)	5	4.211		1.275				
5sd	6	758		308				
6td/P44Z	6	2.435	2.435	2.040	2.040	NO ARABLE	2.040	2,39%
TOTAL		97.847	97.847	85.514	85.514		85.514	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EIARN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN

6.3.6 General Conesa

Se han relevado 41.421 has, de las cuales 19.865 has corresponden con clases arables (clases 1, 2 y 3) representando un importante 48% y 20.928 ha se corresponden a clases 4 y 5 (51%) y solamente 628 ha no son aptas para regar permanentemente (1.5%).

TABLA 27 - APTITUD DE SUELOS - GENERAL CONESA

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
2st/PR22BX-3s-2t	2	7.070	7.070	3.381	3.381	TIERRA ARABLE	7.602	37,82%
3s/A33CX-3st	3	435	12.795	311	4.221			
3sd/RB33BCX-2sd	3	12.360		3.910				
4Psd/BP33BCX	4	12.380	12.380	4.649	4.649	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	12.210	60,75%
5h(3st-4Ss)	5	5.673	8.548	4.950	7.561			
5i(2s)	5	2.875		2.611				
6std/PC44Z	6	628	628	286	286	NO ARABLE	286	1,42%
TOTAL		41.421	41.421	20.098	20.098		20.098	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EIARN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN.

A partir del descuento de áreas ocupadas actuales se observa un alto desarrollo del área de los valle estimándose en unas 7.602 ha la superficie de suelo arable con potencial.

6.3.7 Guardia Mitre

Se han relevado 53.569 has, de las cuales 17.627 has corresponden con clases arables (clases 1, 2 y 3) representando el 33% y 33.906 ha se corresponden a clases 4 y 5 (63 %) y solamente 2.036 ha no son aptas para regar permanentemente (3.8 %).

TABLA 28 - APTITUD DE SUELOS - GUARDIA MITRE

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
2st/P22BX-2t-3s	2	11.602	11.602	11.168	11.168	TIERRA ARABLE	16.987	44,96%
3sd/PA33BY-2std	3	6.025	6.025	5.819	5.819			
4Psd/P33BX	4	2.814	22.587	2.733	7.782	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	18.914	50,06%
4s/AP33BX-3s	4	5.365		5.049				
4sd/P33BX	4	14.408		7.294				
5h(3st-4Ss)	5	4.378		4.194				
5i(2s)	5	6.941	11.319	6.938	11.132			
6std/PC44Z	6	2.036	2.036	1.883	1.883	NO ARABLE	1.883	4,98%
TOTAL		53.569	53.569	45.078	37.784		37.784	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EIARN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN

Prácticamente toda esta zona está sin sistematizar y regar.

6.3.8 Viedma / IDEVI

Se han relevado 82.393 has, de las cuales 38.032 has corresponden con clases arables (clases 1, 2 y 3) representando el 46% y 42.806 ha se corresponden a clases 4 y 5 (52 %) y solamente 1.555 ha no son aptas para regar permanentemente (1.9 %). Las principales deficiencias de las clases arables son de suelo y menormente de topografía, con una productividad alta a media, costo de desarrollo bajo a medio, requerimiento de agua bajo y drenabilidad buena. Para el caso de las tierras de clase 4 la principal limitante que se destaca es el drenaje. Los suelos de clase 5 se presentan aislados o altos, pero resuelta esta situación son suelos que rápidamente pueden ser reclasificados como arables.

En esta zona se presentan suelos de excelente aptitud, y muchos de estos ya se encuentran dominados por el sistema de riego existente.

TABLA 29 - CUADRO APTITUD DE SUELOS - VIEDMA/IDEVI

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*		SUPERFICIE DISPONIBLE**				
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)	CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
2s/R12AX	2	7.665	12.093	744	4.845	TIERRA ARABLE	16.065	33,43%
2st/RP22AX	2	4.428		4.101				
3s/AB33BX-4st	3	18.797	25.939	10.288	11.220			
3s/R23AY-2s	3	7.142		932				
4sd/BR33BY-6sd	4	5.001	22.592	1.544	11.497	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	30.688	63,87%
4sd/P33AZ-3sd	4	1.506		602				
4sd/PC33AY-3sd	4	16.085		9.351				
5h(4Sst)	5	18.644	20.214	17.621	19.191			
5i(2s)	5	1.570		1.570				
6std/P44AZ	6	1.555	1.555	1.297	1.297	NO ARABLE	1.297	2,70%
TOTAL		82.393	82.393	48.050	48.050		48.050	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

** La superficie disponible corresponde a la superficie bruta de suelos, determinada a partir del EIARN, a la que se le descontó las áreas identificadas en producción, la traza de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles, ejidos municipales y línea de ribera.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN

6.3.9 Río Colorado

En esta zona existe un estudio de los suelos dominados por la obra de Salto Andersen. De la digitalización y análisis de la información se obtuvo el siguiente balance de suelos.

TABLA 30 - APTITUD DE SUELOS - SALTO ANDERSEN

CLASIFICACION USBR	SUPERFICIE BRUTA*			
CLASE	CLASE DE SUELO SEGÚN USBR (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
1	35.555	TIERRA ARABLE	106.131	70,28%
3	70.576			
4	2.508	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	2.508	1,66%
6	14.996	NO ARABLE	14.996	9,93%
SD	27.387	S/CLASIFICAR	27.387	18,13%
TOTAL	151.022		151.022	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados de INTA.

En esta zona se relevaron 123.635 has, de las cuales solo el 14.996 has resultaron no aptas (12 %).

6.3.10 Mesetas

En las zonas de mesetas actualmente solo se está desarrollando actividad en secano. Se han relevado cuantiosas cantidades de suelo a nivel exploratorio (escala 1:250.000) quedando demostrado que la cantidad de suelos que se pueden habilitar al riego es inmensa y las limitaciones al desarrollo agrícola lo constituye la disponibilidad de agua y las inversiones.

A continuación se presentan las características de las aptitudes de los suelos encontrados.

6.3.10.1 Meseta Sur

En la tabla siguiente se detalla la aptitud de los suelos encontrados en esta zona. La misma presenta suelos de buena calidad, siendo gran parte de los suelos arables, dominables por sistemas de riego gravitatorios desde el río Negro.

TABLA 31 - APTITUD DE SUELOS - MESETA SUR

CLASIFICACION SEGÚN USBR	CLASE DE SUELO	SUPERFICIE BRUTA*				
		CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
2/(b-i-h)-(2S)	2	329.661	549.979	TIERRA ARABLE	923.486	79,29%
2/b	2	220.318				
3S/(b-c)-(4S)	3	188.396				
3S/(h-c-b)-(4S)	3	185.111	373.507	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	226.299	19,43%
4S/(b-a-k)	4	67.530				
4S/(b-c-k)-(3S)	4	38.928				
4S/(b-j)-(6)	4	110.631				
4S/(e-d-k)	4	9.210				
6/(d-e-k)	6	14.958	14.958	NO ARABLE	14.958	1,28%
TOTAL		1.164.743	1.164.743		1.164.743	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EAIRN

6.3.10.2 Meseta Norte

En la tabla siguiente se muestra la aptitud de los suelos encontrados en esta zona. Por ser suelos con mayores restricciones que en la meseta sur y por ser zonas altas y aisladas, solamente una porción reducida de este total se podría habilitar al riego, sobre todo en una primer etapa. En este sentido, quedarían solamente dos paños de suelo, con aptitud clase 3 y limitaciones en cuanto al almacenamiento de agua y profundidad efectiva, con lo cual deben promoverse sistemas de alta eficiencia de manejo global del agua.

TABLA 32 - APTITUD DE SUELOS - MESETA NORTE

CLASIFICACION SEGÚN USBR	CLASE DE SUELO	SUPERFICIE BRUTA*				
		CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)	TIPO DE TIERRA	SUPERFICIE SEGÚN ARABILIDAD (ha)	DISTRIBUCION SEGÚN ARABILIDAD (%)
3S/(b-c)-(4S)	3	192.086	227.505	TIERRA ARABLE	227.505	19,30%
3S/(h-c-b)-(4S)	3	35.419				
4S/(b-c-k)-(3S)	4	433.012	642.006	TIERRA ARABLE O DE USO ESPECIAL, O NO ARABLE TEMPORALMENTE	642.006	54,45%
4S/(e-d-k)	4	208.994				
6/(b-c-k)-(3)	6	253.485	304.260	NO ARABLE	304.260	25,80%
6/(c-j)	6	23.429				
6/(d-e-k)	6	27.346				
SD	SD	5.306	5.306	SD	5.306	0,45%
TOTAL		1.179.077	1.179.077		1.179.077	100,00%

* La superficie bruta corresponde a la estimada en base a la digitalización de la cartografía del EIARN.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EIARN.

En ambas mesetas la menor definición del estudio hace necesario ampliar el alcance de los mismos a efectos de continuar con el análisis de su potencialidad, fundamentalmente en las áreas priorizadas.

6.4 Tenencia de la tierra

En el DT N°3, “Sujetos Sociales: Productores Agropecuarios, Población rural y Pueblos Indígenas”, se desarrolla la situación de la tenencia de la tierra y su normativa en la provincia de Río Negro. Esta temática presenta relevancia superlativa dado su implicancia en el desarrollo de la zona y los planes que se puedan establecer de colonización en la provincia.

En el presente apartado se analiza, desde un punto de vista expeditivo, la distribución por tamaño de parcelas de los suelos con aptitud para ser regados, en particular para aquellas zonas con mayor potencialidad a efectos de estimar, de manera aproximada, el grado de concentración del recurso.

6.4.1 Análisis de tenencia en las zonas potenciales de riego con herramientas SIG

A partir de la inclusión al análisis espacial del catastro parcelario provincial²², se estimó la distribución de suelos aptos para riego en parcelas ubicadas en aquellas zonas en donde existe mayor potencial.

Las áreas analizadas fueron: Margen Norte, Colonia Josefa, Negro Muerto Valle Azul y Guardia Mitre. En el análisis se agruparon las parcelas según el siguiente criterio:

- Parcelas menores a 100 hectáreas
- Parcelas entre 101 y 500 hectáreas
- Parcelas entre 501 y 1000 hectáreas
- Parcelas mayores a 1001 hectáreas.

Este análisis permite identificar y caracterizar de manera expeditiva y general, la situación actual de

²² La información catastral utilizada corresponde a la capa de dominio publicada por la Dirección Provincial de Catastro de Río Negro (DPCRN) a través de la página web de la Infraestructura de Datos Espaciales de la provincia de Río Negro (IDERN) <http://ide.extranet.rionegro.gov.ar/>

distribución y concentración de la tierra en cada región. Sin embargo, frente a un posible desarrollo en una determinada región, se requerirá un análisis particular y exhaustivo de la presente temática.

Consideraciones metodológicas:

La metodología utilizada, para las estimaciones mencionadas, consistió en la selección de los lotes que poseen suelos aptos para riego a los que previamente se les descontó las superficies actualmente en producción. Dichas superficies fueron determinadas a partir de la información de áreas productivas surgidas de diversos trabajos realizados por diferentes organismos²³, y de la identificación de áreas en producción a partir de imágenes satelitales.

En función de la clasificación del USBR acerca de la aptitud de los suelos para riego, se plantearon dos alternativas de distribución de suelos en parcelas según su aptitud, la primera incluye solo los suelos clases 1, 2 y 3, es decir “arables” y la segunda alternativa que suma a los anteriores los suelos de las clases 4 y 5, “tierra arable o de uso especial, o no arable temporalmente.

Dado que la capa catastral no brinda información acerca de la titularidad de la totalidad de las parcelas, no fue posible determinar el estado dominial de los inmuebles analizados (privado, fisco nacional, provincial o municipal). Dada la imposibilidad de identificar si un mismo propietario es titular de más de una parcela, los indicadores de concentración de la tierra estimados con esta información podrían estar subestimando la situación actual de tenencia.

No fueron consideradas en el análisis aquellas parcelas que, por su superficie (menor a 1 ha) o por su ubicación (áreas marginales y solo con disponibilidad de suelos del tipo 4 o 5), distorsionarían los resultados del análisis. Tampoco se consideraron los suelos clase 6, “no arables”.

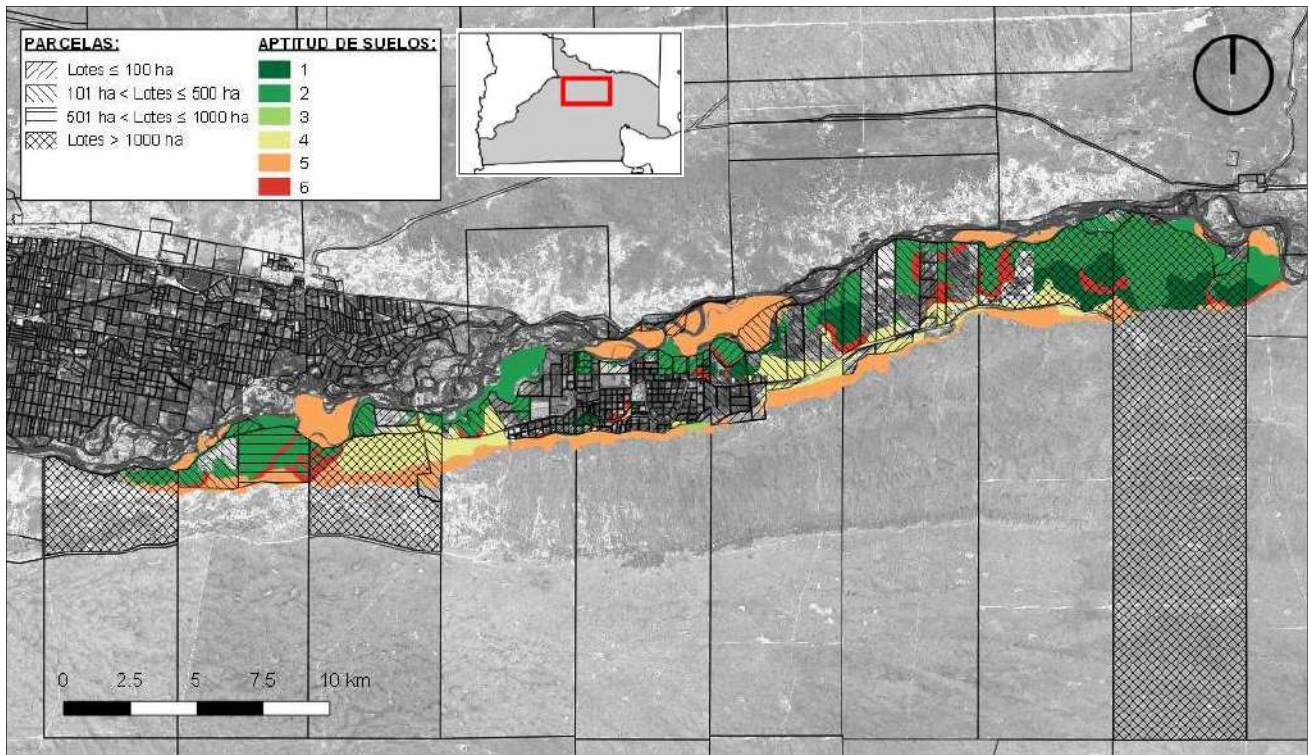
Los resultados obtenidos resultan de especial interés para establecer los posibles planes de colonización o políticas particulares de desarrollo en cada zona.

Principales resultados:

A continuación se muestra una síntesis del análisis realizado para las áreas de: Valle Azul, Margen Norte, Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre.

²³ INTA, DPA.

MAPA 19 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - VALLE AZUL



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EAIRN y datos de Dirección Provincial de Catastro de la Provincia de Río Negro / IGN / USGS

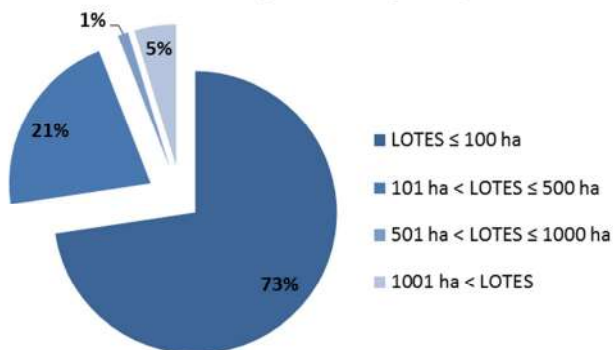
TABLA 33 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - VALLE AZUL

LOTES ANALIZADOS SEGÚN SUPERFICIE			ARABLES (1+2+3)	
RANGO (ha)	Cant	%	(ha)	%
LOTES ≤ 100	61	73	488	12,15
101 < LOTES ≤ 500	18	21	1.002	24,94
501 < LOTES ≤ 1000	1	1	360	8,96
1001 < LOTES	4	5	2.168	53,96
TOTAL LOTES	84	100	4.018	100

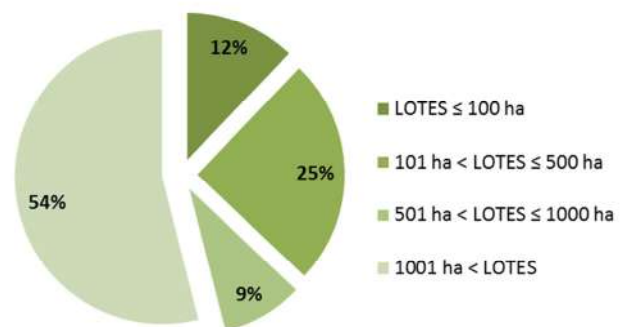
* En la estimación no se consideran los suelos clase 6, no arables.

