

**PROVINCIA DE CHUBUT**

# **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROYECTO**

**“MAPA DE ZONIFICACIÓN POTENCIAL PARA EL CULTIVO DE TRUFA NEGRA (*TUBER MELANOSPORUM*) EN 3 CUENCAS PRODUCTIVAS DE LA PROVINCIA DE CHUBUT”**

## **INFORME FINAL**

**Julio de 2021**

**AUTORIDADES:**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**SECRETARIO GENERAL DEL CFI**

**LIC. IGNACIO LAMOTHE**

**SECRETARIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y CULTURA**

**DR. MAURO CARRASCO**

**MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, INDUSTRIA Y COMERCIO**

**LIC. LEANDRO CAVACO**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN FORESTAL ANDINO PATAGONICO**

**DIRECTOR**

**DR. JOSÉ DANIEL LENCINAS**

**AUTORES**

**DRA. MARIA EUGENIA SALGADO SALOMÓN (COORDINADORA)**

**LIC. LUCIANA HEITZMANN**

**ING. AGR. VIRGINIA ALONSO**

**ING. FTAL. DIEGO MOHR BELL**

**DRA. MARÍA BELÉN PILDAIN**

**DRA. CAROLINA BARROETAVERÑA**

## Índice

Resumen .....	1
Introducción.....	2
Objetivos.....	4
Áreas de estudio .....	4
Metodología.....	6
Cuenca 1 (Trevelin-Río Corinto, valles del Río Tecka-Gualjaina-Chubut y Corcovado) .....	8
Cuenca 2 [Valle inferior del río Chubut (VIRCh)] y Cuenca 3 (Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento).....	12
Cuenca 3 (Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento). ....	14
Resultados.....	15
Conclusiones.....	17
Bibliografía.....	18
Anexo 1. Mapas.....	19
Anexo 2. Datos de sitio y suelo de las cuencas muestreadas .....	24

## Resumen

La trufa negra es un hongo micorrízico (simbionte mutualista) con fructificaciones subterráneas que vive asociada a árboles y arbustos nativos del sur de Europa (principalmente Francia, Italia y España). Las trufas son apreciadas en la gastronomía por sus características organolépticas únicas, permitiendo crear platos selectos y creativos, es un cultivo de muy alto valor (600 – 1500 euros/kg), sin embargo, su producción requiere condiciones climáticas y de suelo particulares. En este contexto, y a partir del mapa de zonas aptas para la truficultura realizado a escala regional, se detectó que la provincia de Chubut podría presentar características aptas para esta actividad.

El objetivo principal de este trabajo fue realizar un mapa de aptitud potencial trufícola en la provincia de Chubut en tres zonas definidas previamente: 1) valles de los arroyos Gualjaina y Tecka y alrededores de las localidades de Esquel, Trevelin y Corcovado, 2) valle Inferior del Río Chubut, 3) valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento. Para esto se trabajó sobre la plataforma Google Earth Engine y se tomaron muestras de suelo en las tres áreas pre-seleccionadas, luego estos datos fueron integrados a un SIG y se llevó a cabo la zonificación por aptitud.

Este mapa es pionero en la provincia, y si bien los resultados son a nivel de cuenca, contar con un mapa base de sitios potencialmente aptos para el cultivo de trufas resulta fundamental a la hora de tomar decisiones tanto productivas como de gestión.

## Introducción

La trufa negra (*Tuber melanosporum* Vittad.) es un hongo micorrícico (simbionte mutualista) con fructificaciones subterráneas que vive asociada a árboles y arbustos, nativos del sur de Europa (principalmente Francia, Italia y España). Desde fines de los años 80, la truficultura (cultivo de trufas) se ha expandido paulatinamente a otros continentes, existiendo trufas comerciales en América del Norte y del Sur, Nueva Zelanda, Australia, Israel y Sudáfrica, así como otros países de Europa. La trufa negra es un cultivo de muy alto valor (600 – 1500 euros/kg). Sin embargo, su producción requiere condiciones climáticas y de suelo particulares, un gasto de capital significativo, mano de obra capacitada y riego continuo en verano y otoño (Fig. 1). Muchas experiencias de introducción de huertos truferos en el mundo no han producido como se esperaba dado que estos factores no se tomaron en cuenta para la planificación del desarrollo del cultivo (Morcillo et al., 2015). Por tratarse de un cultivo de largo plazo y con requerimientos ambientales específicos, existe aún mucho nicho comercial para ocupar, y Argentina puede ofrecer cosecha contra temporada al hemisferio norte, donde están los mayores consumidores. Otra oportunidad de Argentina es ofrecer cosecha certificada y sin trufas contaminantes, dado que no existen en nuestra región otras trufas similares a *T. melanosporum* que puedan colonizar los árboles.

Las trufas son apreciadas en la gastronomía por sus características organolépticas únicas, permitiendo crear platos selectos y creativos. Se utilizan en acompañamiento de platos, ralladas o fileteadas, ya que pequeñas porciones permiten apreciar sus cualidades. En algunas ocasiones se utilizan para perfumar a distintos alimentos como aceite, manteca y quesos. La trufa se cosecha en invierno. Se desarrollan bajo tierra, a unos diez a quince centímetros de profundidad, alcanzan entre tres a doce centímetros de diámetro. Entre las especies forestales a las que se asocian y se usan en cultivo destacan los robles, el avellano y la encina (Morcillo et al., 2015). La producción de trufa es considerada un cultivo intensivo. La producción se inicia con la forestación de árboles inoculados con el hongo de la trufa, procedimiento que se realiza en viveros especializados dedicados a la obtención de plantines trufados. En la truficultura no se busca el desarrollo de la parte aérea del árbol, sino que se trabaja particularmente sobre lo que ocurre en sus raíces en relación con el desarrollo del hongo. Esto requiere de un manejo sostenido y específico que favorezca el establecimiento del hongo, su permanencia en las raíces y luego la formación de abundantes fructificaciones de buen tamaño y buenas características sanitarias.



Figura 1. Ciclo productivo de trufa negra e instancias de asesoramiento de CIEFAP (Fuente: CIEFAP).

En Argentina, la primera trufera se instaló en Espartillar, provincia de Buenos Aires (empresa Trufas del Nuevo Mundo) en 2011, y está en producción hace cuatro años, con 20.000 árboles plantados. Existen otras truferas más pequeñas en provincia de Buenos Aires, Tucumán, Río Negro (Choele Choel y El Bolsón) y Santa Cruz (Los Antiguos), que han entrado recientemente en producción. Los productores activos, técnicos, investigadores e interesados en la actividad se convocaron en Esquel, los pasados 19 y 20 de septiembre de 2019 en el primer encuentro de Truficultura Patagónico, organizado por el equipo responsable de este informe. En este contexto, y a partir del mapa de zonas aptas para la truficultura realizado a escala regional, se detectó que la provincia de Chubut podría presentar características aptas para esta actividad, principalmente en los valles asociados a los ríos Mayo, Senguer y Chubut. Estas áreas poseen una importante historia de producción agrícola-ganadera, desde la llegada de los colonos europeos (Fernández et al., 2015).

En la actualidad, en estas áreas, se produce ganado por pastoreo directo de grandes extensiones, tanto hacienda ovina como bovina y en menor proporción porcina (principalmente en el VIRCh), para carne y lana. Además, de forma intensiva existen producciones hortícolas

como berries, frutas de pepita y carozo y verduras de consumo local (Ministerio de Hacienda de la Nación, 2017).

## Objetivos

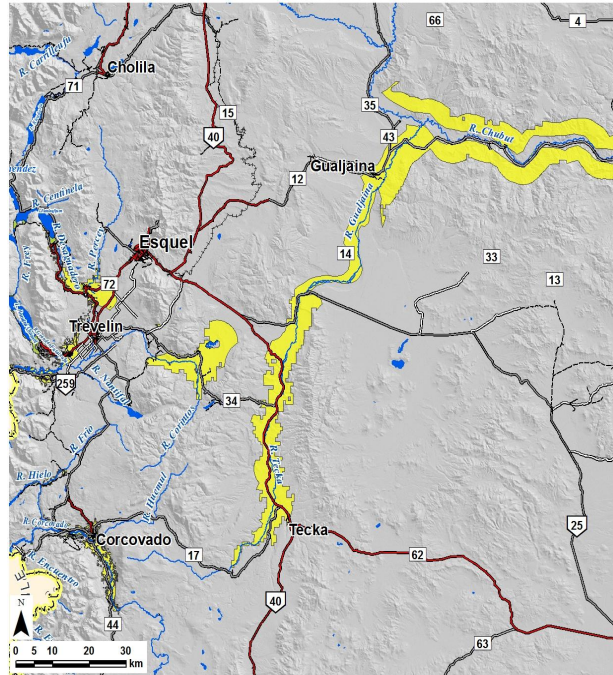
- Realizar un estudio de suelos en los tres valles previamente identificados como aptos para truficultura en Chubut, para mejorar la información disponible trabajando a escala más detallada.
- Realizar una caracterización del clima de la zona en estudio, con las variables relevantes para el cultivo de trufa negra.
- Zonificar toda el área por aptitud trufícola, elaborando un GIS.

## Áreas de estudio

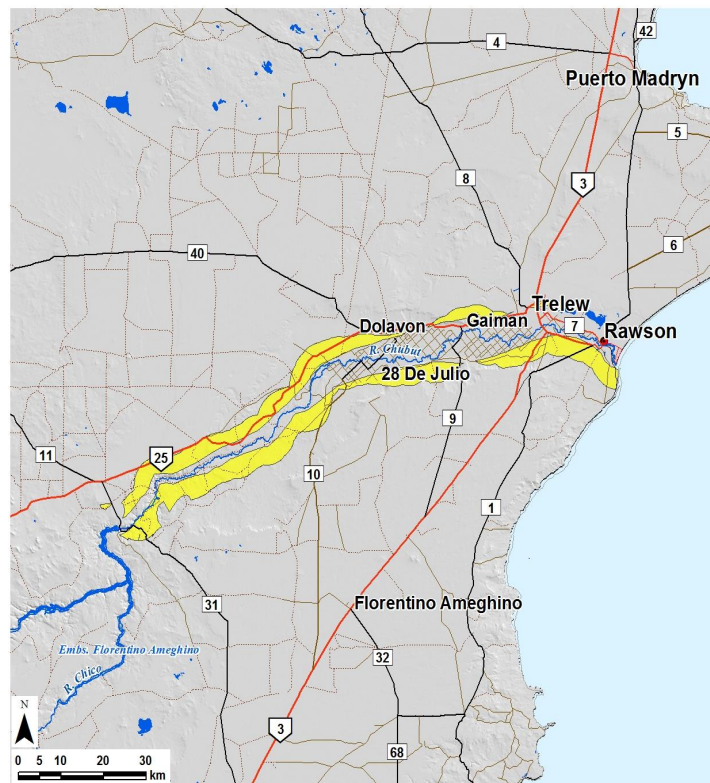
Las áreas de estudio son tres y comprenden:

- 1) Valles de los ríos Gualjaina y Tecka y alrededores de las localidades de Esquel, Trevelin y Corcovado.
- 2) Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH)
- 3) Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento.

En las Figuras 2, 3 y 4 se observan las áreas de estudio arriba descritas. Las áreas corresponden a zonas potencialmente aptas para el cultivo de trufas en base a la información del mapa de suelos de INTA (Godagnone, 2006) y la proximidad a fuentes de agua para riego para lo cual se consideró una distancia máxima de 5 km de ríos y lagos (Salgado Salomón et al., 2019).