GRAFICO 1 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - VALLE AZUL

Distribución de parcelas según superficie

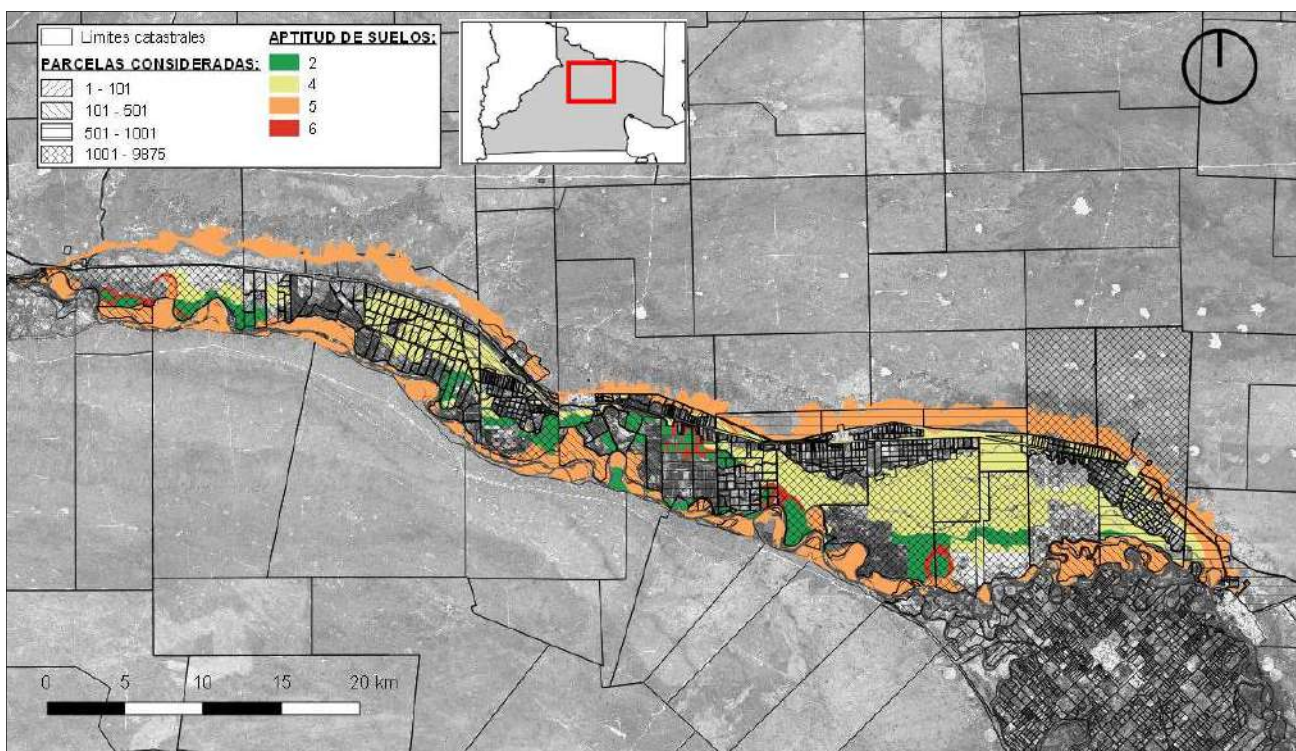


Distribución de suelo arable (clases 1, 2 y 3)



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN

MAPA 20 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - MARGEN NORTE



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EAIRN y datos de Dirección Provincial de Catastro de la Provincia de Río Negro / IGN / USGS

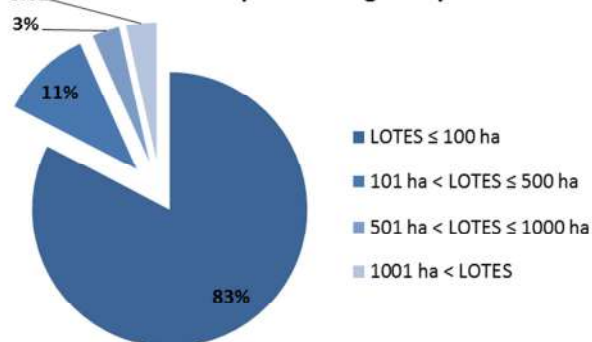
TABLA 34 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - MARGEN NORTE

LOTES ANALIZADOS SEGÚN SUPERFICIE			ARABLES (2)	
RANGO (ha)	Cant	%	(ha)	%
LOTES ≤ 100	232	83	376	10,78
101 < LOTES ≤ 500	30	11	577	16,55
501 < LOTES ≤ 1000	9	3	362	10,38
1001 < LOTES	10	3	2.172	62,29
TOTAL LOTES	281	100	3.487	100

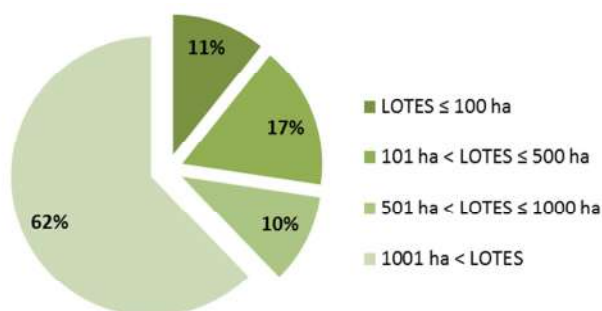
* En la estimación no se consideran los suelos clase 6, no arables.

GRAFICO 2 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - MARGEN NORTE

Distribución de parcelas según superficie

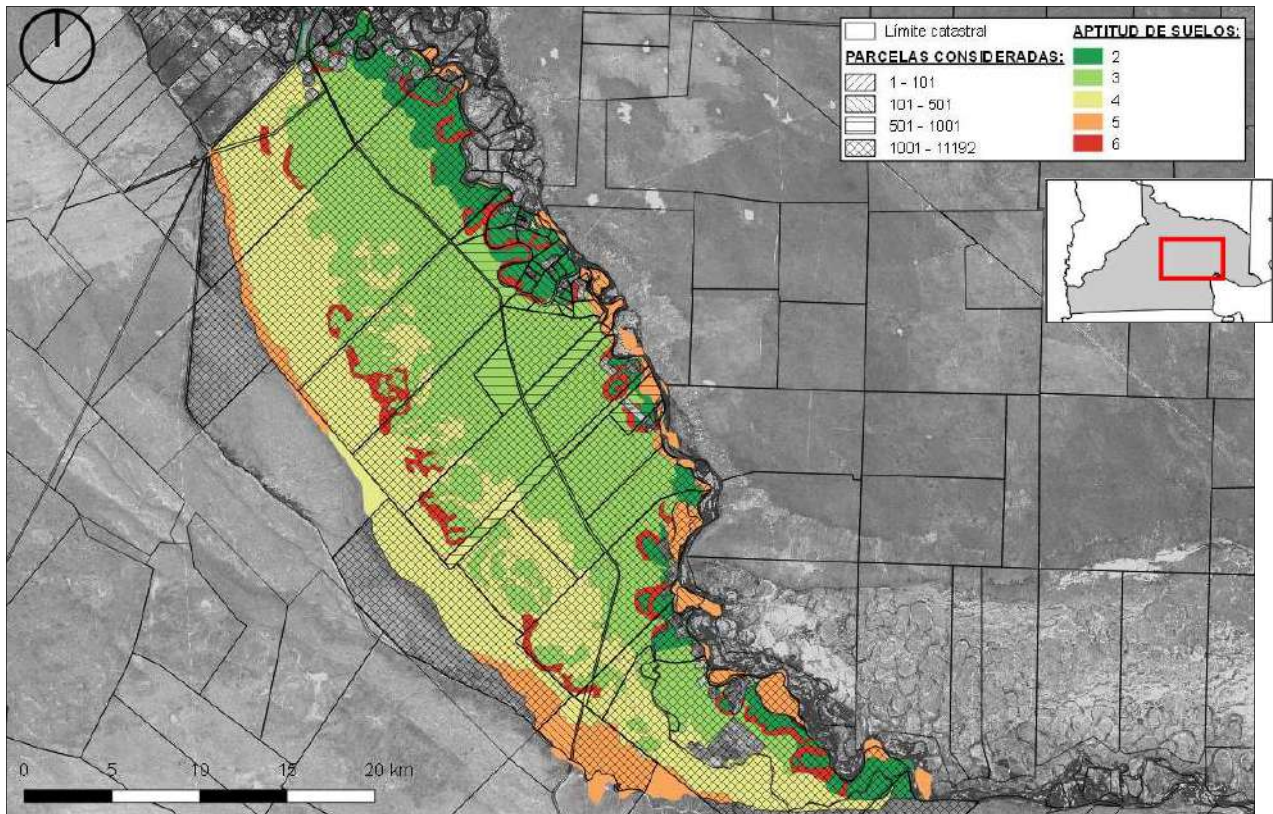


Distribución de suelo arable (clase 2)



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN

MAPA 21 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - COLONIA JOSEFA



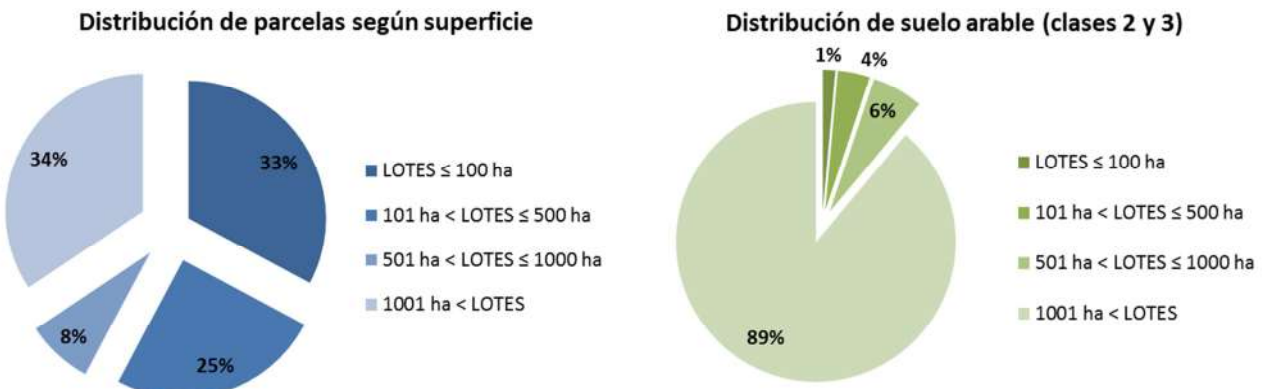
Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EAIRN y datos de Dirección Provincial de Catastro de la Provincia de Río Negro / IGN / USGS

TABLA 35 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - COLONIA JOSEFA

LOTES ANALIZADOS SEGÚN SUPERFICIE			ARABLES (2+3)	
RANGO (ha)	Cant	%	(ha)	%
LOTES ≤ 100	21	33	525	1,44
101 < LOTES ≤ 500	16	25	1.357	3,72
501 < LOTES ≤ 1000	5	8	2.160	5,92
1001 < LOTES	22	34	32.435	88,92
TOTAL LOTES	64	100	36.477	100

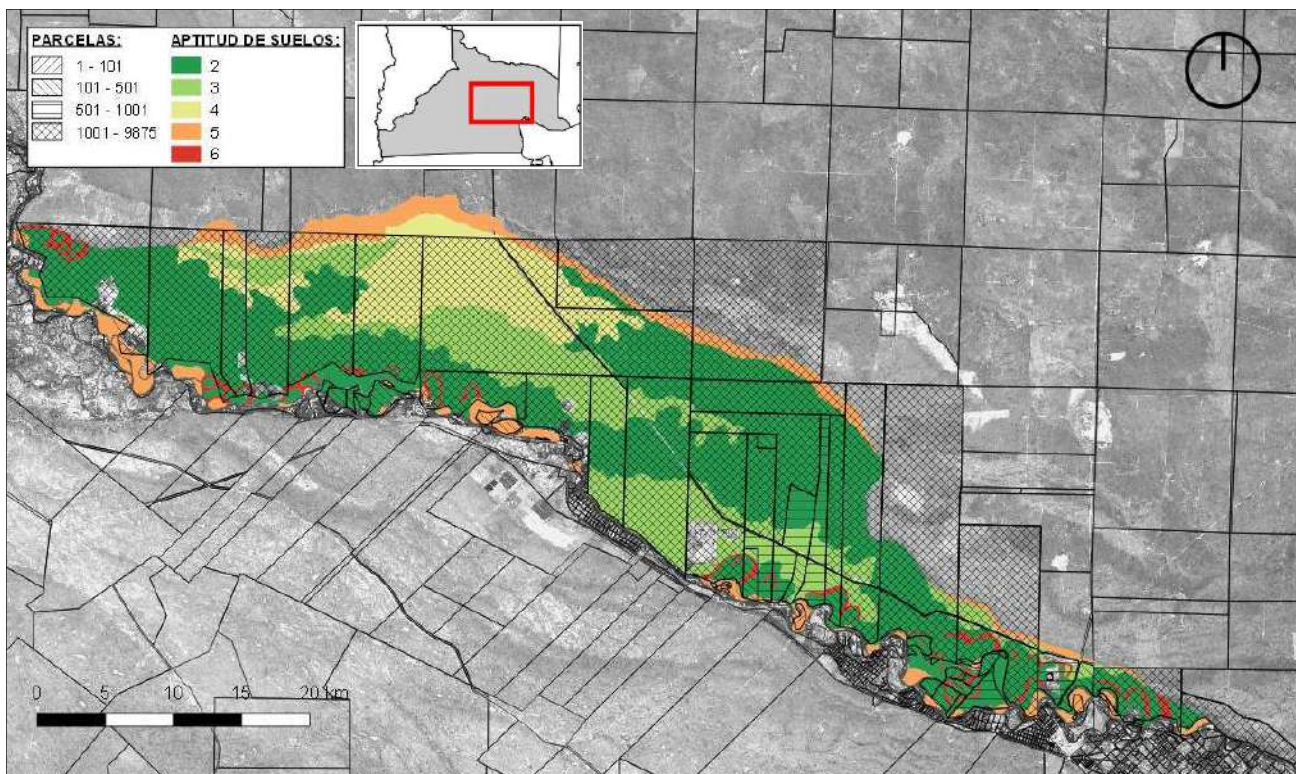
* En la estimación no se consideran los suelos clase 6, no arables.

GRAFICO 3 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - COLONIA JOSEFA



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN

MAPA 22 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - NEGRO MUERTO



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EAIRN y datos de Dirección Provincial de Catastro de la Provincia de Río Negro / IGN / USGS

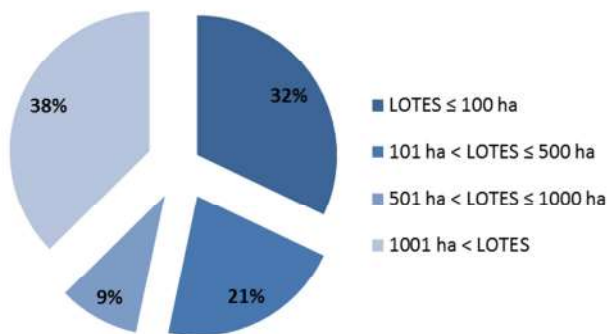
TABLA 36 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - NEGRO MUERTO

LOTES ANALIZADOS SEGÚN SUPERFICIE			ARABLES (2+3)	
RANGO (ha)	Cant	%	(ha)	%
LOTES ≤ 100	24	32	336	0,50
101 < LOTES ≤ 500	16	21	2.727	4,05
501 < LOTES ≤ 1000	7	9	4.205	6,24
1001 < LOTES	28	38	60.127	89,22
TOTAL LOTES	75	100	67.395	100

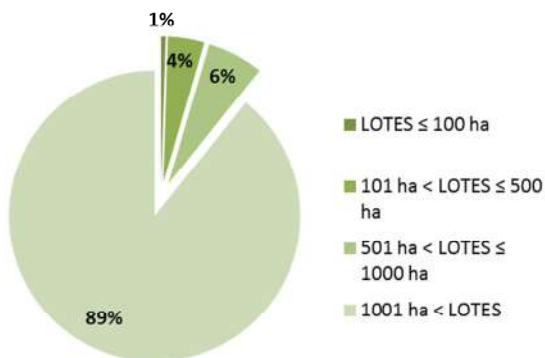
* En la estimación no se consideran los suelos clase 6, no arables.

GRAFICO 4 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - NEGRO MUERTO

Distribución de parcelas según superficie

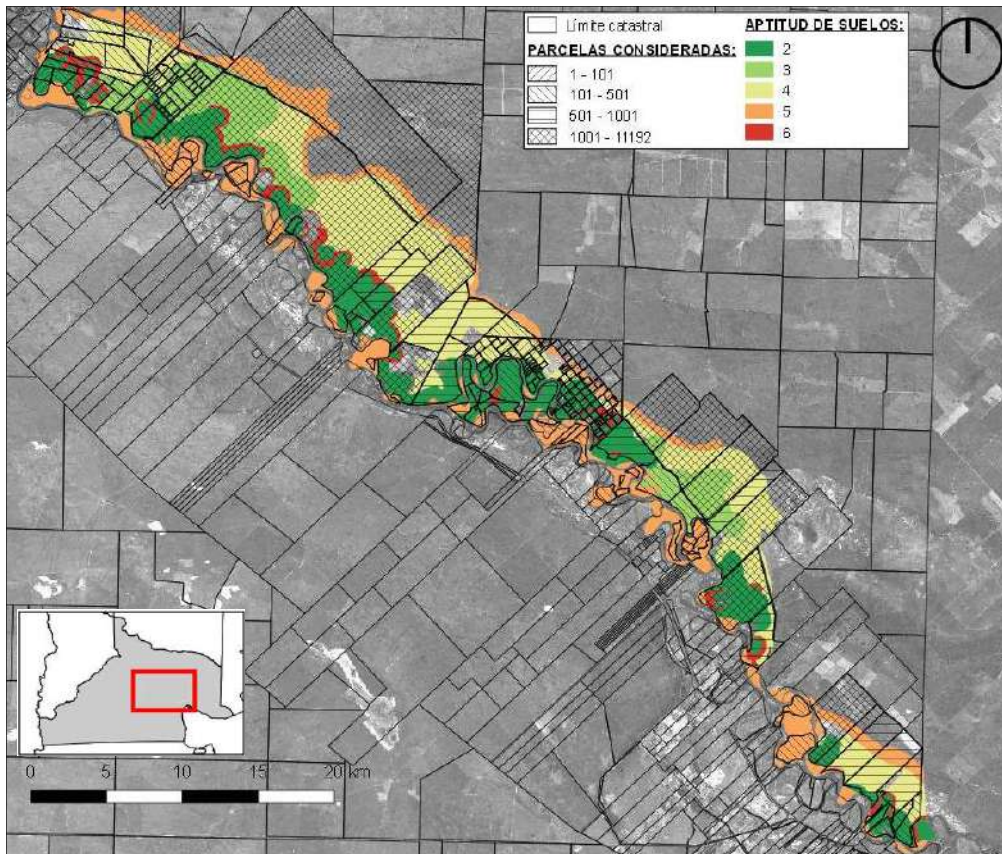


Distribución de suelo arable (clases 2 y 3)



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN

MAPA 23 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - GUARDIA MITRE



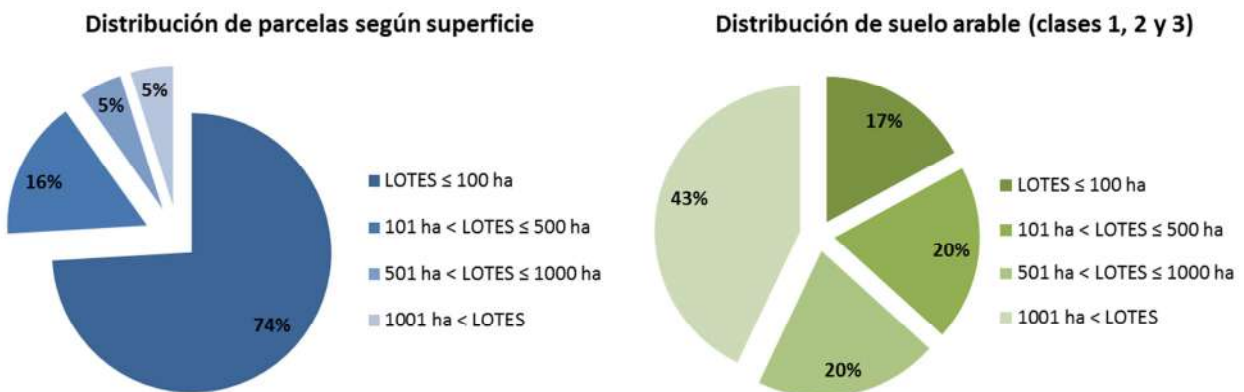
Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base mapas de aptitud de suelos para riego digitalizados del EAIRN y datos de Dirección Provincial de Catastro de la Provincia de Río Negro / IGN / USGS

TABLA 37 - DISTRIBUCION PARCELARIA DE SUELOS CON APTITUD DE RIEGO – GUARDIA MITRE

LOTES ANALIZADOS SEGÚN SUPERFICIE			ARABLES (2+3)	
RANGO (ha)	Cant	%	(ha)	%
LOTES ≤ 100	180	74	2.807	17,06
101 < LOTES ≤ 500	39	16	3.233	19,65
501 < LOTES ≤ 1000	12	5	3.354	20,38
1001 < LOTES	12	5	7.063	42,92
TOTAL LOTES	243	100	16.457	100

* En la estimación no se consideran los suelos clase 6, no arables.

GRAFICO 5 - DISTRIBUCION DE PARCELAS SEGÚN SUPERFICIE - SUELOS CON APTITUD DE RIEGO - GUARDIA MITRE



Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN

A partir de los datos obtenidos se observa una importante concentración de suelos arables en las zonas de Colonia Josefa y Negro Muerto, las de mayor potencial. En efecto, para ambas zonas se determinó que el 89% del suelo arable se concentra en lotes de más de 1000 ha (22 y 28 parcelas respectivamente). Por el contrario Guardia Mitre, otra zona con gran potencial, posee una distribución de tierras arables más homogénea, dado que el 43% del suelo arable se concentra en lotes de más de 1000 ha (12 parcelas) y el 57% restante se reparte entre lotes menores a las 500 ha (231 parcelas).

7. REFLEXIONES FINALES

La provincia presenta condiciones agroecológicas diversas, pero en cada caso es posible desarrollar actividades agropecuarias y agroindustriales que aporten al desarrollo provincial. Existe en la zona abundante experiencia en los productores e instituciones que permitan ajustar en cada lugar la mejor forma de producir. Resulta fundamental recuperar los suelos abandonados y con posibilidad de ser regados, sobre todo en la zona del Alto Valle en donde ya sea por salinización, pérdida de rentabilidad o la urbanización, se encuentran sin producir.

Teniendo en cuenta que la totalidad del valle está dotada de un sistema de riego centenario, emblemático en la provincia, es prioritario definir y determinar los programas de uso de suelo y ordenar el crecimiento de las poblaciones y parques industriales sobre los suelos menos aptos y menos vulnerables.

La aptitud de los suelos en un sistema activo y en producción va cambiando, este cambio puede ser positivo y ganar en fertilidad, como es el caso de un suelo de 100 años de agricultura en el Alto Valle o perjudiciales, como pueden ser suelos mal manejados con salinidad secundaria y pérdida de estructura. Tal lo expuesto debe priorizarse mantener la fertilidad de los suelos y su mejoramiento, otorgándole sustentabilidad al sistema productivo.

En la habilitación de nuevos suelos al riego debe garantizarse la sustentabilidad de la producción en todos sus aspectos, pero fundamentalmente el ambiental y social. En este sentido se analizó, mediante a una plataforma SIG en donde se integraron diversos los datos provinciales y nacionales básicos (caminos y ferrocarriles, red hídrica y línea de ribera, ejidos municipales, datos poblacionales, catastro, entre otros) y la información de aptitud de suelos, en las zonas de valles en donde hay mayor potencial de suelos aptos y aun sin sistematizar al riego.

A partir del análisis realizado se pueden observar grandes contrastes en términos de la concentración de parcelas en las zonas de mayor potencial. Por un lado, en la zona de Colonia Josefa y Negro Muerto se registra una mayor concentración de suelos disponibles en parcelas mayores a las 1.000 ha. . Por el otro en la zona de Guardia Mitre la distribución de las parcelas con suelos con buena aptitud es más homogénea. Esta concentración, sumada a la poca población residente en estos lugares, dificulta la colonización y el desarrollo de las áreas con mayor potencial.

En este marco, si desde la provincia se decidiera generar un plan de colonización sobre estas superficies debería contemplar una redistribución de la propiedad hacia nuevos colonos, por la plusvalía generada para sus actuales propietarios. Este excedente se generaría por la dotación de agua a esas superficies, a partir de la realización de obras de infraestructura y el otorgamiento del derecho al riego.

Para ello resultaría necesario avanzar en la determinación de las superficies mínimas de parcelamiento, en función de los objetivos productivos que se quieran alcanzar para a provincia, a los efectos de dotar de rentabilidad estas nuevas chacras. Asimismo, se debería contemplar, la obligatoriedad de habilitar las tierras

al riego y su producción tanto por parte de los nuevos colonos como a los propietarios. De este modo, el empadronamiento sería obligatorio y punible en caso de incumplimiento.

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES

- FAO (2014). Areas de riego en la Provincia de Río Negro.
- Godagnone, Rubén E., Bran, Donaldo E. (2009). Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de Río Negro. Río Negro, INTA.
- Godagnone, Rubén E., et al (2010). Estudio de suelos del área sur, influencia del canal principal Dique Salto Andersen. Río Colorado, INTA-CFI
- Heck, J.P. (2006). Aprovechamiento Salto Andersen-Bajo de los Baguales, identificación y diagnóstico del sistema de riego y drenaje-Informe final. Río Negro, CFI.
- Inconas y Latinoconsult (UTE) (1989). Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro. Río Negro, Agua y Energía Eléctrica S.E.
- Mendía, Juan M., Irisarri, Jorge A. (1986). Relevamiento de suelos con aptitud forestal de la región occidental de la Provincia de Río Negro - Mapas - Anexo VIII. CFI, Río Negro.
- Peri, Graciela (2004). La agricultura irrigada en río negro y su contribución al desarrollo regional. Buenos Aires, Banco Mundial.
- Pulita, Alicia E. (1989). El clima de Río Negro-Unidad III.
- Rodríguez D., O.M., Rodríguez D., M.A. (2003). Plan preliminar de modernización del sistema de riego y drenaje del Alto Valle. Río Negro, CFI.
- Sheridan, M. (2015). Evaluación ambiental de riego y drenaje en una localidad del alto valle del Río Negro.
- Sili, Marcelo, Soumoulou, Luciana (2011). La problemática de la tierra en Argentina. Roma, FIDA.
- Soil Survey Staff (2010). Claves para la Taxonomía de Suelos. USDA.

ANEXO I – Listado de Documentos de Trabajo que integran el presente Diagnóstico.

N° de DT	Título
1	Características Institucionales Económicas y Sociales
2	Disponibilidad de Recursos y Condiciones Agroclimáticas
3	Sujetos Sociales: Productores Agropecuarios, Población Rural y Pueblos Indígenas
4	Complejos productivos: Actividades Pecuarias
5	Complejos productivos: Actividad Frutícolas
6	Complejos productivos: Horticultura y otros cultivos
7	Marco normativo e institucional de la gestión de agua para riego
8	Infraestructura
9	Costos preliminares de Infraestructura
10	Tecnologías de Aplicación de riego parcelario
11	Balance Hídrico
12	Aspectos Ambientales

ANEXO II - Clasificación de suelos por su aptitud USBR USDA (Bureau of Reclamation USBR, 1953/1973)

La estimación de la capacidad de la tierra para la irrigación es especialmente interesante para las regiones áridas y semiáridas. Las características y cualidades de la tierra, necesarias en la evaluación con fines de irrigación, son de carácter climático, edáfico, de drenaje, hidrológicas, topográficas, de vegetación, técnicas, económicas, sociales y políticas. Es por ello que la planificación regional de un proyecto de irrigación necesita de soluciones multidisciplinarias.

La clasificación de suelos por su aptitud USBR, es un sistema clásico muy utilizado, que se basa en la existencia de correlaciones entre los diferentes factores que afectan la productibilidad bajo riego. La consideración de condicionantes económicos, como base de partida, dan lugar a unas clases de capacidad más realistas.

La viabilidad de la transformación se mide por la capacidad de pago potencial con vistas a la amortización del proyecto, el mantenimiento a largo plazo la productividad de la tierra previniendo la erosión, la degradación de la estructura, la salinidad y el anegamiento continuado. La capacidad de pago compara los costos de transformación y producción frente a la capacidad productiva potencial. Esta última es función del clima, suelo, topografía (inclinación, relieve y posición), cantidad y calidad del agua de riego y drenaje del sistema.

Las clases se definen como categorías de tierra que tienen similares características que influyen en la aptitud para el regadío. El sistema USBR establece seis clases para evaluar la idoneidad de los suelos para soportar regadío. Los parámetros utilizados y sus rangos se reproducen en las correspondientes tablas.

TABLA II-1 - CLASES PARA EVALUAR LA IDONEIDAD DE LOS SUELOS PARA SOPORTAR REGADÍO SEGÚN EL USBR

CLASE	DENOMINACIÓN	EVALUACIÓN
1	Arable	<ul style="list-style-type: none"> Muy adecuada para el riego. Nivel más alto de aptitud. Producciones altas dentro del intervalo climatológico a un coste razonable.
2	Arable	<ul style="list-style-type: none"> Conveniente para el riego. Exige Seleccionar los cultivos. Mayores gastos para producir.
3	Arable	<ul style="list-style-type: none"> Marginalmente apta para riego. Deficiencias importantes. Restringido número de cultivos
4	Limitadamente arable	<ul style="list-style-type: none"> Usos restringidos. Requieren estudios complementarios para verificar si son regables. Puede ser regable para usos especiales (en ciertos casos frutales). Clase provisional que agrupa los suelos de aptitud dudosa para ser transformados.
5	No arable	<ul style="list-style-type: none"> Requiere estudios posteriores.
6	No transformable	<ul style="list-style-type: none"> No cumple las condiciones mínimas exigidas. La capacidad de pago estimada se hace menor que los costes previstos de la transformación.

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a <http://www.edafologia.net>

Para completar la evaluación se utilizan tablas que manejan factores correspondientes a:

FACTOR	SIMBOLOS
SUELO	1, 2, 3, 7 y 8
PRODUCTIVIDAD	4
COSTE DE LA TRANSFORMACIÓN	5
NECESIDADES DE AGUA	6

A continuación se detalla cada factor y la simbología utilizada caracterizar para cada uno de ellos:

TABLA II-2 - SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA EVALUACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU APTITUD PARA EL RIEGO USBR

FACTORES CONSIDERADOS	SÍMBOLOS A UTILIZAR
1. Clase de suelo	1,2,3,4,5,6
2. Subclases de suelos según limitantes	
De suelo	s
De topografía	t
De drenaje	d
De suelo y topografía	st
De suelo y drenaje	sd
De topografía y drenaje	td
De suelo, topografía y drenaje	std
3. Uso actual del terreno:	
Terreno cultivado sin riego	L
Pasto permanente sin riego	P
Matorral o bosque	G
Terreno cultivado con riego	C
4. Productividad (alta a baja)	1,2,3,4,5,6
5. Coste del desarrollo del terreno	1,2,3,4,5,6
6. Necesidades de agua de la finca	
Bajas	A
Medias	B
Bajas	C
7. Permeabilidad (Volumen 1,5 o 3,0 metros)	
Buena	X
Moderada	Y
Bajas	Z
8. Evaluaciones especiales	
Pendiente	g
Ondulación de terreno	n
Inundación	f
Profundidad a la arena, grava o guijarros	k

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a <http://www.edafologia.net>


TABLA II-3 - ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CASIFICACION DE LAS TIERRAS SEGUN USBR

CARACTERÍSTICAS	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV	CLASE V	CLASE VI
	Arable	Arable	Arable	Limitadamente Arable	No Arable	No transformable
Textura superficial 0-30 cm	Franco arenosa a franco arcillosa	Arenosa franca a arcillosa muy permeable	Arenosa franca a arcillosa permeable	Arenosa franca a arcillosa	Arenosa franca a arcillosa	Comprende tierras que no tienen los requisitos mínimos de las anteriores
Profundidad efectiva	100	75-100	50-75	25-50		Suelos superficiales o muy pedregosos. Subsuelos impermeables.
Capacidad de retención de agua a 120 cm CRAD mm	150	112-150,0	75,0-112,5	62,5-75,0		
Conductividad hidráulica en campo cm h⁻¹	0,5-12,5	0,125-12,5	0,125-25	Cualquiera		
Caliza %	<35	35-50	50-65	>65		
Elementos gruesos V % permitidos						
grava %	15	35	55	70		
cantos %	5	10	15	35		
Aflojamientos rocosos (separación entre ellos en m)	60	30	15	9		
Sodicidad ESP %	<5	5-15	15-25	25-35		
Salinidad dSm⁻¹ a 25°C	<4	4-8	8-12	12-16		
Gravedad del problema	Ligera	Moderada	Moderada	Moderada		

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a <http://www.edafologia.net>

Para facilitar la lectura de los mapas de evaluación, sobre cada unidad cartográfica se escribe una fórmula más o menos compleja en la que quedan reflejados todos los datos representativos, resultado del proceso de clasificación de los suelos.