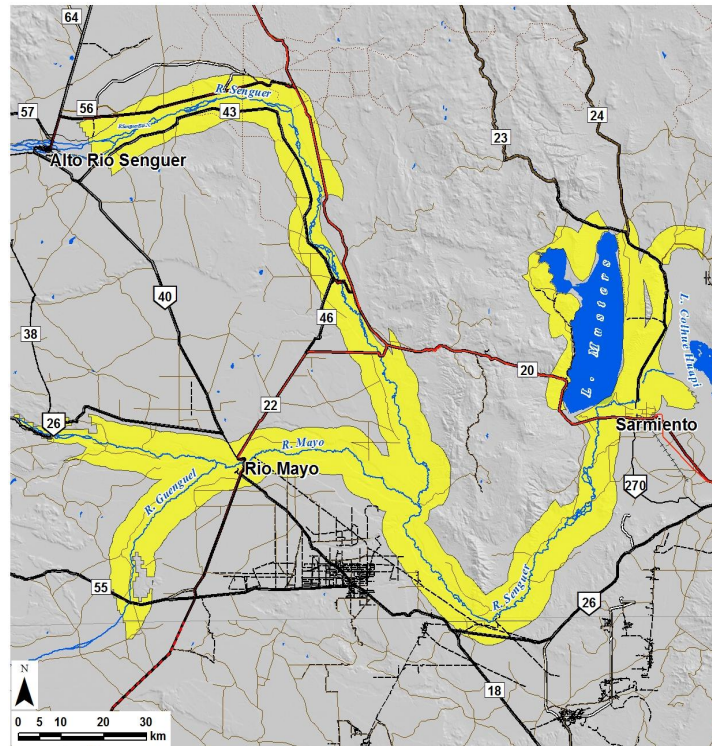


**Figura 2.** Área de estudio 1. Valles de arroyos Tecka, Gualjaina, alrededores de Esquel, Trevelin y Corcovado. En amarillo se muestra el área potencial para cultivo de trufas



**Figura 3.** Área de estudio 2. Valle inferior del río Chubut (VIRCh). En amarillo se muestra el área potencial para cultivo de trufas.





**Figura 4.** Área de estudio 3. Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento. En amarillo se muestra el área potencial para cultivo de trufas.

## Metodología

### *Preparación de información satelital (imágenes, modelos digitales de elevación y modelos digitales de precipitación y temperatura)*

En esta etapa se trabajó sobre la plataforma Google Earth Engine (GEE), para determinar el área potencial preliminar. Esta plataforma almacena imágenes satelitales, las organiza y las pone a disposición por primera vez para la extracción de datos a escala global. El archivo público de datos incluye imágenes históricas de la tierra que se remontan a más de cuarenta años, y se recopilan nuevas imágenes todos los días. Además, cuenta con otras herramientas, que permiten el análisis de datos.

Para realizar la zonificación preliminar se utilizó un mosaico de imágenes Sentinel de 10 m de resolución espacial y con una ventana de fechas del 01 /01/2020 al 19/02/2020.

El modelo digital de elevación y los datos meteorológicos están disponibles en la biblioteca de la plataforma (GEE).

*Zonificación preliminar en base a información del mapa de suelos, análisis de pendientes y clasificación de cobertura del suelo.*

Para definir la zonificación preliminar se utilizó la cobertura generada en el “Mapa de zonas aptas para fruticultura en Patagonia” (Salgado Salomón *et al.* 2019). Para la misma se utilizaron las siguientes variables:

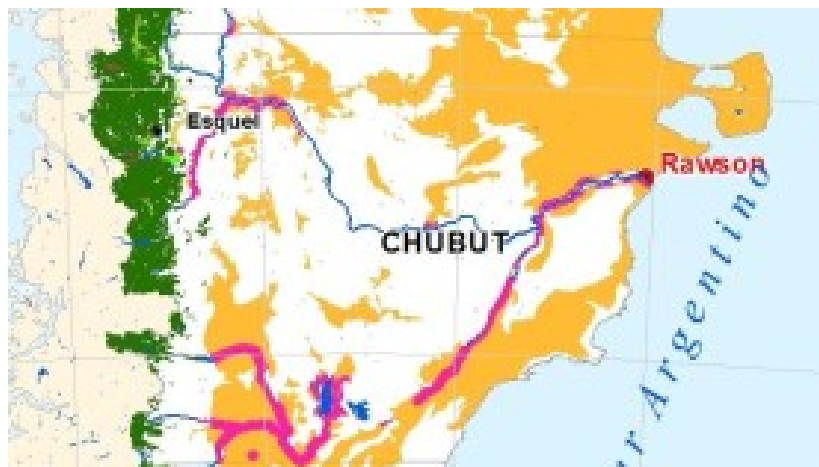
Datos Meteorológicos: Temperatura y precipitación.

Datos de suelos: PH, textura y salinidad.

Según disponibilidad de riego: Buffer a 5 km de espejos y cursos de agua permanentes.

De aquí se desprendieron tres áreas con potencial para el cultivo de trufas en toda la Patagonia: Áreas potenciales sin riego, áreas potenciales con riego por cursos de agua y áreas potenciales con riego por perforación.

Para este trabajo se utilizó el área potencial con riego por cursos de agua en la Pcia. de Chubut (figura 5). La cuenca 1 se encuentra en los departamentos de Futaleufú, Cushamen y Languneo. Específicamente la zona de Trevelin-Río Corinto, El valle del Río Tecka-Gualjaina-Chubut y la zona de Corcovado.



*Figura 5. Área potencial con riego por cursos de agua en color magenta de la provincia de Chubut.*

La cuenca 2 corresponde a los departamentos de Gaiman y Rawson, sobre el valle del Río Chubut. Por último, la cuenca 3 abarca los departamentos de Río Senguer y sarmiento, la zona comprende parte de los valles del Río Mayo y Río Senguer.

Las metodologías utilizadas para cada cuenca difieren según topografía, fisonomía de la vegetación y accesibilidad.

## ***Cuenca 1 (Trevelin-Río Corinto, valles del Río Tecka-Gualjaina-Chubut y Corcovado)***

### *Clasificación*

Por tratarse de un área con diferentes tipos de vegetación y por tener contacto con los propietarios de los campos, se decidió realizar un muestreo estratificado, con el objetivo de distribuir los puntos de forma más representativa. Para esto se realizó una clasificación de la cobertura de suelo, la misma se llevó a cabo exclusivamente en la plataforma de GEE.

Sobre el mosaico Sentinel obtenido (también en GEE), se aplicó una clasificación supervisada utilizando todas las bandas espectrales y sus respectivas ratios.

Las clases utilizadas para realizar la clasificación fueron: Forestaciones, Agua, Vegetación No Xerófila, Estepa Arbustiva, Estepa herbácea, Sin vegetación, Arbustal y Matorral. Se ubicaron entre 5 y 20 puntos de entrenamiento por clase, los mismos se identificaron por interpretación visual, utilizando, además de las imágenes Sentinel, las imágenes disponibles en Google Earth con una resolución espacial de hasta 60 cm en algunos sectores.

Posteriormente se aplicó el script “ee.Classifier.svm”, el mismo permitió el ajuste de varios parámetros como: la imagen a ser utilizada, las bandas de esta y el algoritmo de clasificación utilizado RF (Random Forest). Antes de descargar la clasificación, fue examinada visualmente para corroborar que las clases coincidieran con la realidad.

### *Edición manual*

Una vez descargada la clasificación se procedió a la edición manual, aplicando un filtro de moda 3x3 para suavizar el efecto “sal-pimienta” y luego convertirla a vector (.shp). Posteriormente fueron eliminadas, por borde, las superficies menores a 1 ha.

Las clases Forestación, Agua y vegetación no xerófila fueron excluidas por no cumplir con los requerimientos necesarios para el cultivo de trufa. La clase matorral, si bien podría llegar a ser una zona apta, se excluyó porque en el sector donde se presentó puede haber presencia de *Nothofagus* sp. (especie no compatible con la truficultura en modelo roble-tuber).

### *Diseño del Muestreo*

Sobre las 4 clases restantes (Estepa arbustiva, Estepa herbácea, sin vegetación y Arbustal) se sortearon 30 puntos, el mismo fue proporcional a la superficie y estratificado. Como las condiciones del terreno son variadas, muchas veces se dificulta el acceso a los puntos, se realizó un segundo sorteo de 30 puntos como segunda opción. La distribución de estos puede verse en la figura 6.

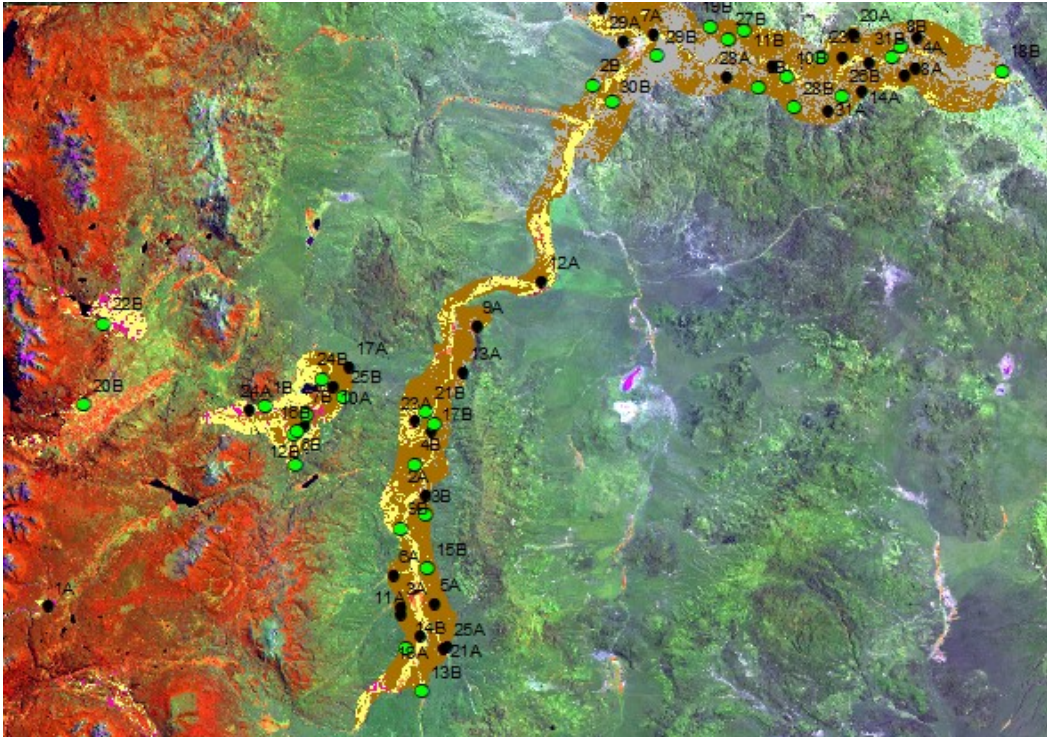


Figura 6. Distribución de los puntos de muestreo.

#### *Muestreo y análisis de suelos en laboratorio*

En cada punto de muestreo se obtuvieron dos muestras de suelo simples a 0-20 cm y 20-40 cm de profundidad. Éstas se tomaron con pala ya que el suelo estaba muy suelto y fue imposible tomarlas con un barreno. En los puntos donde la profundidad efectiva era inferior a 40 cm, por alguna limitante como piedra o arcilla, se tomó la muestra entre los 20 cm y la limitante. Además, en cada punto de muestreo se determinó la altitud (en msnm con GPS), latitud y longitud (en grados, minutos y segundos con GPS), exposición y grado de pendiente del terreno (en grados con clinómetro), vegetación (tipo, % de cobertura y especies predominantes), pedregosidad (tamaño y %), rasgos de erosión hídrica o anegamiento.

En total se tomaron 28 puntos (figura 7). Para el análisis, se utilizaron además otros 60 puntos tomados en un trabajo realizado con anterioridad en la zona de Gualjaina y Piedra parada, en los cuales se tuvieron en cuenta los mismos parámetros (Davel et al., 2019)

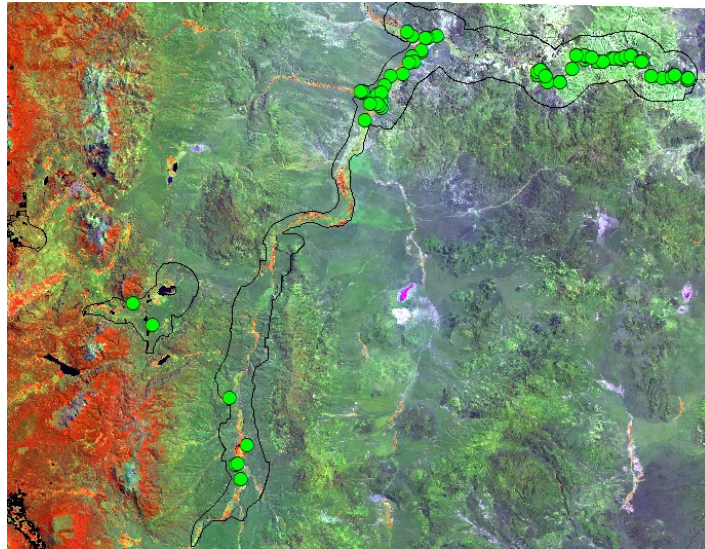


Figura 7. Distribución de las muestras.

Se realizó el análisis de laboratorio de todas las muestras obtenidas en el terreno. En las mismas se determinaron los siguientes parámetros: textura (Bouyoucos, 1927), pH en agua 1:2,5 (Bailey, 1943), salinidad por conductividad eléctrica (Allison et al., 1980), contenido de materia orgánica por ignición (Davies, 1974) y nutrientes: N Total (Bremmer, 1960), P disponible (Olsen et al., 1954), K asimilable (Brower et al. 1952) y Bases Intercambiables: Ca y Mg (Richter et al., 1982).

Para determinar salinidad y/o sodicidad se tuvo en cuenta el valor de pH y CE y si los valores obtenidos eran mayores a 8,5 y a 0,9 dS/m, respectivamente, se determinó, además la capacidad de intercambio catiónico (CIC) (Richter et al., 1982) y el contenido de Na (Richter et al., 1982), para obtener el porcentaje de sodio intercambiable (PSI).

Las planillas se encuentran en el anexo 2.

#### *Zonificación final de la cuenca 1 por aptitud trufícola*

Para la determinación de la aptitud de los sitios para el cultivo de Trufa negra, se tuvo en cuenta toda la información obtenida en el terreno, es decir, las mediciones y estimaciones realizadas a campo y los resultados de los análisis de laboratorio y clima de la zona.

Cada punto fue clasificado según su aptitud para el cultivo de trufas negras, indicando manejos requeridos en cada situación de ser necesarios. A continuación, se describen las características de las clases de sitio (Morcillo et al., 2015):

Sitios aptos: Suelos medianamente profundos (>0,80 m), con buena infiltración, permeables y aireados, con texturas franca, franca arenosa, franca limosa, arenarcillosa, franco arenarcillosa o franco-arcillosa con presencia de carbonatos y pH entre 7.5 y 8.5, con una relación de bases adecuada. PH ligeramente más bajos pueden corregirse mediante encalado del suelo. Pueden ser incluidas altitudes entre 100 y 1500 m.s.n.m., preferentemente (aunque no excluyente) exposiciones soleadas, pendientes entre 2% y 12%.

Sitios no aptos: se consideran así aquellos que presentan problemas de salinidad (sitios con conductividad eléctrica mayor a 0,9 dS/m), suelos sódicos (PSI igual o mayor a 15%), o suelos muy poco profundos (menos de 0,60 m) y muy pesados (arcillosos) o con limitantes severas de pH. En estas condiciones la trufa no puede desarrollarse adecuadamente.

Para realizar la cobertura de aptitud se descargó de Google Earth Engine una imagen Sentinel de 10 m de resolución espacial, la misma fue incorporada al SIG.

Se trabajó sobre el área preliminar. En la misma se excluyeron de forma automática las superficies con pendientes mayores al 20%, las forestaciones y los humedales.

Por otro lado, se realizó una digitalización visual con una escala de 1:40.000 de todos los sectores más bajos e inundables, para esto se utilizaron los puntos obtenidos en el campo y una imagen Sentinel de invierno para identificar los lugares que generaban dudas. El resultado de esta exclusión fue la superficie apta para cultivo de trufas (Figura 8).

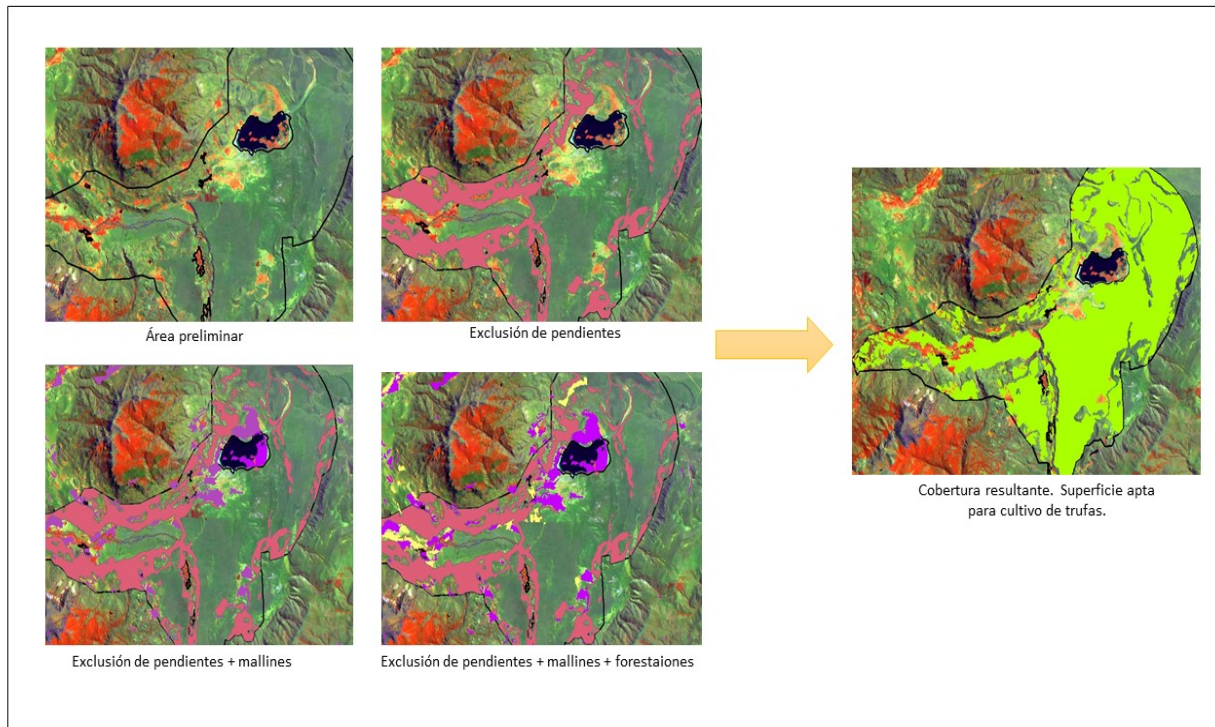


Figura 8. Operaciones realizadas para obtener la superficie apta para el cultivo de trufas. En verde se muestra este resultado.

**Cuenca 2 [Valle inferior del río Chubut (VIRCh)] y Cuenca 3 (Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento).**

*Diseño del Muestreo*

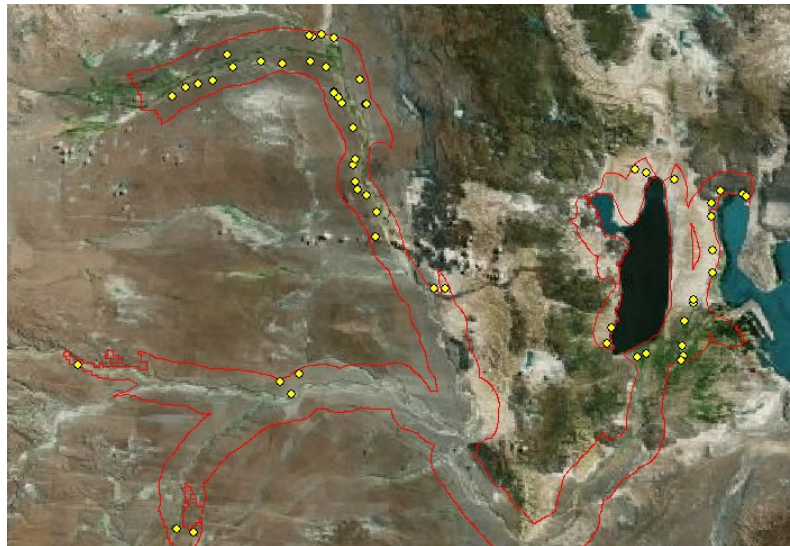
Para la Cuenca 2 y 3 el diseño del muestreo se realizó de manera diferente al anterior, esto se debió a que en estos lugares no se tenía el contacto de los propietarios lo que dificultaba el acceso a los campos. Por este motivo se realizó el sorteo de puntos sobre un buffer (500 m) de los caminos incluidos dentro del área potencial de cada cuenca.

Se sortearon al azar 30 puntos para cada una de las cuencas, y además, otros 30 puntos más como segunda opción, esto último por los motivos mencionados anteriormente. La cantidad de puntos muestreados en cada cuenca fue de 30.

La distribución de estos puede verse en la figura 9 para la cuenca 2 y en la figura 10 para la cuenca 3.



*Figura 9. Distribución de las muestras (cuenca 2)*



*Figura 10. Distribución de las muestras (cuenca 3)*

### *Muestreo y análisis de suelos en laboratorio*

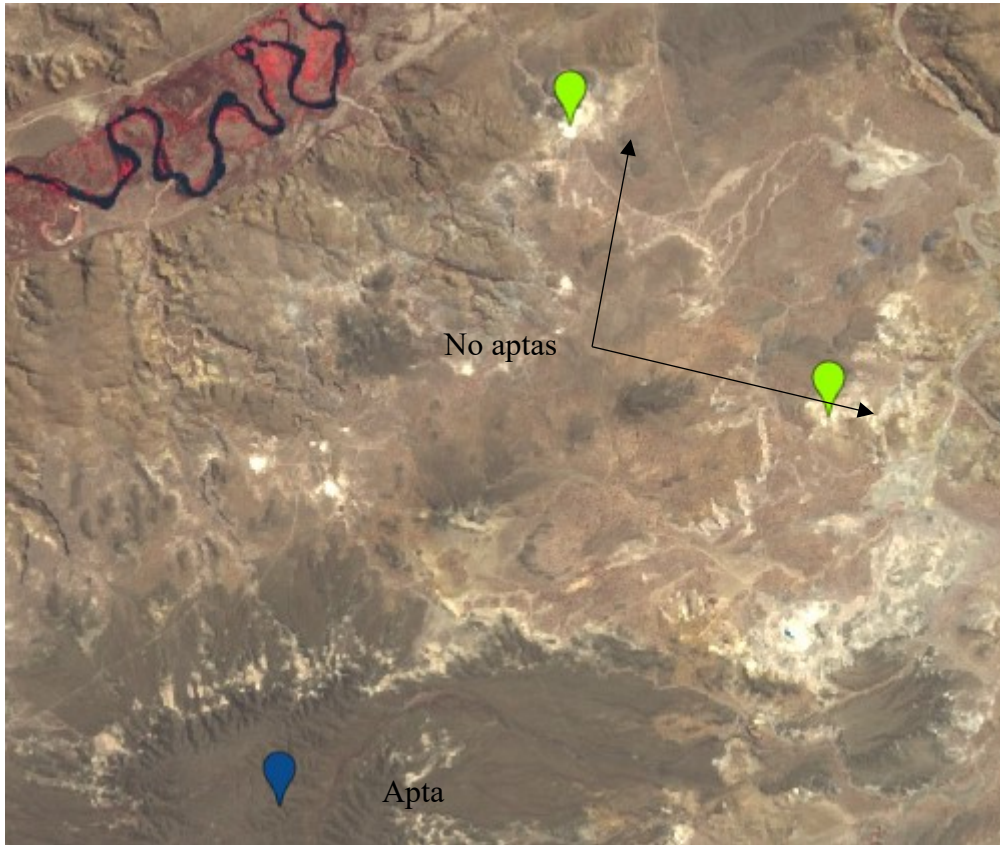
La toma de muestras y los análisis de laboratorio en las cuencas 2 y 3 se realizaron de la misma forma que la cuenca número 1.

### *Zonificación final de la Cuenca 2 (VIRCH) por aptitud trufícola*

A diferencia de la cuenca de Trevelin-Río Corinto, la zona del VIRCH se caracteriza por tener suelos más sódicospor tal motivo y por los resultados obtenidos a campo, la metodología utilizada para obtener la cobertura final de aptitud trufícola se utilizó una metodología diferente.



Se trabajó en la plataforma de GEE, sobre el área preliminar. En la misma se realizó una clasificación semiautomática, en donde se separaron las áreas salitrosas (con respuesta espectral de color blanco RGB 8,4,3 de Sentinel). Para esto se colocaron entre 6 y 9 muestras de cada clase, siendo las No aptas las áreas identificadas como salitrosas y las aptas o algo aptas el resto del área (figura 11).