TABLA II-4 - LEYENDAS DE IDENTIFICACIÓN DE APTITUD PARA RIEGO DE SUELOS PARA ÁREAS DE VALLES Y DE MESETAS SEGÚN USRB

<p>LEYENDA DE IDENTIFICACION: Aclaración de los símbolos</p> <p>CLASES DE TIERRA Clase 1 Tierra arable Clase 2 Tierra arable Clase 3 Tierra arable Clase 4 Tierra arable o de uso especial Clase 5 Tierra no arable temporalmente Clase 6 Tierra no arable</p> <p>SUBCLASES BÁSICAS DE TIERRAS s: Deficiencia de suelo t: Deficiencia de topografía d: Deficiencia de drenaje</p> <p>SUBCLASES DE LA CLASE 4 P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera S: Tierra adecuada para riego por aspersión</p> <p>SUBCLASES DE LA CLASE 5 i: Tierras aisladas h: Tierras altas</p> <p>USO DE LA TIERRA R: Cultivada y/o regada A: Arbustal alto B: Arbustal bajo-matorral P: Pastizal C: Peladial</p>	<p>LEYENDA DE IDENTIFICACION: Aclaración de los símbolos</p> <p>CLASES DE TIERRA Clase 1 Tierra arable Clase 2 Tierra arable Clase 3 Tierra arable Clase 4 Tierra arable o de uso especial Clase 5 Tierra no arable temporalmente Clase 6 Tierra no arable</p> <p>FADORES LIMITANTES a. Textura de la capa arable b. Almacenamiento de humedad c. Profundidad efectiva d. Salinidad e. Alcalinidad f. Permeabilidad h. Pendiente i. Acondicionamiento del terreno j. Drenaje superficial k. Barrera al drenaje</p> <p>La letra S luego del número de la clase es indicativa de tierras preferentemente adecuadas para el uso con riego por aspersión</p> <p>La clase que se consigna en segundo término (entre paréntesis) indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos</p>
<p>ORDENACION DE LOS SIMBOLOS</p>  <p>La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos</p> <p>NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification</p>	<p>Clase de aptitud Factores limitantes</p> <p>6 / b - e - d</p>

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Inconas y Latinoconsult (UTE) (1989). Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro. Río Negro, Agua y Energía Eléctrica S.E.

ANEXO III – Información georreferenciada.

Con el objeto de poder realizar diferentes análisis espaciales para el presente diagnóstico, se procedió a la georreferenciación y posterior digitalización de los mapas de aptitud de suelos realizados por las consultoras Inconas y Latinoconsult (UTE) por cuenta y orden de Agua y Energía Eléctrica S.E. en la década del '80 y en el marco del "Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro" (EAIRN). La completa cartografía que integra el estudio fue realizada en la década de los '80 a partir de la interpretación visual de fotografías aéreas ortorrectificadas y mosaicos del Servicio de Hidrografía Nacional (SHN), cartas topográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGM), croquis y mapas de apoyo de la época. Los mapas correspondientes a áreas de valles fueron realizados en escala 1:50.000, por su parte los de áreas de mesetas en 1:250.000 y 1:100.000 en el caso de Salto Andersen

Dado el origen de la información de suelos (realización de cartografía original por medios analógicos en el marco del EAIRN y posterior escaneo de los mapas originales por distintas dependencias gubernamentales, DPA, ORSEP) y las posteriores operaciones realizadas por el ETR hasta la obtención de las capas de suelos (georreferenciación y digitalización), el uso de las mismas queda limitado a operaciones de reconocimiento expeditivo. Cualquier análisis detallado requerirá el ajuste de la información a partir de un trabajo exhaustivo de reconocimiento de campo y gabinete.

Las capas desarrolladas se encuentran en formato shape y marco de referencia WGS84

VALLES:

- APT_RIEGO_VALLE_AZUL_W84
- APT_RIEGO_MARGEN_NORTE_W84
- APT_RIEGO_CHOELE_CHOEL_W84
- APT_RIEGO_COLONIA_JOSEFA_W84
- APT_RIEGO_NEGRO_MUERTO_W84
- APT_RIEGO_CONESA_W84
- APT_RIEGO_GUARDIA_MITRE_W84
- APT_RIEGO_VIEDMA_W84

MESETAS:

- APT_RIEGO_MESETA_SUR_VIEDMA_W84
- APT_RIEGO_MESETA_NORTE_RIO_COLORADO_W84
- APT_RIEGO_SALTO_ANDERSEN_W84

Las capas arriba listadas se encuentran publicadas junto con el Informe de Diagnóstico y Documentos de Trabajo en la página: <http://www.fao.org/americas/programas-y-proyectos/utf017arg/es/>

Junto con las anteriores se utilizó información georreferenciada publicada por organismos provinciales, nacionales e internacionales.

A continuación se detalla el origen de la misma y los correspondientes vínculos para acceder a ella:

IMÁGENES SATELITALES – MODELOS DIGITALES DE ELEVACION (MDE):

- Instituto Geográfico Nacional (IGN) – MDE-ar
<http://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Introduccion>
- Earth explorer – United States Geological Survey
<http://earthexplorer.usgs.gov/>

- Global Land Cover Facility – University of Maryland / NASA / Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics

<http://glcf.umd.edu/>

SERVICIOS WEB MAP SERVICES (WMS):

- Infraestructura de Datos de la Provincia de Río Negro (IDERN)
<http://ide.extranet.rionegro.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities>
- INTA – SIPAN (Servicio de Información de la Patagonia Norte)
<http://sipan.inta.gov.ar/geoserver/wms>
- INTA – GEOINTA
<http://geointa.inta.gov.ar/geoserver/wms>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
<http://geo2.ambiente.gob.ar/geoserver/ows?version=1.3.0&>
- SENASA
<https://geonode.senasa.gov.ar/geoserver/ows?version=1.3.0&>
- Sistema de Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
<http://ide.siaa.gov.ar/wms/>
- Secretaría de Energía - Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios
<http://sig.se.gob.ar/cgi-bin/mapserv6?map=/var/www/html/visor/geofiles/map/mapase.map&VERSION=1.1.1&>

SERVICIOS WEB FEATURE SERVICE (WFS):

- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
<http://wms.ign.gob.ar/geoserver/wfs?>
- INTA – GEOINTA
<http://geointa.inta.gov.ar/geoserver/wfs?>

SERVICIOS WEB COVERAGE SERVICE (WCS):

- INTA EEA Salta – Atlas Climático de la República Argentina
<http://geosalta.inta.gov.ar/geoserver/wcs>

PAGINAS WEB:

- Infraestructura de Datos de la Provincia de Río Negro (IDERN) – Nodo Catastro
<http://ide3.intranet.rionegro.gov.ar/>

Asimismo se utilizó información georreferenciada gentilmente brindada por diversos organismos provinciales, como la DPA y Secretaría de Planificación e interjurisdiccionales como la AIC.

ANEXO IV – Cartografía de aptitud de suelos para riego

A partir de la georreferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos para riego generados en el marco del “Estudio para el Aprovechamiento Integral del Río Negro” realizado durante los años '80 fue generada la cartografía que integra el presente anexo²⁴.

Para la realización de la cartografía se utilizaron como soporte imágenes satelitales Landsat 8 obtenidas a fines de 2014, especificándose en cada mapa la escena utilizada.

La finalidad de la presente cartografía es la identificación expeditiva de la aptitud de los suelos que conforman cada región analizada. Las áreas de suelos determinadas corresponden a superficies brutas, es decir la cobertura total de las zonas analizadas con excepción de los ejidos urbanos.

Las áreas analizadas son, según la zonificación propuesta en el EAIRN:

AREA	MAPA
Valle Azul	FAORN-2061-A3-A
Margen Norte	FAORN-2062-A3-A
Choele Choel	FAORN-2054-A3-A
Colonia Josefa	FAORN-2055-A3-B
Negro Muerto	FAORN-2056-A3-A
General Conesa	FAORN-2057-A3-A
Guardia Mitre	FAORN-2058-A3-A
Viedma - IDEVI	FAORN-2059-A3-A
Meseta Norte – Río Colorado	FAORN-2063-A3-A
Meseta Sur - Viedma	FAORN-2060-A3-A
Salto Andersen	FAORN-2049-A3-A

La digitalización y cartografiado incluye los valles que presentan los mayores potenciales de expansión. En base a este criterio y dada la complejidad que actualmente presenta área del Alto Valle del río Negro²⁵ dicha fue georreferenciada pero no se incluye el mapa de aptitud de suelo para riego correspondiente.

Se incluye en la serie el mapa de aptitud de suelos del área ubicada aguas debajo de la represa de Salto Andersen, en la cuenca del Colorado, el mismo se realizó a partir del estudio realizado por el INTA-CFI en el año 2010 para el área de influencia del Canal Salto Andersen²⁶.

²⁴ Los mapas originales que integran el EAIRN correspondientes a la áreas de valles fueron realizados en escala 1:50.000, los de áreas de meseta en 1:250.000.

²⁵ Referido a las diversas problemáticas de la región del Alto Valle consultar los documentos de trabajo que integran el Informe de Diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola de la Provincia de Río Negro.

²⁶ Godagnone, Rubén E., et al (2010). Estudio de suelos del área sur, influencia del canal principal Dique Salto Andersen. Río Colorado, INTA-CFI

APTITUD DE RIEGO VALLE AZUL PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015



CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
1/R11AX-2s	1	1.895	1.895
2st/RA22CX-3s	2	5.277	5.277
3s/R31CX	3	61	61
4sd/R33AY-3sd	4	2.540	2.540
5h(3s-4Sst)	5	1.514	2.810
5i(2s)	5	1.296	2.810
6sd/P44C2	6	1.029	1.029
TOTAL		13.612	13.612

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS
s: Deficiencia de suelo
L: Deficiencia de topografía
d: Deficiencia de drenaje

SUBCLASES DE LA CLASE 4
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
S: Tierra adecuada para riego por aspersión

SUBCLASES DE LA CLASE 5
i: Tierras aisladas
h: Tierras altas

USO DE LA TIERRA
R: Cultivada y/o regada
A: Arbustal alto
B: Arbustal bajo-matorral
P: Pastizal
C: Paladal

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA
Nivel 1 alto
Nivel 2 alto a medio
Nivel 3 medio a bajo
Nivel 4 muy bajo

COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA
Nivel 1 bajo
Nivel 2 medio
Nivel 3 alto
Nivel 4 excesivo

REQUERIMIENTOS DE AGUA
A: Bajos
B: Medios
C: Altos

DRENABILIDAD DE LA TIERRA
X: Buena
Y: Restringida
Z: Pobre

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

Diagram showing relationships between soil class, soil deficiency, drainage deficiency, land use, productivity, development cost, and drainage ability.

La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

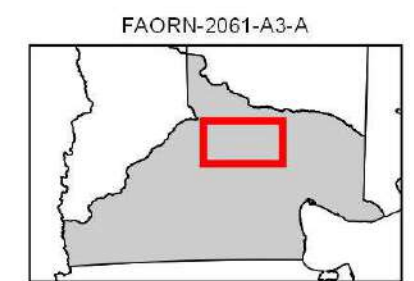
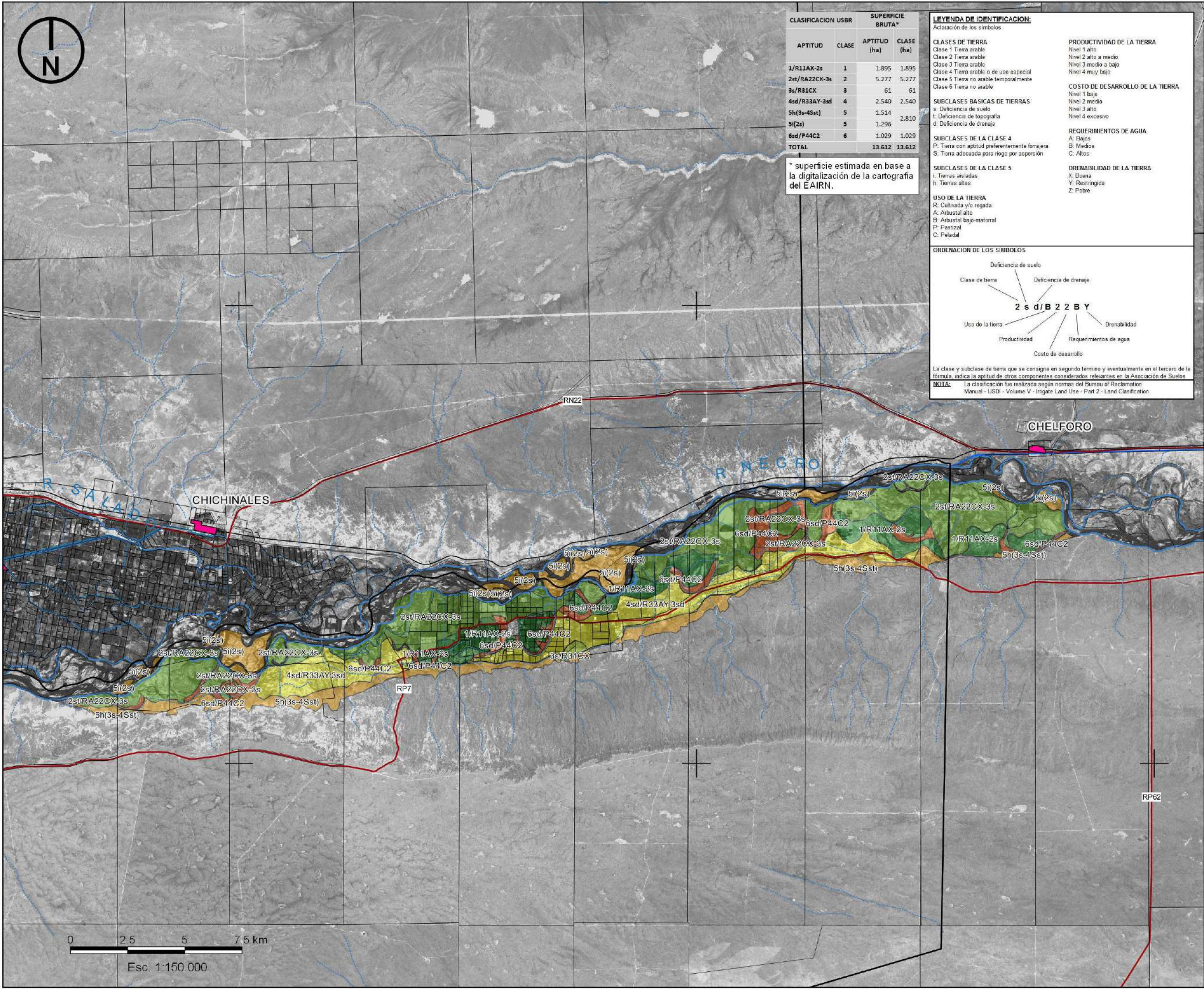
NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification

REFERENCIAS:

- Limites provincial
- Limites departamental
- Limites parcelario
- Ejidos urbanos
- Rutas
- Ferrocarril
- Canal Pomona-San Antonio Oeste
- PERMANENTE

Clases de suelos:

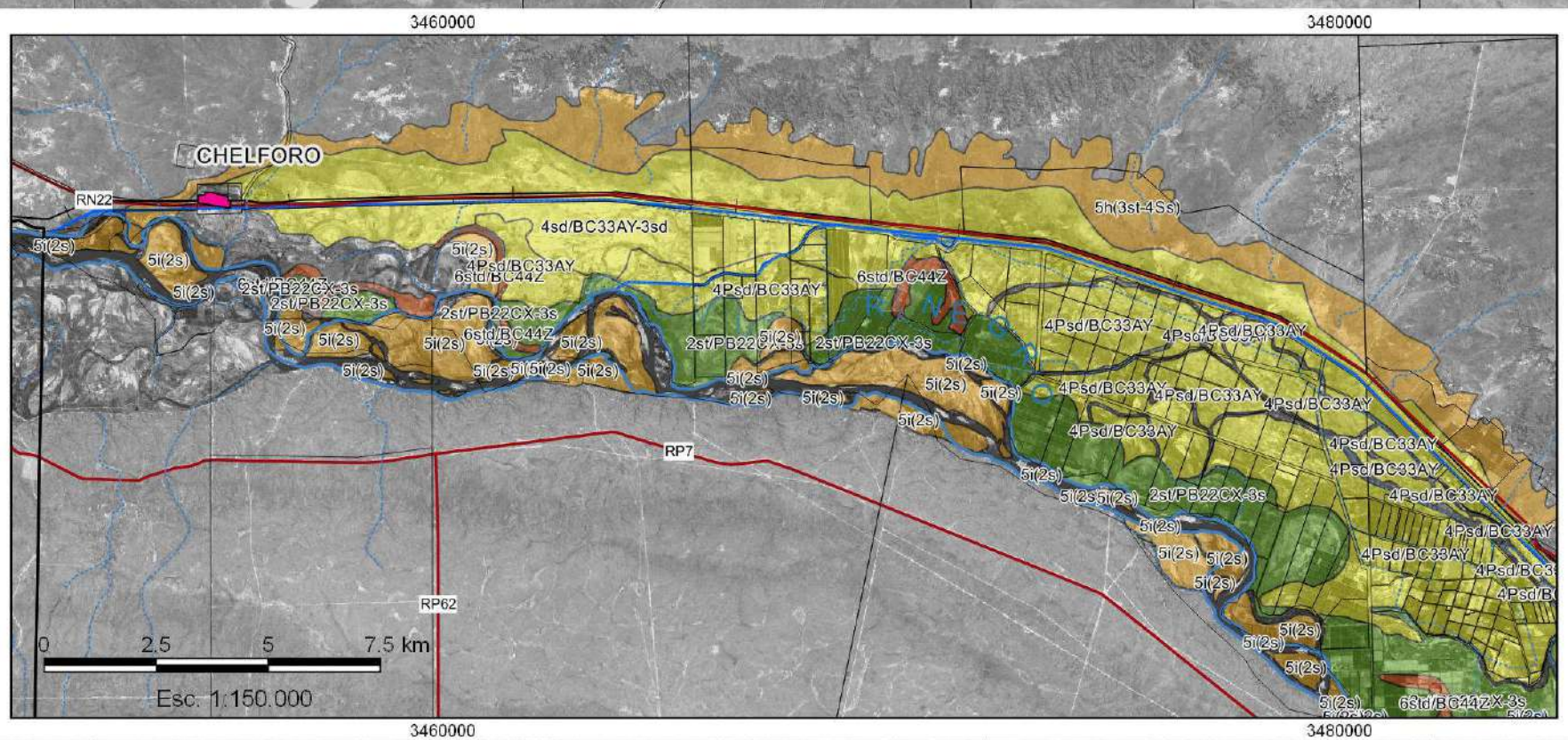
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NQN a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82290872013314LGN00 B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión





LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS
s: Deficiencia de suelo
t: Deficiencia de topografía
d: Deficiencia de drenaje

SUBCLASES DE LA CLASE 4
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
S: Tierra adecuada para riego por aspersión

SUBCLASES DE LA CLASE 5
i: Tierras aisladas
h: Tierras altas

USO DE LA TIERRA
R: Cultivada y/o regada
A: Arbustal alto
B: Arbustal bajo-matorral
P: Pastizal
C: Poloidal

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA
Nivel 1 alto
Nivel 2 alto a medio
Nivel 3 medio a bajo
Nivel 4 muy bajo

COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA
Nivel 1 bajo
Nivel 2 medio
Nivel 3 alto
Nivel 4 excesivo

REQUERIMIENTOS DE AGUA
A: Bajos
B: Medios
C: Altos

DRENABILIDAD DE LA TIERRA
X: Buena
Y: Restringida
Z: Pobre

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

Deficiencia de suelo
Deficiencia de drenaje
Uso de la tierra
Productividad
Costo de desarrollo
Drenabilidad
Requerimientos de agua

2 s d / B 2 2 B Y

La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification

APTITUD DE RIEGO MARGEN NORTE PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

REFERENCIAS:

- Limite provincial
- Limite departamental
- Limite parcelario

Ejidos urbanos

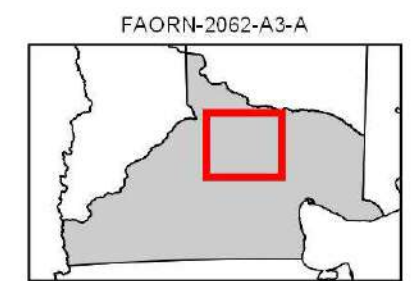
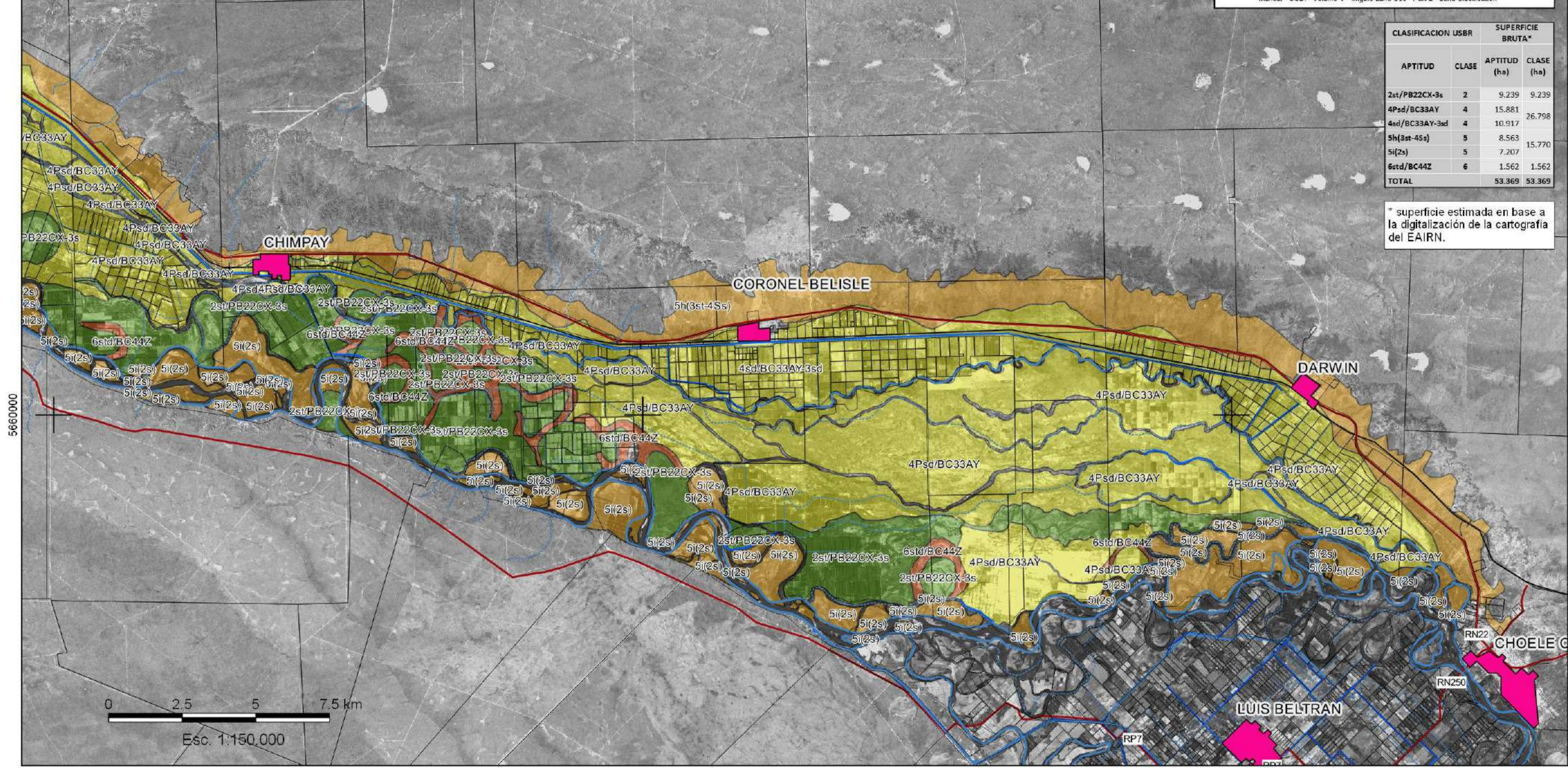
- Rutas
- Ferrocarril
- PERMANENTE

Clases de suelos

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
2st/PB22CX-3s	2	9.239	9.239
4Psd/BC33AY	4	15.881	26.798
4sd/BC33AY-3sd	4	10.917	
5h(3st-4s)	5	8.563	15.770
5i(2s)	5	7.207	
6std/BC44Z	6	1.562	1.562
TOTAL		53.369	53.369

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.



FAORN-2062-A3-A

POSGAR 94 - FAJA 3

Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NQN a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82290872013314LGN00 B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



APTITUD DE RIEGO CHOELE CHOEL PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
1/R11AX	1	5.716	5.716
2s/R22BX-3s	2	20.235	20.235
4Psd/BC33AY	4	2.468	
4Sst/A33CX	4	7.791	17.445
4sd/PR33AY	4	7.186	
5h(3st-4Ss)	5	3.027	8.087
5i(2s)	5	5.060	
6std/BC44Z	6	2.740	2.740
TOTAL		54.223	54.223

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS
s: Deficiencia de suelo
t: Deficiencia de topografía
d: Deficiencia de drenaje

SUBCLASES DE LA CLASE 4
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
S: Tierra adecuada para riego por aspersión

SUBCLASES DE LA CLASE 5
i: Tierras aisladas
h: Tierras altas

USO DE LA TIERRA
R: Cultivada y/o regada
A: Arbustal alto
B: Arbustal bajo-matorral
P: Pastizal
C: Poloidal

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA
Nivel 1 alto
Nivel 2 alto a medio
Nivel 3 medio a bajo
Nivel 4 muy bajo

COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA
Nivel 1 bajo
Nivel 2 medio
Nivel 3 alto
Nivel 4 excesivo

REQUERIMIENTOS DE AGUA
A: Bajos
B: Medios
C: Altos

DRENABILIDAD DE LA TIERRA
X: Buena
Y: Restringida
Z: Pobre

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

Deficiencia de suelo
Deficiencia de drenaje
Clase de tierra
Uso de la tierra
Productividad
Costo de desarrollo
Drenabilidad
Requerimientos de agua

2 s d / B 2 2 B Y

La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

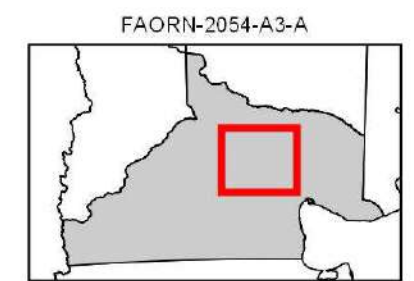
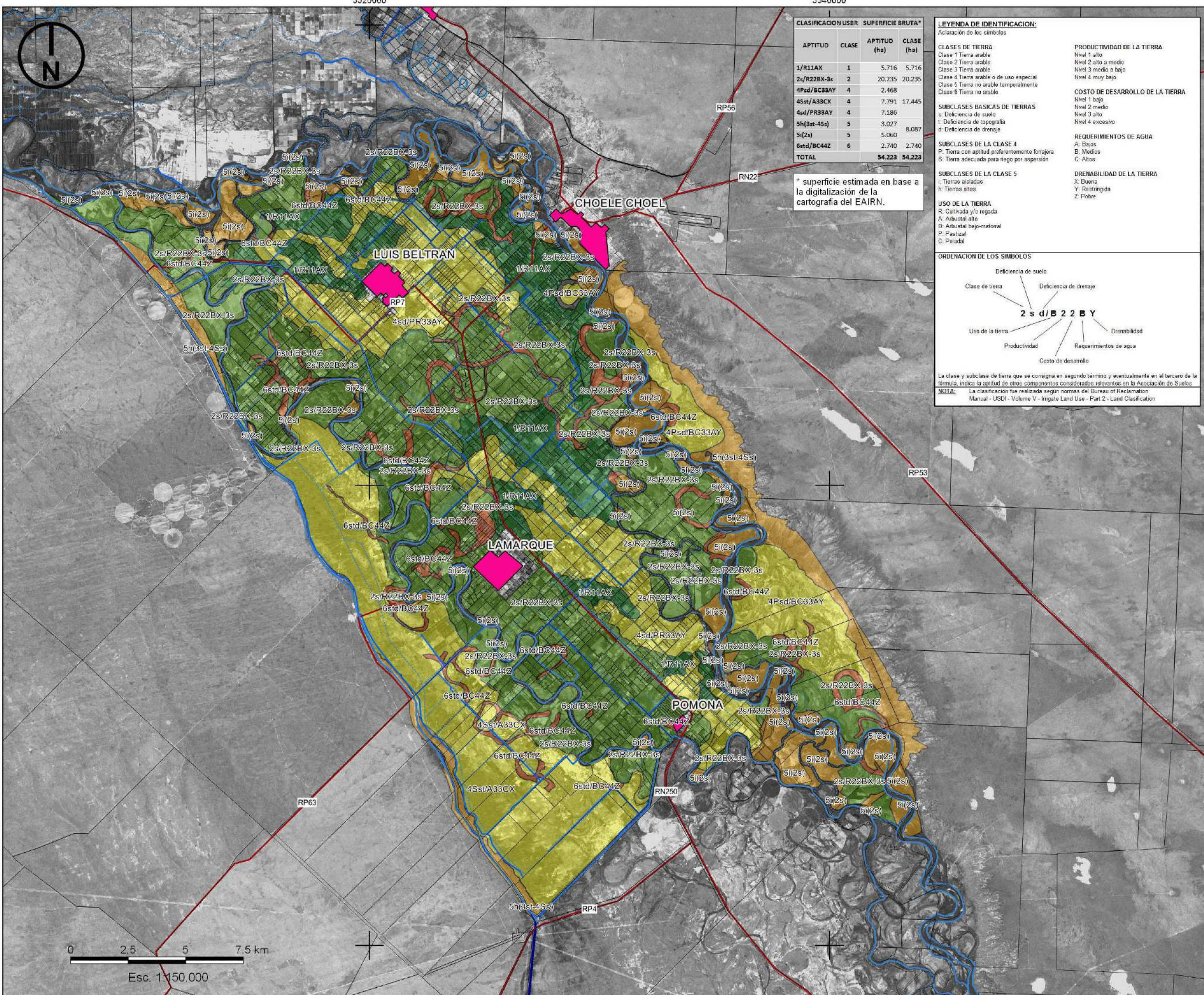
NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification

REFERENCIAS:

- Límite provincial
- Límite departamental
- Límite parcelario
- Ejidos urbanos**
- Rutas
- Ferrocarril
- Canal Pomona-San Antonio Oeste
- PERMANENTE**

Clases de suelos:

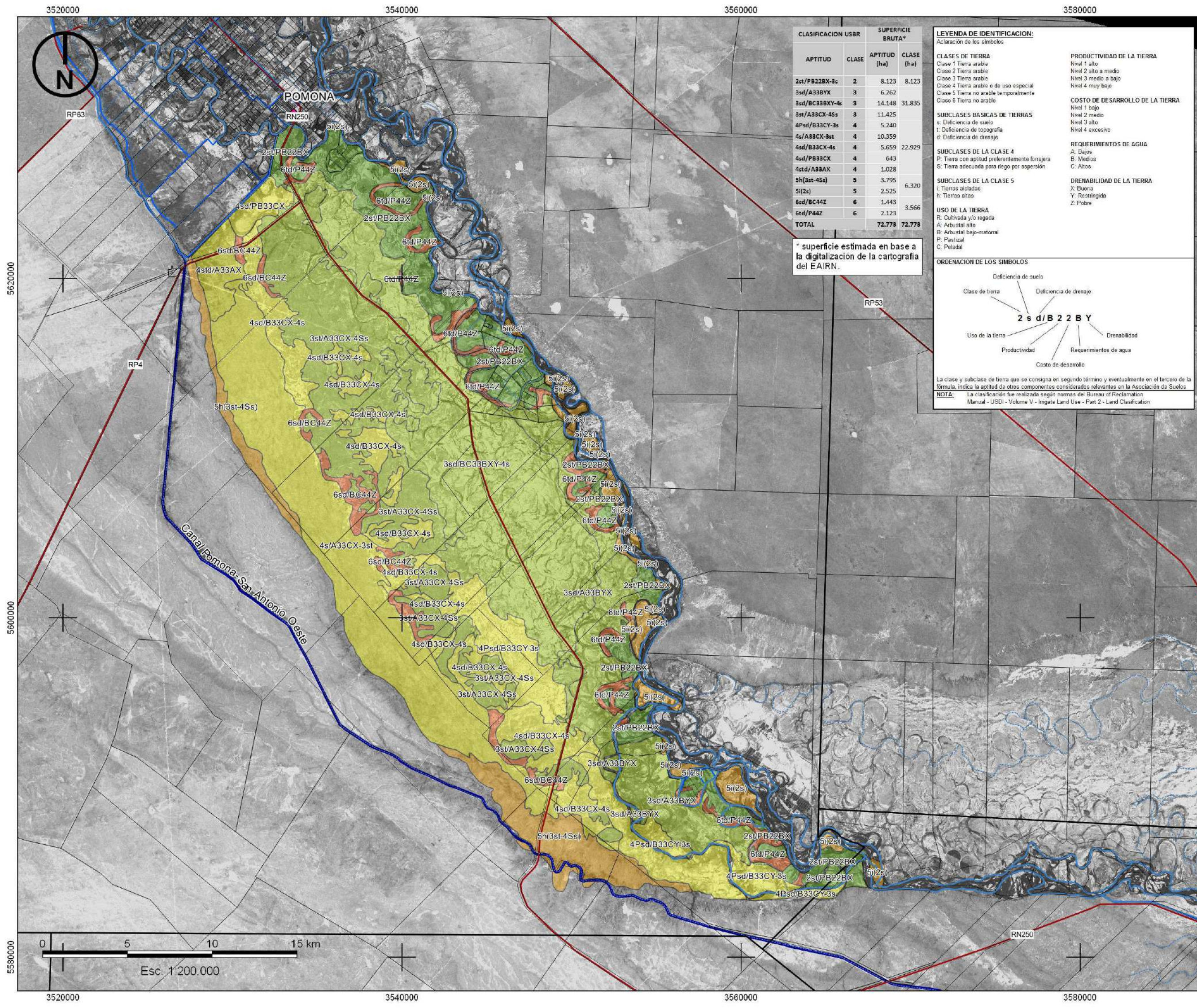
- 1
- 2
- 4
- 5
- 6



Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NQN a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82290872013314LGN00 B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión





CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
2st/PB22BX-3s	2	8.123	8.123
3sd/A33BYX	3	6.262	
3sd/BC33BXY-4s	3	14.148	31.835
3st/A33CX-4Ss	3	11.425	
4Psd/B33CY-3s	4	5.240	
4s/A33CX-3st	4	10.359	
4sd/B33CX-4s	4	5.659	22.929
4sd/PB33CX	4	643	
4td/A33AX	4	1.028	
5h(3st-4Ss)	5	3.795	6.320
5i(2s)	5	2.525	
6sd/BC44Z	6	1.443	
6td/P44Z	6	2.123	3.566
TOTAL		72.778	72.778

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA
Nivel 1 alto
Nivel 2 alto a medio
Nivel 3 medio a bajo
Nivel 4 muy bajo

COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA
Nivel 1 bajo
Nivel 2 medio
Nivel 3 alto
Nivel 4 excesivo

REQUERIMIENTOS DE AGUA
A: Bajos
B: Medios
C: Altos

DRENABILIDAD DE LA TIERRA
X: Buena
Y: Restringida
Z: Pobre

SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS
s: Deficiencia de suelo
t: Deficiencia de topografía
d: Deficiencia de drenaje

SUBCLASES DE LA CLASE 4
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
S: Tierra adecuada para riego por aspersión

SUBCLASES DE LA CLASE 5
i: Tierras aisladas
h: Tierras altas

USO DE LA TIERRA
R: Cultivada y/o regada
A: Arbustal alto
B: Arbustal bajo-matorral
P: Pastizal
C: Peladial

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

Deficiencia de suelo
Deficiencia de drenaje
Clase de tierra
Uso de la tierra
Productividad
Costo de desarrollo
Drenabilidad
Requerimientos de agua

2 s d / B 2 2 B Y

La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification

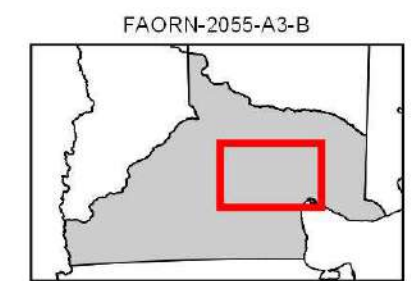
APTITUD DE RIEGO COLONIA JOSEFA PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

REFERENCIAS:

- Limite provincial
- Limite departamental
- Limite parcelario
- Ejidos urbanos**
- Rutas
- Ferrocarril
- Canal Pomona-San Antonio Oeste
- PERMANENTE

Clases de suelos:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



FAORN-2055-A3-B
POSGAR 94 - FAJA 3
Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NON a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC822808820140061LGN00 B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



3560000

3580000

3600000

3620000

3640000



CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
2st/A22BX-2sd	2	7.695	
2st/A22BX-3st	3	36.937	52.500
2st/PB22BX-2s	3	3.737	
2st/PB22BX-3s	3	4.131	
3sd/AP33BY	4	1.304	
3sd/B33BX	4	17.668	20.615
3sd/CB33SY-2sd	4	1.643	
4Psd/B33CY-3s	4	11.135	
4sd/B33CY-2s	4	1.228	12.363
5h(3st-4Ss)	5	4.965	
5i(2s)	5	4.211	9.934
5sd	6	758	
6td/P44Z	6	2.435	2.435
TOTAL		97.847	97.847

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA
Nivel 1 alto
Nivel 2 alto a medio
Nivel 3 medio a bajo
Nivel 4 muy bajo

COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA
Nivel 1 bajo
Nivel 2 medio
Nivel 3 alto
Nivel 4 excesivo

SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS
s: Deficiencia de suelo
t: Deficiencia de topografía
d: Deficiencia de drenaje

SUBCLASES DE LA CLASE 4
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
S: Tierra adecuada para riego por aspersión

SUBCLASES DE LA CLASE 5
i: Tierras aisladas
h: Tierras altas

USO DE LA TIERRA
R: Cultivada y/o regada
A: Arbustal alto
B: Arbustal bajo-matorral
P: Pastizal
C: Peludal

REQUERIMIENTOS DE AGUA
A: Bajos
B: Medios
C: Altos

DRENABILIDAD DE LA TIERRA
X: Buena
Y: Restringida
Z: Pobre

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

Deficiencia de suelo
Deficiencia de drenaje
Uso de la tierra
Productividad
Costo de desarrollo
Drenabilidad
Requerimientos de agua

2 s d / B 2 2 B Y

La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Ingate Land Use - Part 2 - Land Classification

APTITUD DE RIEGO NEGRO MUERTO PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

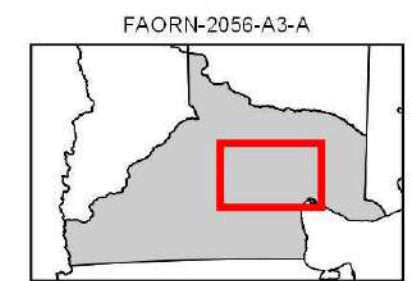
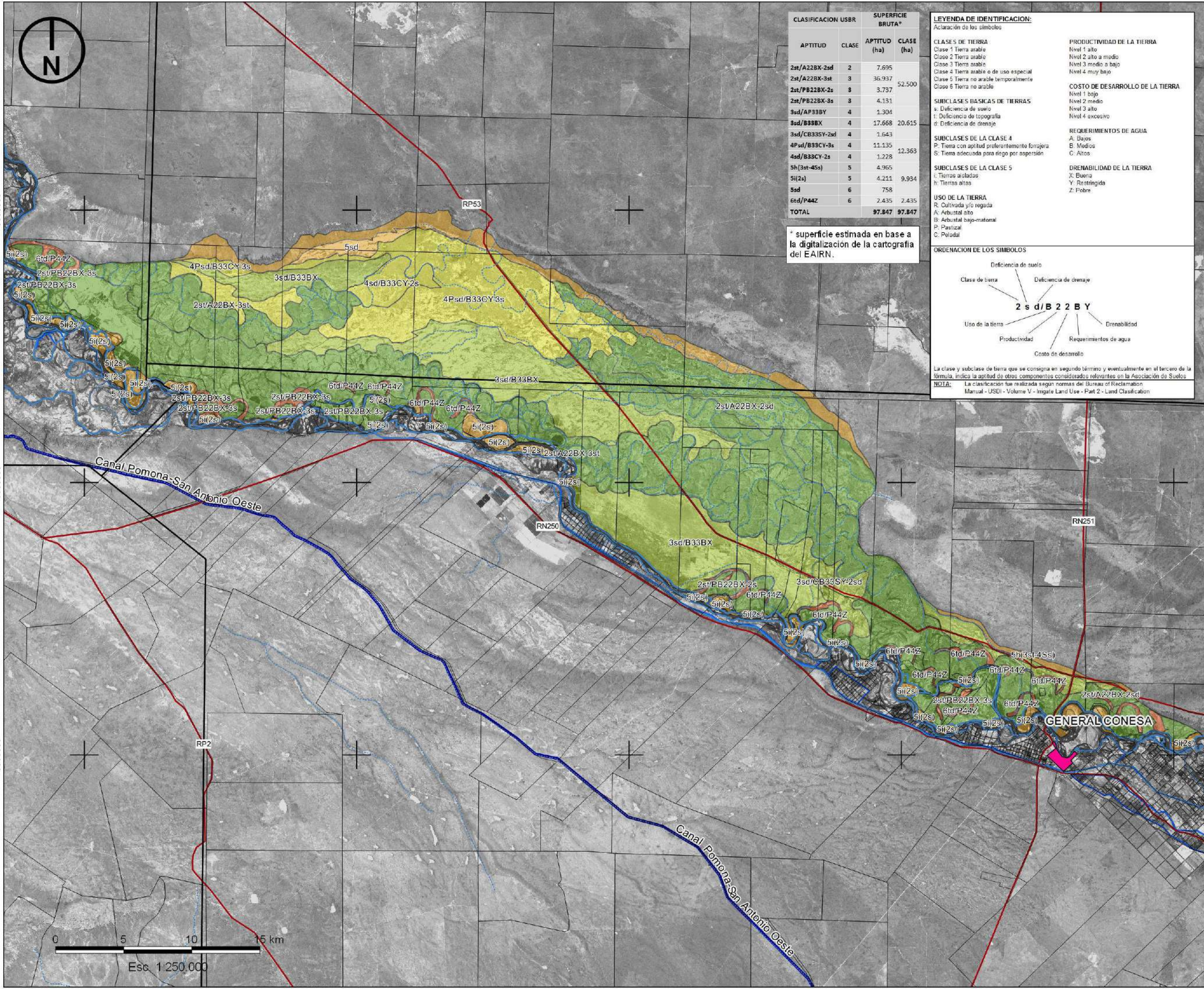
REFERENCIAS:

- Limites provincial
- Limites departamental
- Limites parcelario
- Ejidos urbanos

- Rutas
- Ferrocarril
- Canal Pomona-San Antonio Oeste
- PERMANENTE

Clases de suelos:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

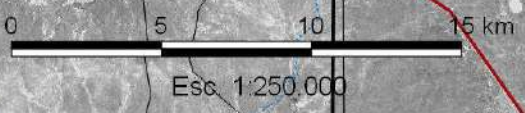


FAORN-2056-A3-A

POSGAR 94 - FAJA 3

Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NON a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82280882014006LGN00 B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



3560000

3580000

3600000

3620000

3640000

3600000

3625000

3650000



CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
2st/PR22BX-3s-2t	2	7.070	7.070
3s/A33CX-3st	3	435	12.795
3sd/RB33BCX-2sd	3	12.360	
4Psd/BP33BCX	4	12.380	12.380
5h(3st-4Ss)	5	5.673	
5i(2s)	5	2.875	8.548
6std/PC44Z	6	628	628
TOTAL		41.421	41.421

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA
Nivel 1 alto
Nivel 2 alto a medio
Nivel 3 medio a bajo
Nivel 4 muy bajo

COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA
Nivel 1 bajo
Nivel 2 medio
Nivel 3 alto
Nivel 4 excesivo

SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS
s: Deficiencia de suelo
t: Deficiencia de topografía
d: Deficiencia de drenaje

REQUERIMIENTOS DE AGUA
A: Bajos
B: Medios
C: Altos

SUBCLASES DE LA CLASE 4
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
S: Tierra adecuada para riego por aspersión

DRENABILIDAD DE LA TIERRA
X: Buena
Y: Restringida
Z: Pobre

USO DE LA TIERRA
R: Cultivada y/o regada
A: Arbustal alto
B: Arbustal bajo-matorral
P: Pastizal
C: Peludal

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

Deficiencia de suelo
Deficiencia de drenaje
Uso de la tierra
Productividad
Costo de desarrollo
Drenabilidad
Requerimientos de agua

2 s d / B 2 2 B Y

La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification

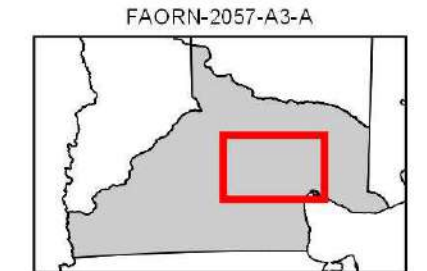
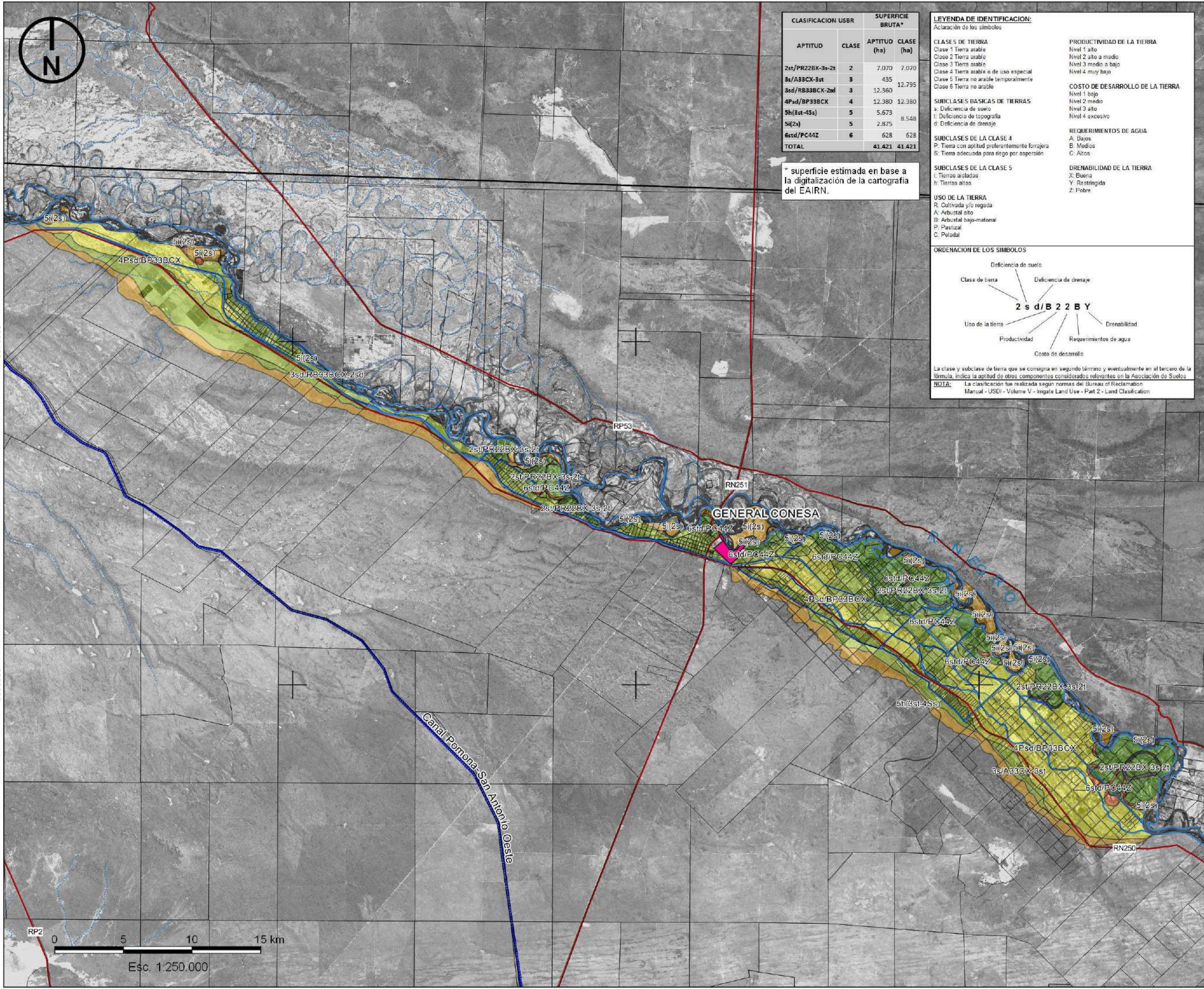
APTITUD DE RIEGO GENERAL CONESA PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