*Figura 11. Muestras de zonas aptas y no aptas según respuesta espectral, para la combinación de Sentinel 8,4,3.*

Esta clasificación fue descargada previa realización de un filtro de moda 3x3. Finalmente, se le excluyeron las superficies con pendientes mayores al 20% obteniendo así la cobertura final.

### ***Cuenca 3 (Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento).***

Para la Cuenca 3 la metodología utilizada para zonificar fue similar a la utilizada para la Cuenca 1, en el campo se tomaron las muestras de igual forma y se registraron los mismos parámetros (anexo 2).

Para realizar la cobertura de aptitud se descargaron de Google Earth Engine imágenes Sentinel de 10 m de resolución espacial, las cuales fueron incorporada el SIG.

Sobre el área preliminar se realizó una digitalización visual con una escala de 1:40.000 de los sectores más bajos e inundables, para esto se utilizaron los puntos obtenidos en el campo, imágenes Sentinel de invierno y un modelo digital de elevación para identificar los lugares que generaban dudas. Luego se excluyeron las superficies con pendientes mayores al 20 %.

La metodología utilizada para la toma de muestras y posterior análisis de laboratorio fue la misma que para la cuenca 1.

### Resultados

A continuación, se presentan las superficies Aptas y No aptas para el cultivo de trufas en las tres cuencas de la Pcia. de Chubut.

Tabla 1. Superficie (ha) de aptitud trufícola para las 3 cuencas.

	Cuenca 1: Trevelin-Río Corinto, valles de los Ríos Tecka-Gualjaina-Chubut y Corcovado	Cuenca 2: Valle inferior del río Chubut (VIRCh)	Cuenca 3: Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento	Total para la Provincia de Chubut
Superficie Apta para el cultivo de Trufas (ha)	<b>89.991</b>	<b>68.361</b>	<b>331.525</b>	<b>489.877</b>
Superficie No apta para el cultivo de Trufas (ha)	<b>101.918</b>	<b>20.483</b>	<b>99.132</b>	<b>221.533</b>

En la figura 12 pueden verse las coberturas obtenidas para cada cuenca, en el anexo 1 se encuentran los mapas finales.

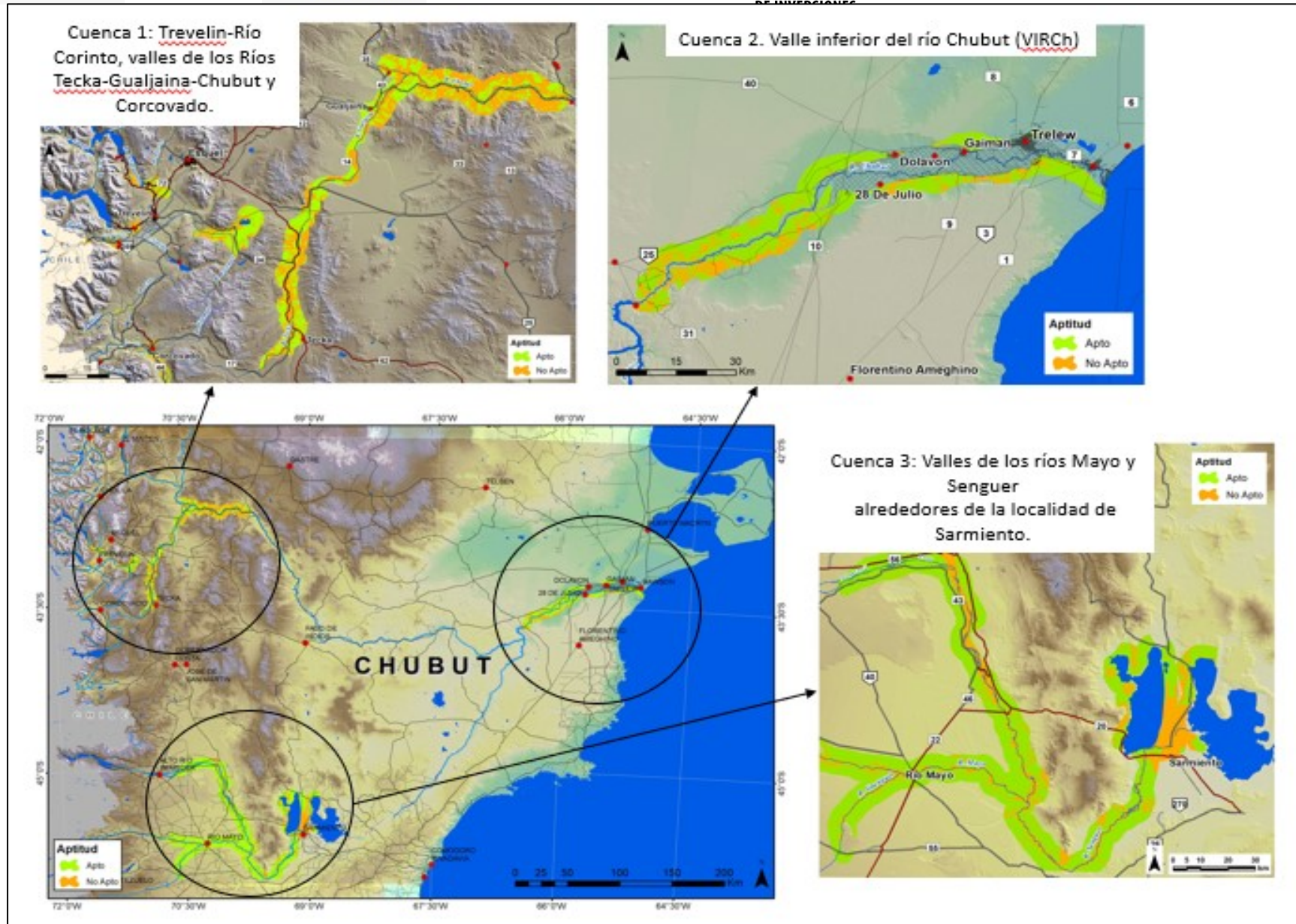


Figura 12. Coberturas de aptitud trufícola para las tres cuencas de la Pcia de Chubut.

## Conclusiones

Este mapa es pionero en la provincia, y si bien los resultados son a nivel de cuenca, contar con un mapa base de sitios potencialmente aptos para el cultivo de trufas resulta fundamental a la hora de tomar decisiones.

Los suelos de la cuenca 1 (Trevelin-Río Corinto, valles de los Ríos Tecka-Gualjaina-Chubut y Corcovado), presentan en su mayoría texturas franco arenosas, buen drenaje y profundidad, sin problemas de salinidad y sodicidad siendo favorables para la truticultura. Como en su mayoría presentan pH ligeramente alcalino a ácidos, se deberían elevar los mismos para llegar a los rangos ideales, agregando enmiendas tales como carbonato de calcio o dolomita. Algunos presentan textura arcillosa limitante para este cultivo.

Los suelos de la cuenca 2 (Valle inferior del río Chubut (VIRCh) (si bien muchos presentan texturas adecuadas, buen drenaje, presencia de carbonatos y buena profundidad, favorables para el desarrollo de esta producción, un sector importante presenta suelos con pH y CE muy elevados, indicando la presencia de sales y sodio que limitan el desarrollo de las trufas.

En la Cuenca 3 (Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento) los suelos presentan texturas gruesas acordes para la producción de trufas (franco arenosas, arenosa francas y franco arcillo arenosas), con excepción de algunos suelos arenosos donde su excesivo drenaje limitaría el cultivo. En general, estos suelos no tienen problemas de salinidad y sodicidad, en algunos solo es necesario corregir el pH con enmiendas.

De un total de 711.410 ha potencialmente aptas por riego con cursos de agua, aproximadamente 489.877 resultaron ser aptas para el cultivo de trufas en la pcia de Chubut. El resto fue excluido por pendientes mayores a 20%, sodicidad o anegamiento (221.533 ha).

La metodología utilizada en cada cuenca fue ajustada según lo observado en el campo. Debido a que las superficies son extensas, si bien se buscó aplicar una metodología extrapolable a toda el área, las condiciones topográficas varían mucho a lo largo y ancho del área preliminar, por tal motivo se recomienda realizar análisis de agua y suelo a nivel

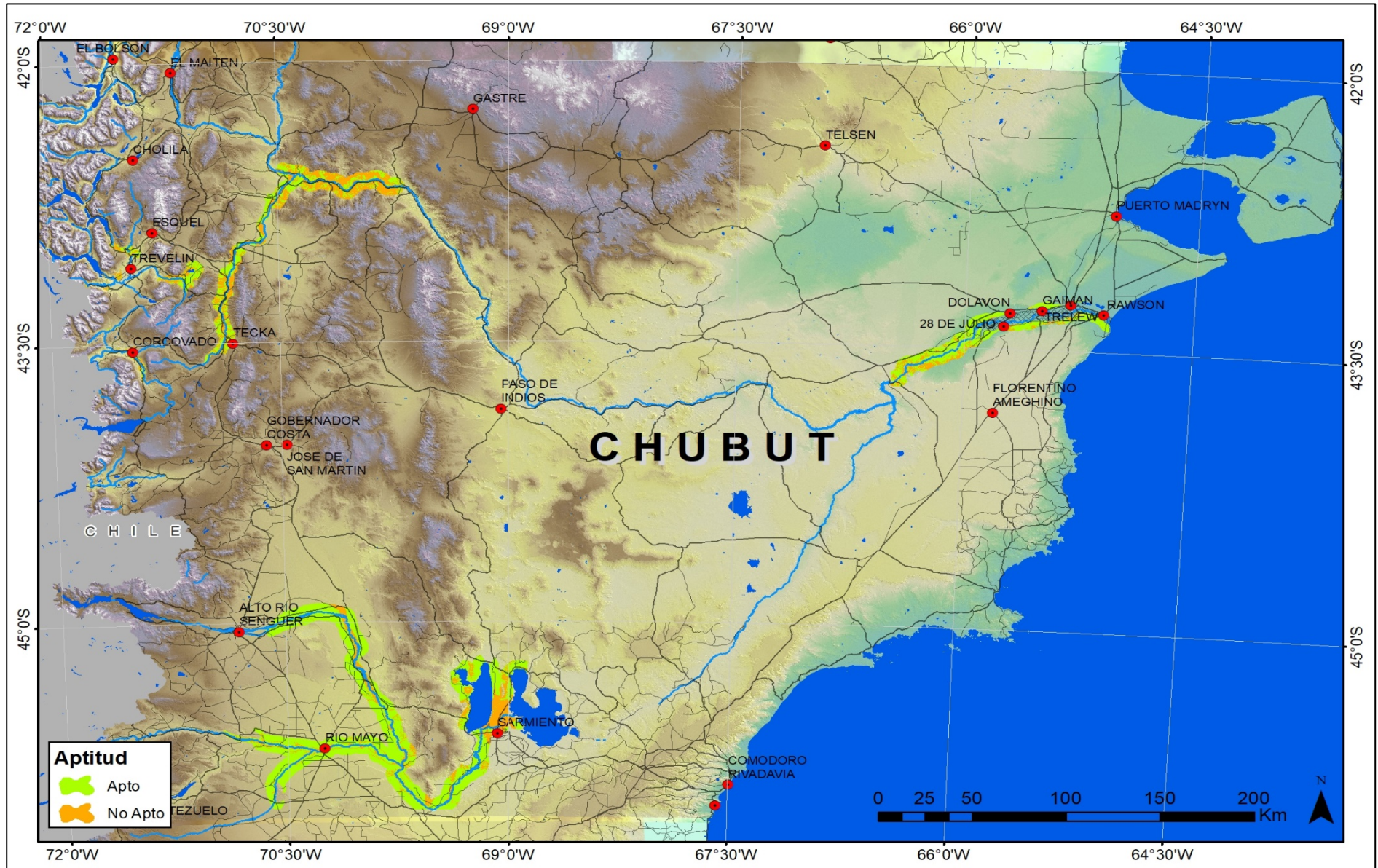
predial para determinar el grado de aptitud y las medidas de corrección necesarias para cada caso en particular.