REFERENCIAS:

- Limite provincial
- Limite departamental
- Limite parcelario
- Ejidos urbanos**
- Rutas
- Ferrocarril
- Canal Pomona-San Antonio Oeste
- PERMANENTE

Clases de suelos:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

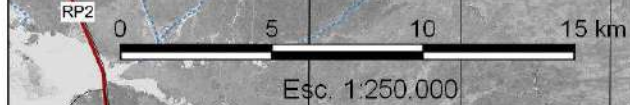


FAORN-2057-A3-A

POSGAR 94 - FAJA 3

Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NON a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82280882014006LGN00 B8

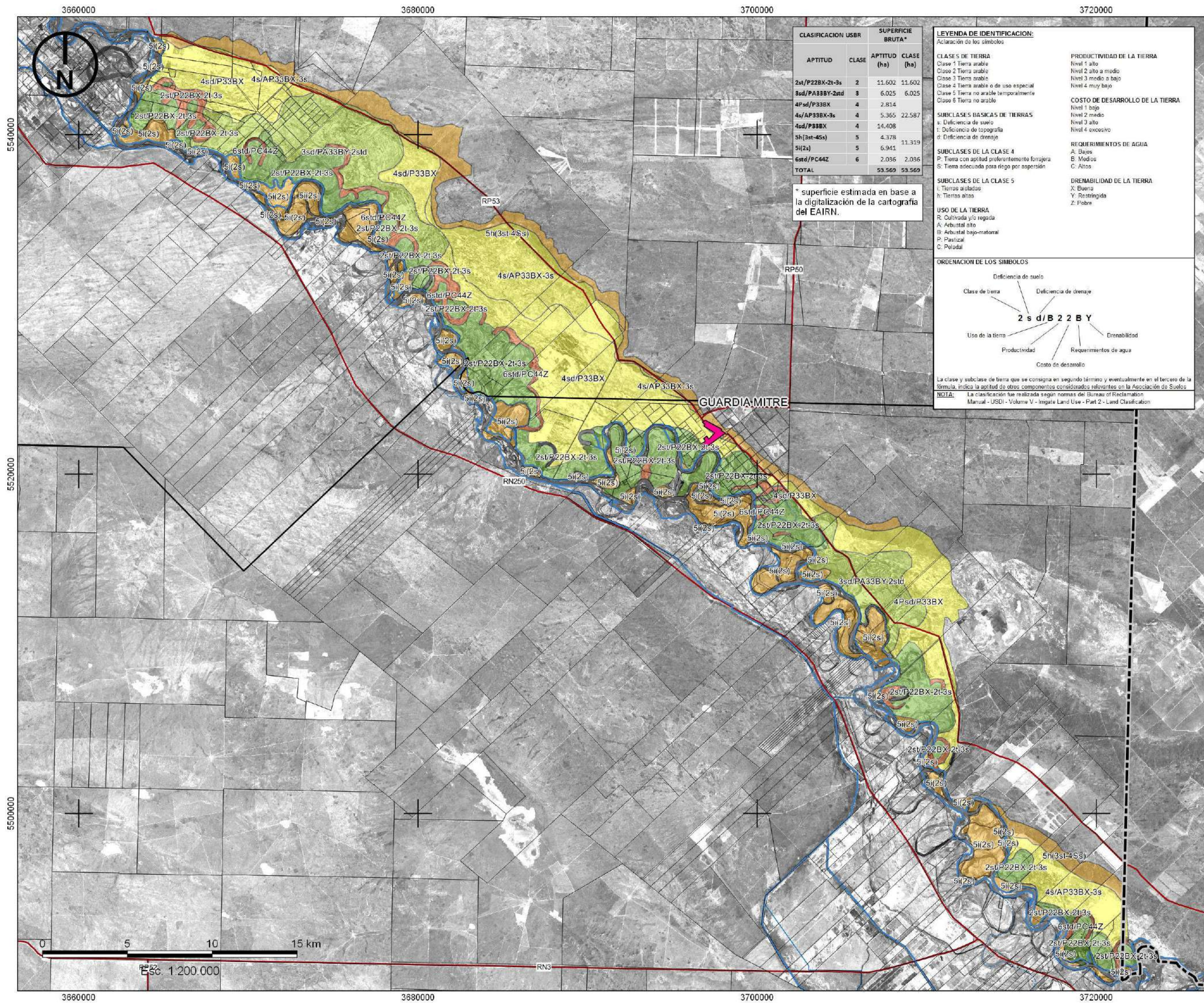
FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



3600000

3625000

3650000



CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
2st/P22BX-2t-3s	2	11.602	11.602
3sd/PA33BY-2std	3	6.025	6.025
4Psd/P33BX	4	2.814	
4s/AP33BX-3s	4	5.365	22.587
4sd/P33BX	4	14.408	
5h(3st-4Ss)	5	4.378	11.319
5i(2s)	5	6.941	
6std/PC44Z	6	2.036	2.036
TOTAL		53.569	53.569

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA
Nivel 1 alto
Nivel 2 alto a medio
Nivel 3 medio a bajo
Nivel 4 muy bajo

COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA
Nivel 1 bajo
Nivel 2 medio
Nivel 3 alto
Nivel 4 excesivo

SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS
s: Deficiencia de suelo
t: Deficiencia de topografía
d: Deficiencia de drenaje

SUBCLASES DE LA CLASE 4
P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
S: Tierra adecuada para riego por aspersión

SUBCLASES DE LA CLASE 5
i: Tierras aisladas
h: Tierras altas

USO DE LA TIERRA
R: Cultivada y/o regada
A: Arbustal alto
B: Arbustal bajo-matorral
P: Pastizal
C: Peludal

REQUERIMIENTOS DE AGUA
A: Bajos
B: Medios
C: Altos

DRENABILIDAD DE LA TIERRA
X: Buena
Y: Restringida
Z: Pobre

ORDENACION DE LOS SIMBOLOS

Deficiencia de suelo
Deficiencia de drenaje
Uso de la tierra
Productividad
Costo de desarrollo
Drenabilidad
Requerimientos de agua

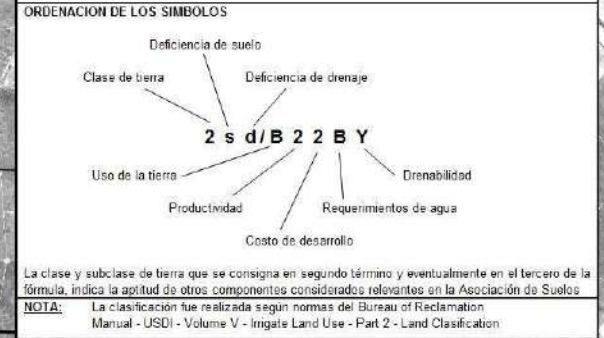
La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

NOTA: La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification

APTITUD DE RIEGO GUARDIA MITRE PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

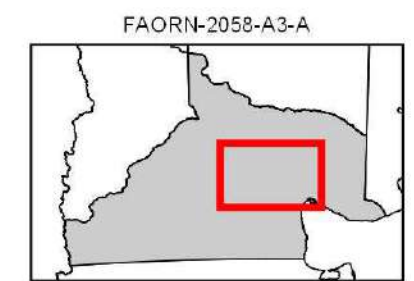
REFERENCIAS:

- Limite provincial
- Limite departamental
- Limite parcelario
- Ejidos urbanos**
- Rutas
- Ferrocarril
- PERMANENTE
- Clases de suelos**
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Clases de suelos

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



POSGAR 94 - FAJA 3

Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NON a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82270882014319LGN00 B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



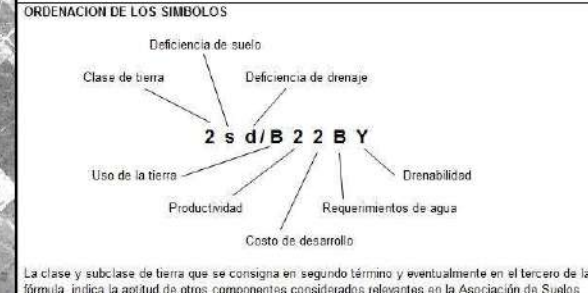
APTITUD DE RIEGO VALLE INFERIOR, VIEDMA E IDEVI PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

CLASIFICACION USBR		SUPERFICIE BRUTA*	
APTITUD	CLASE	APTITUD (ha)	CLASE (ha)
2s/R12AX	2	7.665	12.093
2st/RP22AX	2	4.428	
3s/AB33BX-4st	3	18.797	25.939
3s/R23AY-2s	3	7.142	
4sd/BR33BY-6sd	4	5.001	
4sd/P33AZ-3sd	4	1.506	22.592
4sd/PC33AY-3sd	4	16.085	
5h(4Sst)	5	18.644	20.214
5i(2s)	5	1.570	
6std/P44AZ	6	1.555	1.555
TOTAL		82.393	82.393

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:

- Aclaración de los símbolos
- CLASES DE TIERRA**
 - Clase 1 Tierra arable
 - Clase 2 Tierra arable
 - Clase 3 Tierra arable
 - Clase 4 Tierra arable o de uso especial
 - Clase 5 Tierra no arable temporalmente
 - Clase 6 Tierra no arable
 - PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA**
 - Nivel 1 alto
 - Nivel 2 alto a medio
 - Nivel 3 medio a bajo
 - Nivel 4 muy bajo
 - COSTO DE DESARROLLO DE LA TIERRA**
 - Nivel 1 bajo
 - Nivel 2 medio
 - Nivel 3 alto
 - Nivel 4 excesivo
 - REQUERIMIENTOS DE AGUA**
 - A. Bajos
 - B. Medios
 - C. Altos
 - DRENABILIDAD DE LA TIERRA**
 - X. Buena
 - Y. Restringida
 - Z. Pobre
 - SUBCLASES BASICAS DE TIERRAS**
 - s: Deficiencia de suelo
 - t: Deficiencia de topografía
 - d: Deficiencia de drenaje
 - SUBCLASES DE LA CLASE 4**
 - P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera
 - S: Tierra adecuada para riego por aspersión
 - SUBCLASES DE LA CLASE 5**
 - i: Tierras aisladas
 - h: Tierras altas
 - USO DE LA TIERRA**
 - R: Cultivada y/o regada
 - A: Arbustal alto
 - B: Arbustal bajo-matorral
 - P: Pastizal
 - C: Peludal

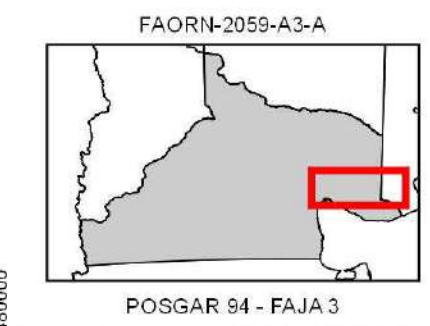
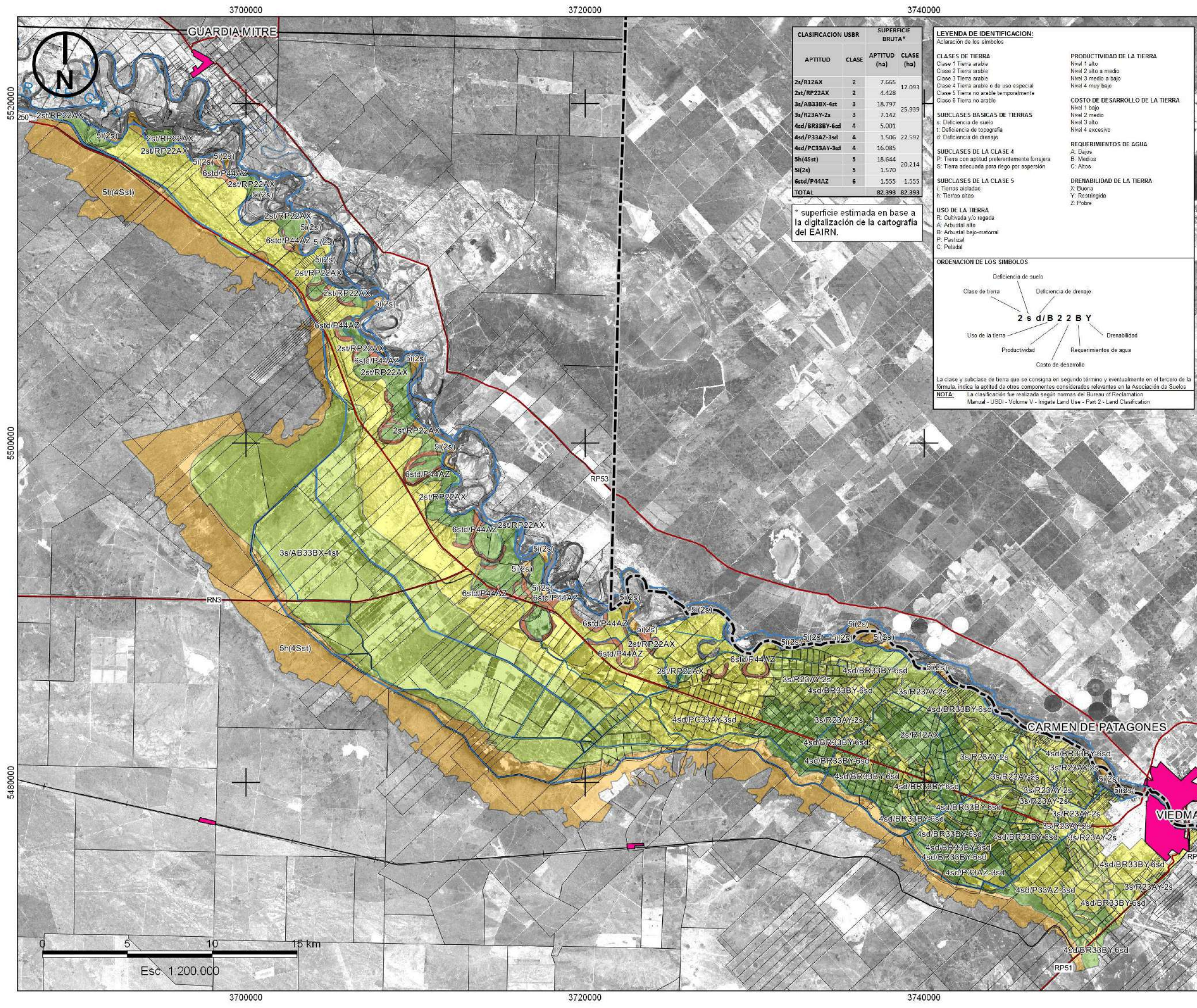


REFERENCIAS:

- Limites provincial
- Limites parcelario
- Ejidos urbanos**
- Rutas
- Ferrocarril
- PERMANENTE

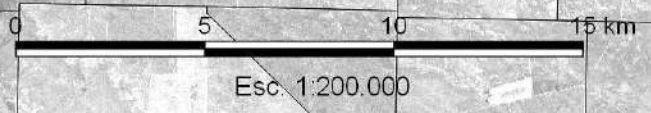
Clases de suelos:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NON a partir de la georeferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82270882014319LGN00 B8