## Bibliografía

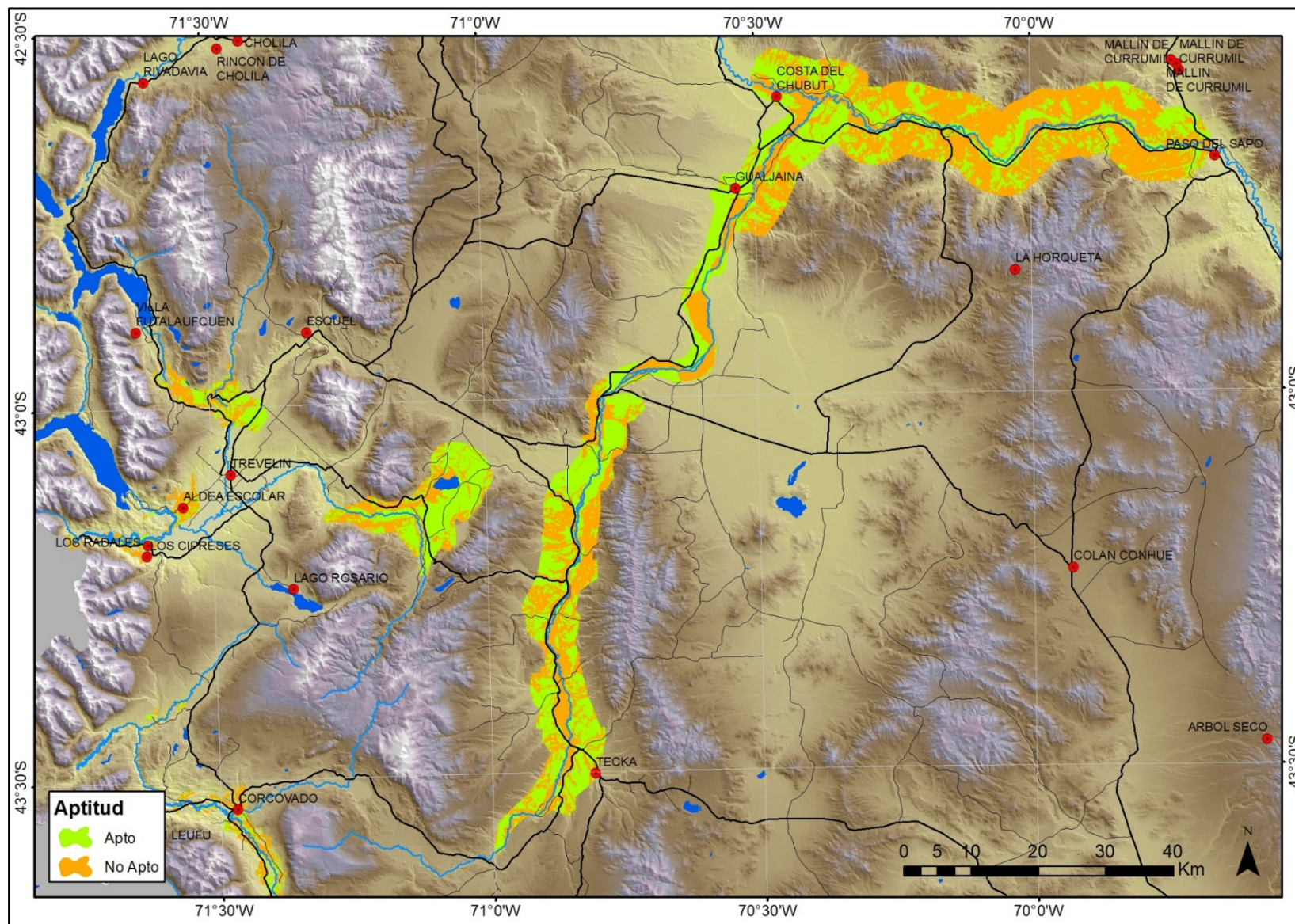
- Allison L. E. et al. 1980. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Editorial Limusa, México.
- Bailey. 1943. Soil Science, 55:143. En: Jackson M. L. (1970). Análisis químico de suelos. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Bower et al. 1952. Soil Science 73:251. En: Jackson M. L. (1970). Análisis químico de suelos. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Bremmer J M. 1960. Determination of Nitrogen in soil by the Kjeldahl method. J.Agr.Sci. 55:1-23.
- Davel M.M., Alonso M.V., Zacconi G., Marcuzzi E., Huisca C., Morelli Meloni P. 2019. Proyecto ejecutivo para el análisis de la posible zonificación agrícola y forestal de un sector del valle medio y superior del río Chubut. CIEFAP, CFI, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Chubut (SCTEIP). Informe final. 52p
- Davies B E. 1974. Loss-on ignition as an estimate of soil organic matter. Soil Sci. Proc. 38:150.
- Fernández M.V., Arquero D., Davel M. 2015. Diagnóstico de la situación socio-productiva de los campesinos o propietarios con disponibilidad de tierras potenciales para el establecimiento de plantaciones bajo riego. Capítulo 1 del Informe final del proyecto “Bases para un plan de desarrollo forestal con salicáceas en un sector del valle superior del río Chubut”. COFECYT – CIEFAP. 10 – 88.
- Godagnone, R., 2006. Actualización del Mapa de Suelos de la Provincia de Chubut. En Mapa de Suelos y Ambientes, Chubut-Argentina. Cruzate, G. y Panigatti, J. (2006). INTA.
- Ministerio de Hacienda de la Nación. 2017. Informes productivos provinciales. Chubut. ISSN 2525-023X. Disponible en: [https://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/SSPMicro-Informes-Productivos-Provinciales-Chubut.pdf](https://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/SSPMicro-Informes-Productivos-Provinciales-Chubut.pdf) Morcillo M, Sánchez M, Vilanova X. 2015. Cultivar Trufas, una realidad en Expansión. ISBN 978-84-617-3654-6
- Morcillo, Marcos & Sanchez, Monica & Vilanova, Xavier. (2015). Cultivar Trufas, una Realidad en Expansión.
- Olsen, SR; Cole DV; Watanabe FS & Dean LA. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S.D.A. Circular Nº 939. pp. 19.
- Richter M, Conti M y Maccarini G. 1982. Mejoras en la determinación de cationes intercambiables y capacidad de intercambio catiónico en los suelos. Rev.Fac. de Agronomía 3(2): 145 - 155.
- 432.

## Anexo 1. Mapas

Mapa de áreas potenciales para el cultivo de Trufas en la provincia de Chubut.

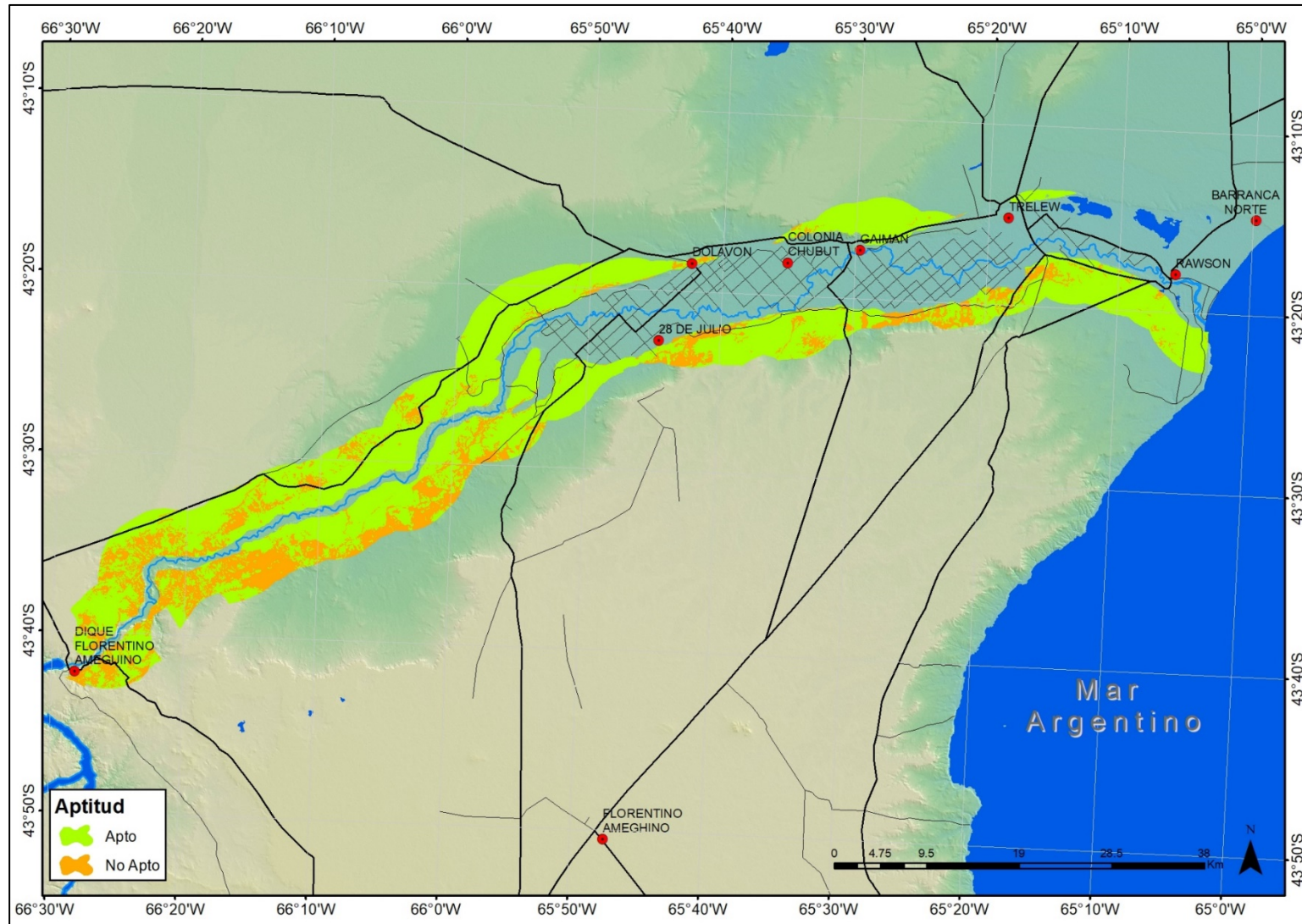


Mapa de la Cuenca 1. Valles de los arroyos Gualjaina y Tecka y alrededores de las localidades de Esquel, Trevelin y Corcovado.

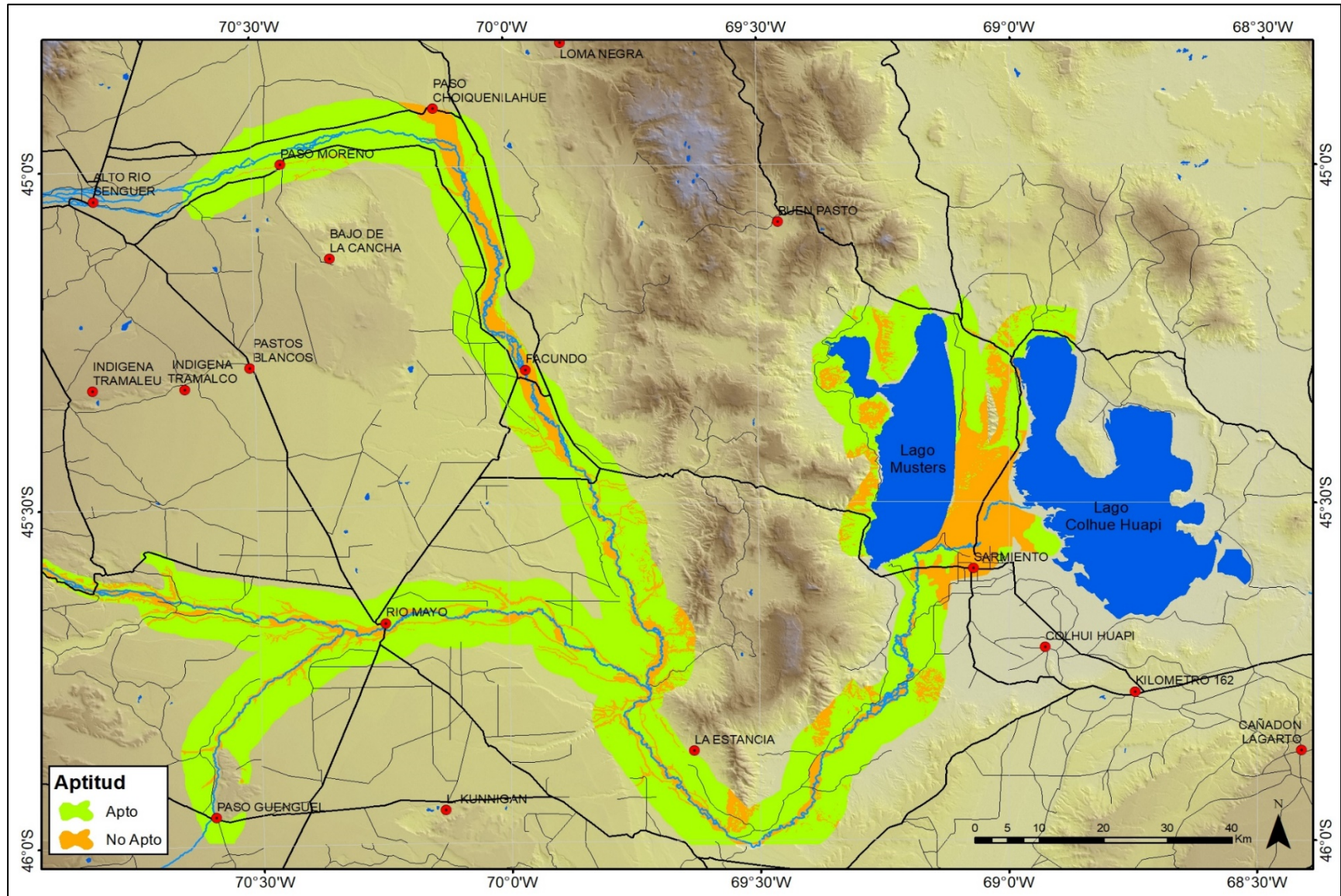




Mapa de la Cuenca 2. Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH)



Mapa de la Cuenca 3. Valles de los ríos Mayo y Senguer y alrededores de la localidad de Sarmiento.



## Anexo 2. Datos de sitio y suelo de las cuencas muestreadas

### Cuenca 1. Variables de Sitio

N° muestra	N° Punto	Prof. (cm)	Latitud (decimal)	Longitud (decimal)	Altitud (msnm)	Exposición (º)	Pendiente (%)	Pedregosidad (%)	Tipo de vegetación	% de cobertura vegetal	Spp. predominantes
8971-8972	1 BC	0-20	-43,135794	-71,160558	746	SE	<20	5	Estepa herbacea	100	Acaena, poa, festuca, anuales
8971-8972	1 BC	20-40									
8987-8988	10 A	0-20	-43,108731	-71,030915	712	NE-E	<12	5	Estepa subarbustiva	80	Coiron, neneo, festuca, senecio
8987-8988	10 A	20-50									
8977-8978	11 A	0-20	-43,448593	-70,879654	685	NO	<20	0	Estepa subarbustiva	60	Coiron llama, despeinado, uña de gato y senecio
8977-8978	11 A	20-40						10			
8979-8980	12 BC	0-20	-43,177248	-71,108989	707			85	Estepa herbacea	85	Coiron, neneo, acaena, uña de gato
8979-8980	12 BC	20-40									
8989-8990	16 AC	0-20	-43,166461	-71,079945	693		<12	5	Estepa herbacea	75	Coiron, neneo, festuca, senecio
8989-8990	16 AC	20-40									
8991-8992	17 BC	0-20	-43,167635	-70,828703	613		<12	0	Estepa subarbustiva	40	Coiron llama, despeinado, uña de gato y senecio
8991-8992	17 BC	20-40									
8981-8982	19 A	0-20	-43,476553	-70,865237	666	NE-E	<12	60	Estepa herbacea sub arbustiva	70	Coirón, uña de gato, herbaceas perrenes
8981-8982	19 A	20-30									
8993-8994	22 AC	0-20	-43,177336	-70,834098	625		<12				

8993-8994	22 AC	20-30										
8995-8996	24 BC	0-20	-43,096814	-71,050976	656	SO	<20	0	Estepa gramínea	80	Mamuel choique, acaena, pasto duro, calafate	
8995-8996	24 BC	20-50										
8997-8998	25 BC	0-20	-43,123694	-71,010564	688	O	<12	0	Estepa subarborescente	75	Coirón, neneo, festuca, senecio	
8997-8998	25 BC	20-50										
8983-8984	40 AC	0-20	-43,448052	-70,875961	662	NE-E	<12	0	Estepa arbustiva	80	Molle, uña de gato, coirón llama, mamuel choique y calafate	
8983-8984	40 AC	20-40										
8973-8974	5 A	0-20	-43,410128	-70,851883	657	O	<12	0	Estepa herbácea subarborescente	50	uña de gato, poa, neneo, herb. anuales	
8973-8974	5 A	20-40										
8999-9000	50 AC	0-20	-43,087424	-70,987656	622	S	<12	50	Estepa herbácea	70	Uña de gato, mamuel choique, festuca, poa	
8999-9000	50 AC	20-40										
9001-9002	51 AC	0-20	-43,09265	-71,00351	642		<12	10	Claro gramíneo	70	Alfilerillo, senecio, tabaco de indio, festuca	
9001-9002	51 AC	20-50										
8985-8986	7 B	0-20	-43,150628	-71,079616	685		<12	0	Estepa herbácea	65	Neneo, senecio, acaena, vinagrillo	
8985-8986	7 B	20-50										
8975-8976	9 B	0-20	-43,318675	-70,899822	664	NO	<12	15	Estepa herbácea	95	Coiron	
8975-8976	9 B	20-40										

9003-9004	CO 2	0-20	-43,5309845	-71,4740115	468	NE	<20	10	Bosque de cipres	25	Cipres, mosqueta y pasto
9003-9004	CO 2	20-40									
9005-9006	CO 3	0-20	-43,5279872	-71,5451912	366	N	<20	0	Arbustal	80	Chacay, rosa mosqueta, pastos
9005-9006	CO 3	20-40									
9009-9010	T 71	0-20	-43,0072082	-71,4785315	596		<20		Estepa herbacea	40	Maiten, chaura y cipres aislados. Coiron y neneo
9009-9010	T 71	20-40									
9007-9008	T ALDEA	0-20	-43,1253241	-71,5258532	351	NE	<12	0	Pastura	100	Pastura
9007-9008	T ALDEA	20-40									

### Cuenca 1. Variables de Suelo

N° muestra	Nº Punto	% arcilla	% limo	% arena	Clase textural	pH 1:2,5	CE (dS/m)	% MO	% CO	% N total	Relación C/N	P disp. (mg/kg)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)	CIC (meq/100g)	PSI	Salinidad-Sodicidad	APTITUD TRUFICOLA	Limitante más importante
8971-8972	1 BC	2,2	34,7	63,1	franco arenosa	6,46	0,036	10,5	6,1	0,307	20	38							No salino ni sódico	APTO	pH
8971-8972	1 BC	3,4	32,8	63,8	franco arenosa	6,48	0,035	8,8	5,1				1,7	22,5	8,5	1,4	43	3	No salino ni sódico	APTO	pH
8987-8988	10 A	1,2	13,3	85,5	arenosa franca	6,92	0,044	2,3	1,3	0,070	19	23							No salino ni sódico	APTO	pH
8987-8988	10 A	1,2	8,5	90,3	arenosa	7,03	0,046	2,0	1,2				0,8	8,0	4,8	0,6	24	2	No salino ni sódico	APTO	pH
8977-8978	11 A	27,8	15,6	70,4	franco arenosa	7,48	0,044	1,9	1,1				0,7	8,5	14,0	1,3	25	5	No salino ni sódico	APTO	

8977-8978	11 A	7,9	20,0	72,1	franco arenosa	7,31	0,043	2,9	1,7	0,056	31	20							No salino ni sódico	APTO	
8979-8980	12 BC	1,7	9,4	88,9	arenosa	6,63	0,008	2,0	1,1	0,058	20	12							No salino ni sódico	APTO	pH
8979-8980	12 BC	2,9	10,6	86,5	arenosa franca	6,60	0,030	2,4	1,4				0,6	12,0	12,5	0,7	22	3	No salino ni sódico	APTO	pH
8989-8990	16 AC	9,4	25,4	65,2	franco arenosa	6,77	0,057	3,8	2,2	0,091	24	22							No salino ni sódico	APTO	pH
8989-8990	16 AC	6,8	22,6	70,6	franco arenosa	6,96	0,049	2,8	1,6				1,1	14,3	2,0	0,8	40	2	No salino ni sódico	APTO	pH
8991-8992	17 BC	4,4	12,3	83,3	arenosa franca	6,88	0,033	2,2	1,3	0,043	29	14							No salino ni sódico	APTO	pH
8991-8992	17 BC	4,4	9,3	86,3	arenosa franca	7,19	0,060	1,6	0,9				0,7	12,3	5,3	0,7	23	3	No salino ni sódico	APTO	pH
8981-8982	19 A	8,6	28,2	63,2	franco arenosa	7,67	0,099	6,0	3,5	0,184	19	44							No salino ni sódico	poco APTO	escasa profundidad
8981-8982	19 A	4,9	28,2	67,0	franco arenosa	7,65	0,118	5,2	3,0				1,1	18,8	5,8	0,9	43	2	No salino ni sódico	poco APTO	escasa profundidad
8993-8994	22 AC	11,9	21,2	66,9	franco arenosa	7,02	0,089	3,1	1,8	0,081	23	39							No salino ni sódico	poco APTO	pH y escasa pofundidad
8993-8994	22 AC	14,3	20,4	65,3	franco arenosa	7,03	0,106	3,3	1,9				0,9	15,0	8,0	0,9	37	2	No salino ni sódico	poco APTO	pH y escasa pofundidad
8995-8996	24 BC	8,3	40,2	51,5	franca	6,74	0,073	6,1	3,6	0,210	17	48							No salino ni sódico	APTO	pH
8995-8996	24 BC	6,9	33,2	59,9	franco arenosa	6,80	0,070	2,7	1,6				2,0	18,0	3,5	0,8	38	2	No salino ni sódico	APTO	pH
8997-8998	25 BC	4,8	19,6	75,5	arenosa franca	6,77	0,031	3,1	1,8	0,055	32	18							No salino ni sódico	APTO	pH
8997-8998	25 BC	4,9	19,8	75,4	arenosa franca	6,90	0,050	1,9	1,1				1,0	10,5	3,5	0,7	25	3	No salino ni sódico	APTO	pH
8983-8984	40 AC	11,1	30,9	58,0	franco arenosa	7,46	0,109	2,6	1,5	0,070	22	18							No salino ni sódico	APTO	
8983-8984	40 AC	14,9	32,4	52,7	franco arenosa	7,53	0,116	2,7	1,5				1,0	21,5	6,3	1,0	39	2	No salino ni sódico	APTO	

8973-8974	5 A	4,1	6,4	89,5	arenosa	7,38	0,034	1,9	1,1	0,030	36	19							No salino ni sódico	poco APTO	Excesiva permeabilidad
8973-8974	5 A	2,9	8,2	88,9	arenosa	7,39	0,032	1,7	1,0				0,9	6,8	2,8	0,8	19	4	No salino ni sódico	poco APTO	Excesiva permeabilidad
8999-9000	50 AC	2,4	20,5	77,0	arenosa franca	6,73	0,040	2,8	1,6	0,046	36	15							No salino ni sódico	APTO	pH
8999-9000	50 AC	2,4	19,2	78,3	arenosa franca	6,89	0,035	3,0	1,7				0,6	10,3	5,5	0,8	24	3	No salino ni sódico	APTO	pH
9001-9002	51 AC	1,2	21,9	76,9	arenosa franca	6,88	0,043	3,1	1,8	0,049	36	45							No salino ni sódico	APTO	pH
9001-9002	51 AC	2,4	21,4	76,1	arenosa franca	6,94	0,052	2,7	1,6				1,1	9,0	6,0	0,8	25	3	No salino ni sódico	APTO	pH
8985-8986	7 B	2,4	16,4	81,2	arenosa franca	6,92	0,028	2,6	1,5	0,064	23	7							No salino ni sódico	APTO	pH
8985-8986	7 B	3,6	15,1	81,2	arenosa franca	6,84	0,041	2,4	1,4				1,0	8,0	3,0	0,8	26	3	No salino ni sódico	APTO	pH
8975-8976	9 B	47,5	14,1	38,4	arcillosa	7,52	0,327	4,9	2,8	0,097	29	23							No salino ni sódico	poco APTO	textura arcillosa
8975-8976	9 B	48,0	14,5	37,5	arcillosa	8,23	0,319	4,0	2,3				0,8	39,5	23,3	2,6	56	5	No salino ni sódico	poco APTO	textura arcillosa
9003-9004	CO 2	1,3	39,1	59,6	franco arenosa	6,02	0,018	9,5	5,5	0,291	19	5							No salino ni sódico	APTO	pH
9003-9004	CO 2	3,3	20,9	75,7	arenosa franca	6,01	0,025	4,8	2,8				1,4	17,8	7,3	0,8	66	1	No salino ni sódico	APTO	pH
9005-9006	CO 3	41,6	32,5	25,8	arcillosa	6,30	0,051	4,8	2,8	0,059	47	6							No salino ni sódico	poco APTO	textura arcillosa
9005-9006	CO 3	60,7	26,4	12,9	arcillosa	6,02	0,193	4,5	2,6				0,5	16,0	4,0	0,8	38	2	No salino ni sódico	poco APTO	textura arcillosa
9009-9010	T 71	2,9	38,5	58,6	franco arenosa	6,55	0,047	6,1	3,6	0,148	24	6							No salino ni sódico	APTO	pH
9009-9010	T 71	1,7	34,4	63,9	franco arenosa	6,51	0,102	6,3	3,6				1,7	13,8	2,8	0,7	32	2	No salino ni sódico	APTO	pH
9007-9008	T ALDEA	11,5	36,3	52,2	franca	6,35	0,092	7,0	4,1	0,047	87	19							No salino ni sódico	APTO	pH