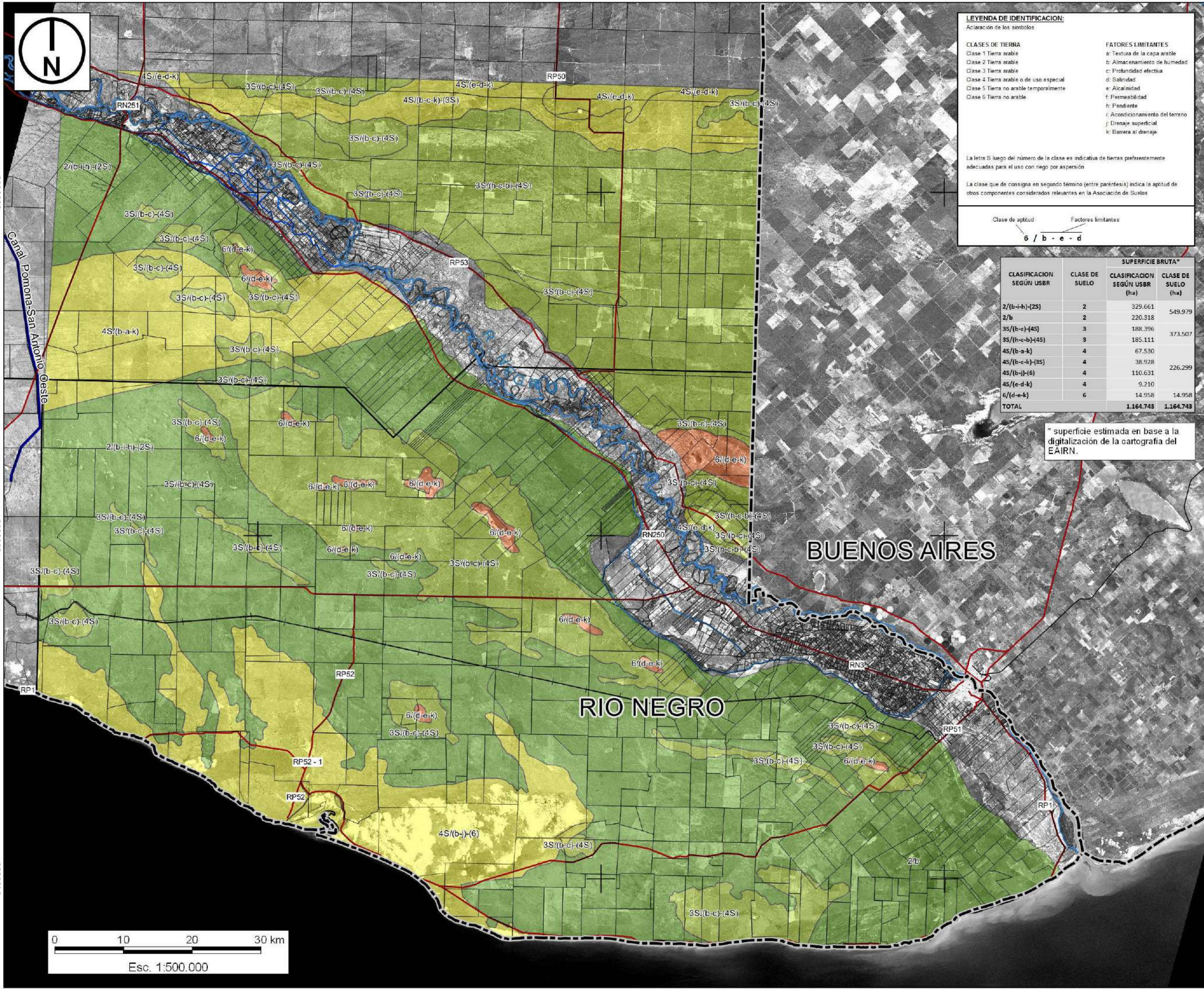
FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



3650000

3700000

3750000



LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

FADORES LIMITANTES
a: Textura de la capa arable
b: Almacenamiento de humedad
c: Profundidad efectiva
d: Salinidad
e: Alcalinidad
f: Permeabilidad
h: Pendiente
i: Acondicionamiento del terreno
j: Drenaje superficial
k: Barrera al drenaje

La letra S luego del número de la clase es indicativa de tierras preferentemente adecuadas para el uso con riego por aspersión

La clase que se consigna en segundo término (entre paréntesis) indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos

Clase de aptitud: **6 / b - e - d**

CLASIFICACION SEGÚN USBR	CLASE DE SUELO	SUPERFICIE BRUTA*	
		CLASIFICACION SEGÚN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)
2/(b+h)-(2S)	2	329.661	
2/b	2	220.318	549.979
3S/(b-c)-(4S)	3	188.396	373.507
3S/(h-c-b)-(4S)	3	185.111	
4S/(b-a-k)	4	67.530	
4S/(b-c-k)-(3S)	4	38.928	226.299
4S/(b-j)-(6)	4	110.631	
4S/(e-d-k)	4	9.210	
6/(d-e-k)	6	14.958	14.958
TOTAL		1.164.743	1.164.743

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

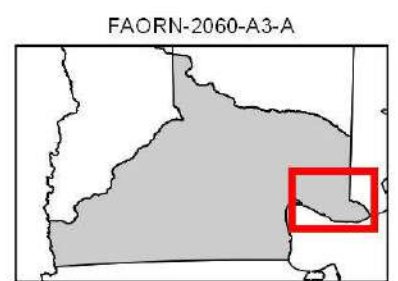
APTITUD DE RIEGO MESETA SUR - VIEDMA PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

REFERENCIAS:

- Limite provincial
- Limite departamental
- Limite parcelario
- Ejidos urbanos**
- Canal Pomona-SAO
- PERMANENTE
- Rutas
- Ferrocarril

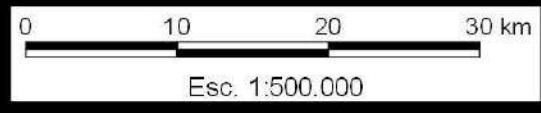
Clases de tierras:

- 2
- 3
- 4
- 6



Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NGN a partir de la georreferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imagen Landsat 8 LC82270882014319LGN00 B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



3650000

3700000

3750000

5550000

5550000

5500000

5500000

5450000

5450000

APTITUD DE RIEGO MESETA NORTE - RIO COLORADO PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

CLASIFICACION SEGUN USBR	CLASE DE SUELO	SUPERFICIE BRUTA*	
		CLASIFICACION SEGUN USBR (ha)	CLASE DE SUELO (ha)
3S/(b-c)-(4S)	3	192.086	227.505
3S/(b-c-b)-(4S)	3	35.419	
4S/(b-c-k)-(3S)	4	433.012	
4S/(e-d-k)	4	208.994	642.006
6/(b-c-k)-(3)	6	253.485	304.260
6/(e-i)	6	23.429	
6/(d-e-k)	6	27.346	
SD	SD	5.306	5.306
TOTAL		1.179.077	1.179.077

* superficie estimada en base a la digitalización de la cartografía del EAIRN.

LEYENDA DE IDENTIFICACION:
Aclaración de los símbolos:

CLASES DE TIERRA
Clase 1 Tierra arable
Clase 2 Tierra arable
Clase 3 Tierra arable
Clase 4 Tierra arable o de uso especial
Clase 5 Tierra no arable temporalmente
Clase 6 Tierra no arable

FADORES LIMITANTES
a: Textura de la capa arable
b: Almacenamiento de humedad
c: Profundidad efectiva
d: Salinidad
e: Alcalinidad
f: Permeabilidad
h: Pendiente
i: Acondicionamiento del terreno
j: Drenaje superficial
k: Barrera al drenaje

La letra S luego del número de la clase es indicativa de tierras preferentemente adecuadas para el uso con riego por aspersión.

La clase que se consigna en segundo término (entre paréntesis) indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos.

Clase de aptitud: **6 / b - e - d**

REFERENCIAS:

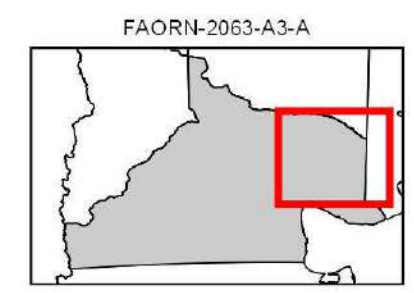
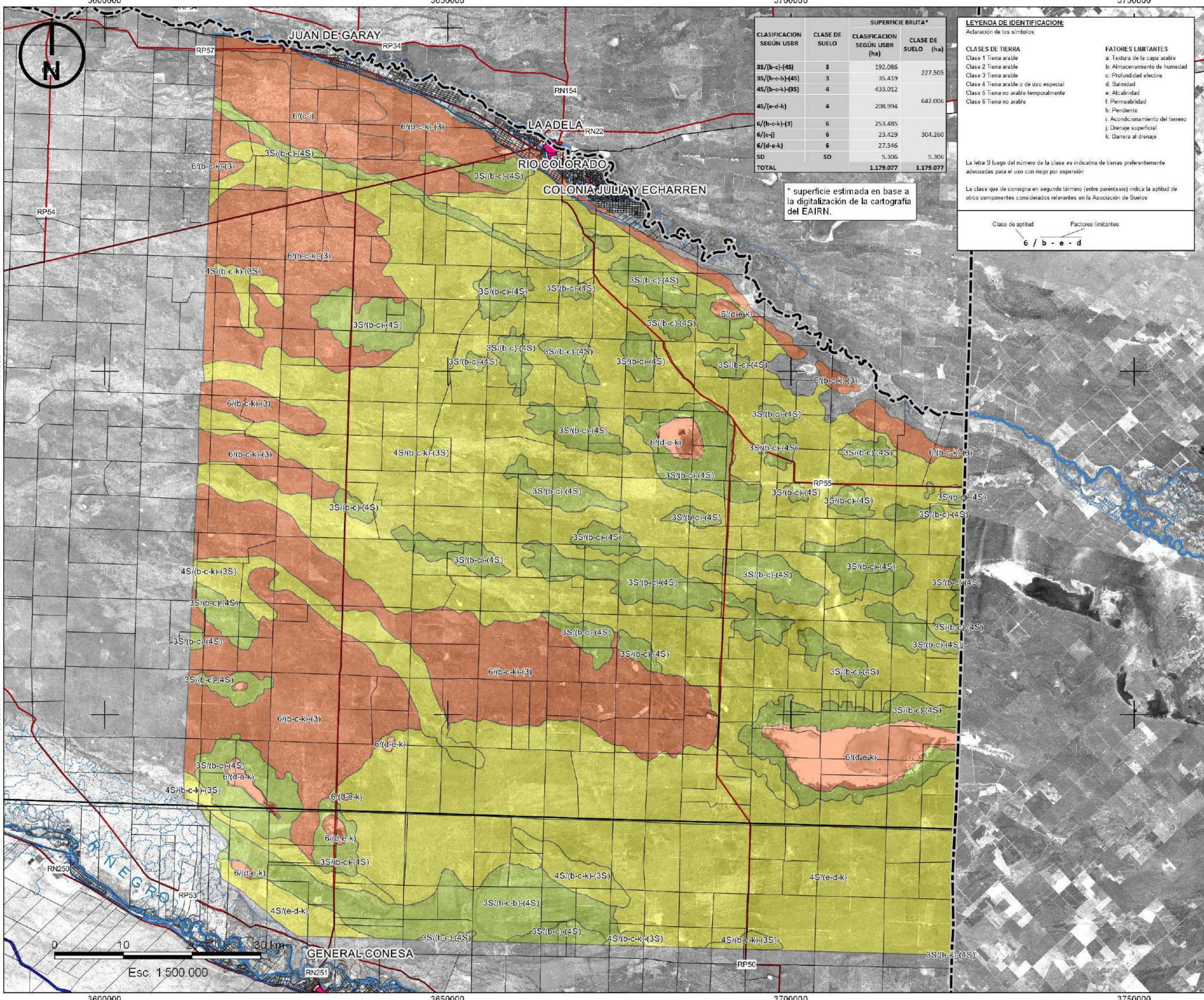
- Límite provincial
- Límite departamental
- Límite parcelario

Ejidos urbanos

- Rutas
- Ferrocarril
- Canal Pomona-San Antonio Oeste
- PERMANENTE

Clases de suelos:

- 3
- 4
- 6



POSGAR 94 - FAJA 3

Fuente: elaborado por el ETR-FAORN-NQN a partir de la georreferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Rio Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imágenes Landsat 8
LC82270882014319LGN00_B8 -
LC82270872014351LGN00_B8 -
LC82290872013314LGN00_B8 -
LC82280872014342LGN00_B8 -
LC82280882014006LGN00_B8

FAO UTF ARG 017
Desarrollo Institucional para la Inversión



APTITUD DE RIO COLORADO-SALTO ANDERSEN PROVINCIA DE RIO NEGRO - 2015

CLASIFICACION USBR

CLASE	CLASE DE SUELO SEGÚN USBR (ha)
1	35.555
3	70.576
4	2.508
6	14.996
SD	27.387
TOTAL	151.022

LEYENDA DE IDENTIFICACION:

Aclaración de los símbolos

CLASES DE TIERRA

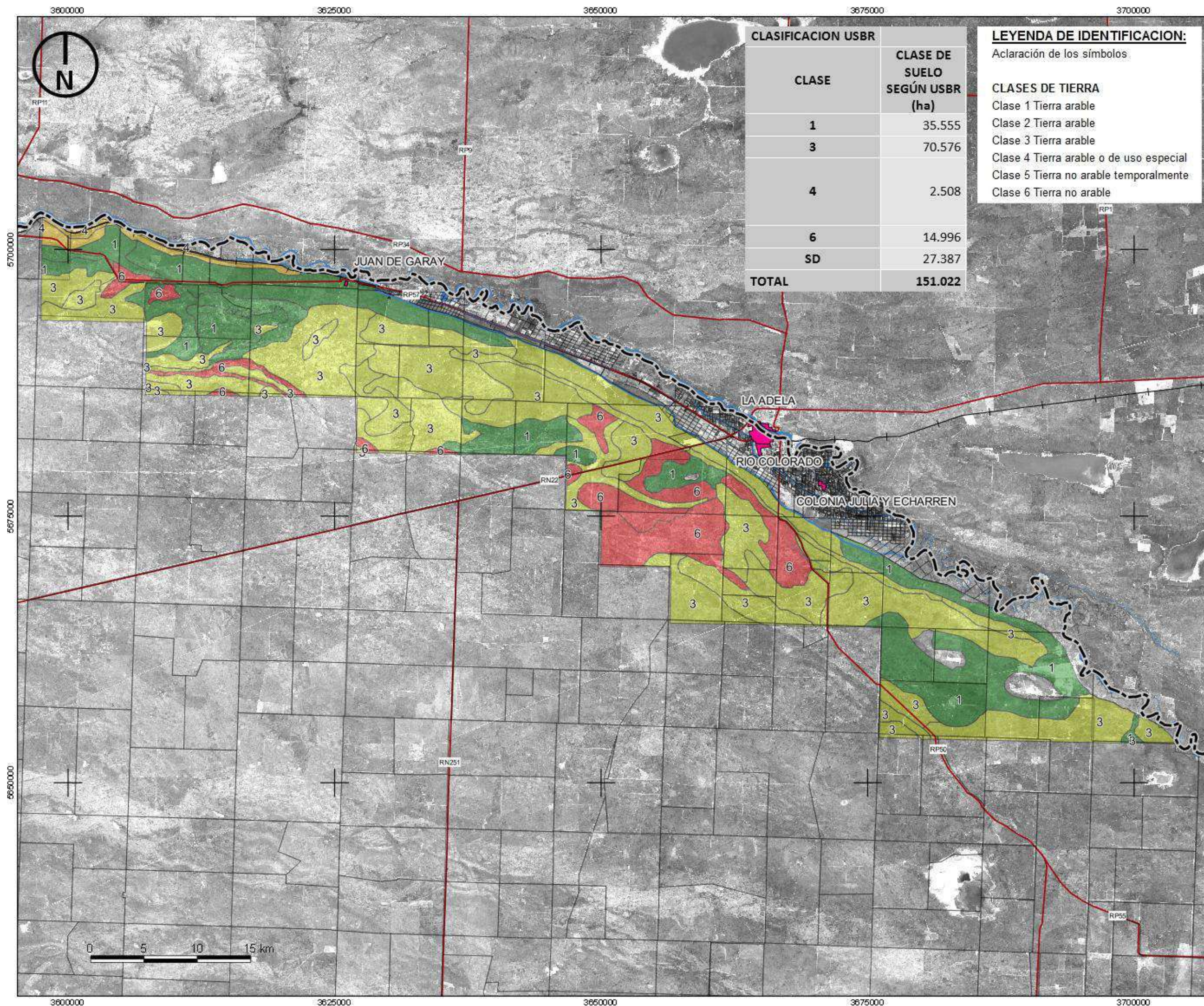
- Clase 1 Tierra arable
- Clase 2 Tierra arable
- Clase 3 Tierra arable
- Clase 4 Tierra arable o de uso especial
- Clase 5 Tierra no arable temporalmente
- Clase 6 Tierra no arable

REFERENCIAS:

- Límite provincial
- Límite departamental
- Ejidos urbanos
- Límite parcelario
- Rutas
- Ferrocarril
- PERMANENTE

APTITUD PARA RIEGO:

- 1
- 3
- 4
- 6



Fuente: elaborado por el ETR-FAO-RN-NQN a partir de la georreferenciación y digitalización de los mapas de aptitud de suelos del "Estudio para el Aprovechamiento Integral del Río Negro-1987" y datos del INTA / IGN / AIC / DPA / USGS / Imágenes Landsat8
 LC8227082014319LGN00_B8 -
 LC8227082014351LGN00_B8 -
 LC8229082013314LGN00_B8 -
 LC8228082014342LGN00_B8 -
 LC8228082014006LGN00_B8

FAO UTF ARG 017
 Desarrollo Institucional para
 la Inversión