9007-9008	T ALDEA	12,4	28,9	58,6	franco arenosa	6,34	0,094	4,8	2,8			0,5	19,0	6,8	0,8	67	1	No salino ni sódico	APTO	pH
-----------	---------	------	------	------	----------------	------	-------	-----	-----	--	--	-----	------	-----	-----	----	---	---------------------	------	----

### Cuenca 2. Variables de sitio

N° muestra	Punto N°	Prof. (cm)	Latitud (decimal)	Longitud (decimal)	Altitud (msnm)	Exposición	Pendiente (%)	Pedregosidad	Tipo de vegetación	% de cobertura	Spp. predominantes
9047-9048	CC1	0-20	-43,40128	-65,972884	90	PLANO	<12	30%	MONTE	35	ZAMPA, JARILLA Y QUIILIMBAY
9047-9048	CC1	20-40									
9063-9064	CC12	0-20	-43,57446	-66,120547	79	N-NE	<12	30%	MONTE	30	JARILLA, ZAMPA Y PIQUILLIN
9063-9064	CC12	20-40									
9061-9062	CC13	0-20	-43,4509	-65,891721	78	PLANO	<12	10%	MONTE	40	COIRON, JARILLA Y PIQUILLIN
9061-9062	CC13	20-40									
9049-9050	CC15	0-20	-43,34838	-65,913714	96	PLANO	<12	20%	MONTE	40	JARILLA, COIRON, QUIILIMBAY
9049-9050	CC15	20-40									
9017-9018	CC17	0-20	-43,30919	-65,262408	41	PLANO	<12	NO	MONTE	SIN COBERTURA POR LOTEOS	ZAMPA
9017-9018	CC17	20-40									
9045-9046	CC18	0-20	-43,32909	-65,192302	40	PLANO	<12	NO	MONTE	30	QUIILIMBAY Y ALPATACO
9045-9046	CC18	20-40									
9019-9020	CC20	0-20	-43,29828	-65,276231	11	PLANO	<12	NO	MONTE	25	ZAMPA Y PASTOS
9019-9020	CC20	20-40									

9043-9044	CC22	0-20	-43,28143	-65,598202	36	PLANO	<12	20%	MONTE	40	COIRON, JARILLA Y PIQUILLIN
9043-9044	CC22	20-40						20%			
9041-9042	CC23	0-20	-43,32008	-65,295713	15	PLANO	<12	NO	MONTE	40	ZAMPA, JARILLA Y QUIILIMBAY
9041-9042	CC23	20-40						NO			
9067-9068	CC25	0-20	-43,51548	-66,036555	53	PLANO	<12	NO	MONTE	30	YAO YIN Y ZAMPA
9067-9068	CC25	20-40						NO			
9039-9040	CC26	0-20	-43,3583	-65,508184	59	PLANO	<12	20%	MONTE	40	ZAMPA, JARILLA Y QUIILIMBAY
9039-9040	CC26	20-40						20%			
9057-9058	CC29	0-20	-43,47213	-65,923449	85	PLANO	<12	80%	MONTE	35	ZAMPA, JARILLA Y QUIILIMBAY
9057-9058	CC29	20-40						20%			
9065-9066	CC30	0-20	-43,53327	-66,078081	88	PLANO	<12	50%	MONTE	20	JARILLA, ZAMPA Y PIQUILLIN
9065-9066	CC30	20-40						50%			
9055-9056	CC4	0-20	-43,55321	-66,100984	94	PLANO	<12	80%	MONTE	20	JARILLA, ZAMPA Y PIQUILLIN
9055-9056	CC4	20-40						40%			
9037-9038	CC5	0-20	-43,31228	-65,830181	88	PLANO	<12	30%	MONTE	40	COIRON, JARILLA Y PIQUILLIN
9037-9038	CC5	20-40						30%			
9025-9026	DC13	0-20	-43,33015	-65,271032	72	PLANO	<12	NO	MONTE	40	COIRON Y QUIILIMBAY
9025-9026	DC13	20-40						NO			

9015-9016	DC17	0-20	-43,34346	-65,851339	50	PLANO	<12	30%	MONTE	20	ZAMPA, JARILLA Y QUIILIMBAY
9015-9016	DC17	20-40						20%			
9027-9028	DC18	0-20	-43,53396	-66,281673	216	PLANO	<12	20%	MONTE	40	PIQUILLIN, JARILLA Y QUILIMBAY
9027-9028	DC18	20-40						5%			
9029-9030	DC20	0-20	-43,36933	-65,507079	96	PLANO	<12	5%	MONTE	40	QUILIMBAY, JARILLA Y COIRON
9029-9030	DC20	20-40						NO			
9059-9060	DC26	0-20	-43,49812	-65,976154	59	PLANO	<12	NO	MONTE	10	ZAMPA
9059-9060	DC26	20-40						20%			
9021-9022	DC28	0-20	-43,27835	-65,473377	49	PLANO	<12	20%	MONTE	60	COIRON, JARILLA Y PIQUILLIN
9021-9022	DC28	20-40						20%			
9033-9034	DC29	0-20	-43,56311	-66,371734	233	PLANO	<12	20%	MONTE	50	PIQUILLIN, JARILLA Y QUILIMBAY
9033-9034	DC29	20-40						30%			
9053-9054	DC4	0-20	-43,31561	-65,15452	17	PLANO	<12	30%	MONTE	50	QUILIMBAY, PIQUILLIN Y COIRON
9053-9054	DC4	20-40						50%			
9031-9032	DC6	0-20	-43,51014	-66,215696	158	S	<12	50%	MONTE	40	QUILIMBAY, PIQUILLIN Y COIRON
9031-9032	DC6	20-40						NO			
9023-9024	DC9	0-20	-43,36024	-65,639907	67	N	>12	NO	MONTE	30	COIRON, QUILIMBAY
9023-9024	DC9	20-40									

9069-9070	E1	0-20	-43,69923	-66,414992	240	N-NE	<12	70%	MONTE	30	PIQUILLIN, JARILLA, MOLLE Y COIRON
9069-9070	E1	20-40						40 %			
9069-9071	EC2	0-20	-43,49846	-65,977166	61	E-SE	<12	40 %	MONTE	20	JARILLA Y MAMUEL CHOIQUE
9013-9014	EC3	0-20	-43,34467	-65,84878	35	PLANO	<12	NO	MONTE	80	PASTIZAL
9013-9014	EC3	20-40									
9035-9036	EC4	0-20	-43,36182	-65,895975	44	N	<12	NO	MONTE	20	ZAMPA, JARILLA Y QUIILIMBAY
9035-9036	EC4	20-40									
9051-9052	EC5	0-20	-43,38269	-65,760998	31	PLANO	<12	NO	MONTE	80	YAO YIN, PIQUILLIN Y PASTO
9051-9052	EC5	20-40									

### Cuenca 2. Variables de suelo

N° muestra	N° Punto	Prof. (cm)	% arcilla	% limo	% arena	Clase textural	pH 1:2,5	Interpretación pH	CE (dS/m)	% MO	% CO	% N total	Relación C/N	P disp. (mg/kg)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)	CIC (meq/100g)	PSI	Salinidad-Sodicidad	Reacción HCl (presencia)	APTITUD TRUFICOLA	Limitante más importante
9047-9048	CC1	0-20	11,0	25,1	63,9	franco arenosa	9,42	fuertemente alcalino	0,509	2,4	1,4	0,034	41	1							No salino si sódico	+	no APTO	sódico
9047-9048	CC1	20-40	30,3	9,2	60,5	franco arcillo arenosa	9,39	fuertemente alcalino	1,031	2,8	1,6				0,5	40,5	2,0	19,4	32	62	Salino y sódico	+	no APTO	pH

9063-9064	CC12	0-20	3,1	24,8	72,1	franco arenosa	8,15	medianamente alcalino	0,078	0,09	0,05	0,010	51	3					No salino si sódico	-	poco apto	sódico		
9063-9064	CC12	20-40	8,1	26,7	65,2	franco arenosa	7,99	ligeramente alcalino	0,114	2,0	1,2			0,6	15,25	2,3		18,3	38	48	No salino si sódico	-	poco apto	sódico
9061-9062	CC13	0-20	17,9	26,8	55,2	franco arenosa	8,12	medianamente alcalino	0,176	2,4	1,4	0,040	35	7							No salino si sódico	-	apto	
9061-9062	CC13	20-40	22,0	20,8	57,2	franco arcillo arenosa	8,68	medianamente alcalino	0,234	2,5	1,4			0,5	42,5	3,5		3,2	41	8	No salino si sódico	+	apto	
9049-9050	CC15	0-20	8,4	26,9	64,7	franco arenosa	9,13	fuertemente alcalino	0,263	2,8	1,6	0,032	51	1							No salino si sódico	+	poco apto	sódico
9049-9050	CC15	20-40	18,2	14,2	67,6	franco arenosa	9,27	fuertemente alcalino	0,622	1,0	0,6			0,6	43,5	3,5		14,9	31	48	No salino si sódico	+	poco apto	sódico
9017-9018	CC17	0-20	3,5	32,8	63,8	franco arenosa	9,14	fuertemente alcalino	0,749	2,8	1,6	0,089	18	21							No salino si sódico	+leve	poco APTO	Sódico
9017-9018	CC17	20-40	10,8	27,3	62,0	franco arenosa	9,38	fuertemente alcalino	0,641	2,1	1,2			1,3	36,5	6,5		19,4	44	45	No salino si	+	poco APTO	Sódico

																					sódico						
9045-9046	CC18	0-20	3,3	18,1	78,6	areno franca	7,00	neutro	0,102	1,6	1,0	0,030	32	14							No salino si sódico o leve	-	APTO	pH y muy drenado			
9045-9046	CC18	20-40	11,9	15,9	72,2	franco arenosa	8,08	medianamente alcalino	0,383	2,0	1,1				0,7	10,0	5,0			4,5	19	24	No salino si sódico o leve	-	APTO		
9019-9020	CC20	0-20	24,0	40,1	35,9	franca	9,66	fuertemente alcalino	2,320	3,9	2,2	0,065	35	12										Salino y sódico	-	poco APTO	Sódico
9019-9020	CC20	20-40	31,0	31,1	37,9	franco arcillosa	8,50	medianamente alcalino	3,390	2,5	1,5				1,0	17,5	10,5			26,9	50	54	Salino y sódico	-	poco APTO	Sódico	
9043-9044	CC22	0-20	3,3	16,1	80,6	areno franca	7,29	ligeramente alcalino	0,048	1,4	0,8	0,026	31	20										No salino si sódico o leve	-	APTO	muy drenado y pH
9043-9044	CC22	20-40	5,8	21,1	73,2	franco arenosa	8,37	medianamente alcalino	0,138	1,6	0,9				1,7	11,5	8,5			4,2	22	20	No salino si sódico o leve	-	APTO		
9041-9042	CC23	0-20	6,7	26,2	67,1	franco arenosa	9,53	fuertemente alcalino	0,434	2,5	1,5	0,038	39	2										No salino si sódico	+	no apto	sódico
9041-9042	CC23	20-40	6,7	26,2	67,0	franco arenosa	9,66	fuertemente alcalino	0,655	2,6	1,5				2,0	34,5	6,5			12,0	14	89	No salino	+	no apto	sódico	

9067-9068	CC25	0-20	25,4	53,9	20,7	franco limosa	8,60	medianamente alcalino	0,131	3,8	2,2	0,057	38	21							si sódico			
9067-9068	CC25	20-40	34,2	48,3	17,5	franco arcillo-limosa	8,22	medianamente alcalino	3,970	3,4	2,0		3,3	47	3,0	21,7	61	36		Salino y sódico	+	poco apto	sodico	
9039-9040	CC26	0-20	5,8	11,6	82,7	areno franca	9,01	fuertemente alcalino	0,186	1,5	0,9	0,022	40	9						No salino si sódico	+	no apto	sódico	
9039-9040	CC26	20-40	11,5	11,3	77,1	franco arenosa	9,38	fuertemente alcalino	0,299	2,2	1,3		3,1	39,0	6,5	16,6	19	89		No salino si sódico	+	no apto	sódico	
9057-9058	CC29	0-20	7,0	19,0	74,0	franco arenosa	8,84	medianamente alcalino	0,177	2,1	1,2	0,037	32	7						No salino ni sódico	-	apto	bajar pH	
9057-9058	CC29	20-40	18,2	17,3	64,4	franco arenosa	8,89	medianamente alcalino	0,640	2,0	1,2		1,1	45,5	3,0	2,3	39	6		No salino ni sódico	+	apto	bajar pH	
9065-9066	CC30	0-20	10,5	21,6	67,9	franco arenosa	8,11	medianamente alcalino	0,119	2,0	1,2	0,072	16	6						No salino si sódico	-	poco apto	sodico leve	

9065-9066	CC30	20-40	23,0	15,0	62,0	franco arcillo arenosa	9,00	medianamente alcalino	0,361	1,8	1,1				1,0	45,5	9,5	10,9	33	33	No salino si sódico	+	poco apto	bajar pH sódico
9055-9056	CC4	0-20	13,1	14,0	72,9	franco arenosa	8,57	medianamente alcalino	0,247	1,5	0,9	0,038	22	4							No salino si sódico	-	poco apto	sódico leve
9055-9056	CC4	20-40	33,1	12,4	54,5	franco arcillo arenosa	8,58	medianamente alcalino	2,420	2,6	1,5				0,5	36,5	11,0	17,7	47	37	Salino y sódico	+	poco apto	sódico leve
9037-9038	CC5	0-20	11,7	19,5	68,8	franco arenosa	9,35	fuertemente alcalino	0,871	3,1	1,8	0,055	32	0							No salino si sódico	+	no apto	sódico
9037-9038	CC5	20-40	19,2	14,7	66,1	franco arenosa	9,37	fuertemente alcalino	1,834	3,1	1,8				2,8	34,0	5,3	24,0	23	104	Salino y sódico	+	no apto	sódico
9025-9026	DC13	0-20	5,8	27,3	66,9	franco arenosa	7,75	ligeramente alcalino	0,145	2,5	1,5	0,034	43	15							No salino si sódico	-	APTO	
9025-9026	DC13	20-40	3,3	31,0	65,7	franco arenosa	8,31	medianamente alcalino	0,141	2,9	1,7				4,1	18,0	5,5	3,2	34	9	No salino si sódico	-	APTO	pH
9015-9016	DC17	0-20	8,6	36,9	54,4	franco arenosa	8,69	medianamente alcalino	1,400	3,0	1,8	0,041	43	16							Salino y sódico	+leve	no APTO	Sódico



9015-9016	DC17	20-40	33,5	21,1	45,4	franco arcillo arenosa	8,82	medianamente alcalino	3,510	3,00	1,08				0,8	39,0	8,5	26,9	41	66	Salino y sódico	+	no APTO	Sódico
9027-9028	DC18	0-20	26,2	25,0	48,7	franco arcillo arenosa	9,22	fuertemente alcalino	0,864	3,6	2,1	0,045	46	0							No salino si sódico	+	poco APTO	sódico
9027-9028	DC18	20-40	25,4	24,3	50,3	franco arcillo arenosa	9,05	fuertemente alcalino	1,533	3,3	1,9				1,1	41,5	10,0	24,6	44	55	Salino y sódico	+	poco APTO	sódico
9029-9030	DC20	0-20	2,1	14,8	83,1	arena franca	8,23	medianamente alcalino	0,098	1,6	0,9	0,036	26	7							No salino ni sódico	-	APT	muy drenado
9029-9030	DC20	20-40	3,3	13,2	83,5	arena franca	8,88	medianamente alcalino	0,099	1,6	0,9				2,1	12,0	3,0	1,5	24	6	No salino ni sódico	+	APT	muy drenado
9059-9060	DC26	0-20	8,2	19,5	72,4	franco arenosa	8,76	medianamente alcalino	0,195	1,6	0,9	0,029	31	6							No salino si sódico	+	poco apto	sodico
9059-9060	DC26	20-40	18,3	39,9	41,8	franca	9,47	fuertemente alcalino	0,355	2,3	1,3				1,2	34,5	3,0	16,6	45	37	No salino si sódico	+	poco apto	sodico
9021-9022	DC28	0-20	6,0	30,6	63,4	franco arenosa	8,81	medianamente alcalino	0,480	2,9	1,7	0,047	36	17							No salino si sódico	+leve	poco APT	Sódico

9021-9022	DC28	20-40	10,8	30,2	59,0	franco arenosa	8,79	medianamente alcalino	1,522	3,3	1,9				0,2	37,0	7,0	16,6	41	40	Salino y sódico	+	poco APTO	Sódico
9033-9034	DC29	0-20	4,5	16,5	79,0	areno franca	8,34	medianamente alcalino	0,109	1,6	0,9	0,045	21	0							No salino ni sódico	+	APTO	muy drenado
9033-9034	DC29	20-40	5,8	15,4	78,9	areno franca	8,64	medianamente alcalino	0,158	1,4	0,8				0,5	30,0	8,5	2,5	15	17	No salino sódico leve	+	APTO	sódico leve
9053-9054	DC4	0-20	11,4	32,7	55,9	franco arenosa	8,20	medianamente alcalino	2,580	3,0	1,8	0,041	43	5							Salino y sódico	-	poco apto	sódico
9053-9054	DC4	20-40	20,0	30,5	49,6	franca	8,64	medianamente alcalino	3,640	3,1	1,8				2,3	39,5	6,5	24,0	47	51	Salino y sódico	+	poco APTO	sódico
9031-9032	DC6	0-20	23,4	20,5	56,1	franco arcillo arenosa	8,68	medianamente alcalino	0,257	2,8	1,6	0,035	46	0							No salino ni sódico	+leve	APTO	
9031-9032	DC6	20-40	23,1	14,1	62,9	franco arcillo arenosa	8,92	medianamente alcalino	0,237	2,3	1,3				1,1	37,5	5,0	3,8	29	13	No salino ni sódico	+	APTO	pH
9023-9024	DC9	0-20	0,9	21,1	78,0	areno franca	8,30	medianamente alcalino	0,201	3,9	2,3	0,030	75	7							No salino ni sódico	+leve	APTO	excesivo drenaje

9023-9024	DC9	20-40	0,9	18,0	81,2	areno franca	8,49	medianamente alcalino	0,265	3,8	2,2				0,4	33,0	2,0				No salino ni sódico	+	APTO	excesivo drenaje
9069-9070	E1	0-20	1,8	35,4	62,8	franco arenosa	8,62	medianamente alcalino	0,162	3,0	1,8	0,064	28	17							No salino si sódico	-	apto	sodico
9069-9070	E1	20-40	9,2	26,8	64,1	franco arenosa	8,45	medianamente alcalino	0,885	3,3	1,9				1,1	30,5	1,5				No salino si sódico leve	+leve	apto	sodico
9069-9071	EC2	0-20	4,2	10,0	85,8	areno franca	7,61	ligeramente alcalino	0,077	0,7	0,4	0,017	25	8		0,5	12,3	5,8			No salino si sódico leve	-	APTO	excesivo drenaje
9013-9014	EC3	0-20	34,9	31,2	33,9	franco arcillosa	7,40	ligeramente alcalino	1,013	5,4	3,2	0,152	21	4							salino leve ni sódico	-	APTO	pH
9013-9014	EC3	20-40	28,2	15,9	55,9	franco arcillo arenosa	7,68	ligeramente alcalino	0,390	2,9	1,7				1,5	21,0	6,0				No salino ni sódico	-	APTO	pH
9035-9036	EC4	0-20	8,1	34,6	57,3	franco arenosa	9,41	fuertemente alcalino	1,344	1,7	1,0	0,032	30	0							Salino y sódico	+	APTO	sódico leve
9035-9036	EC4	20-40	8,1	37,1	54,8	franco arenosa	8,55	medianamente alcalino	2,110	2,0	1,2				0,4	30,5	2,5				Salino y sódico	+	APTO	sódico leve

9051-9052	EC5	0-20	17,1	47,5	35,4	franca	8,61	medianamente alcalino	20,70	4,2	2,4	0,087	28	37					Salino y sódico	+leve	no apto	muy salino y sódico	
9051-9052	EC5	20-40	33,6	49,4	17,0	franco arcillo-limosa	8,39	medianamente alcalino	15,33	4,0	2,3			3,5	31,5	6,0	54,8	64	86	Salino y sódico	+	no apto	muy salino y sódico

### Cuenca 3. Variables de sitio

N° muestra	Punto N°	Prof. (cm)	Latitud (°)	Longitud (°)	Altitud (msnm)	Exposición (°)	Tipo de vegetación	% de cobertura	Spp. predominante	Pendiente (°)	Pedregosidad (%)
9158-9159	SB 11	0-20	-45,455931	-69,820564	474	Plano	Estepa subarbusiva	80	Coiron, Neneo	<20	40
9158-9159	SB 11	20-40									
9160	SBC 1	0-20			508	Plano	Estepa subarbusiva	60	Coiron, Neneo		40
9167	SBC 10	0-20	-45,648018	-70,292178	517	Plano	Estepa subarbusiva	50	Coiron, Neneo	<20	50
9168-9169	SBC 15	0-20	-45,454191	-69,783014	484	E-NE	Estepa subarbusiva	60	Coiron, Neneo	<20	10
9168-9169	SBC 15	20-40									
9170	SBC 17	0-20	-44,918039	-70,176214	526	E-NE	Estepa subarbusiva	80	Coiron, Neneo		50
9171-9172	SBC 18	0-20	-44,968954	-70,183833	541	Plano	Estepa subarbusiva	40	Coiron, Neneo	<20	20
9171-9172	SBC 18	20-40									
9173-9174	SBC 26	0-20	-45,608842	-69,081036	275	Plano	Estepa subarbusiva	100	Pasto	<20	0
9173-9174	SBC 26	20-40									
9175-9176	SBC 27	0-20	-45,02351	-70,552795	631	Plano	Estepa subarbusiva	40	Coiron, Neneo	<20	30
9175-9176	SBC 27	20-30									
9161-9162	SBC 6	0-20	-45,34301	-69,995348	490	Plano	Estepa subarbusiva	80	Coiron, Neneo	<20	0
9161-9162	SBC 6	20-40									
9163-9164	SBC 7	0-20	-45,573819	-69,299487	286	Plano	Estepa subarbusiva	60	Coiron, Neneo		0
9165-9166	SBC 8	0-20	-44,966995	-70,332655	567	Plano	Estepa subarbusiva	60	Coiron, Neneo	<20	10
9165-9166	SBC 8	20-40									
9163-9164	SBC7	20-40									
9177	SC 12	0-20	-45,255597	-70,019783	501	Plano	Estepa subarbusiva	80	Coiron, Neneo		20
9156-9157	SCE 1	0-20	-45,617959	-70,828444						<20	20
9156-9157	SCE 1	20-40									

9112-9113	SSC 0	0-20									<20	0
9112-9113	SSC 0	20-40										
9114-9115	SSC 1	0-20			278	Plano	Estepa subarbustiva	80	Pasto		<20	60
9114-9115	SSC 1	20-40										
9142	SSC 15	0-20	-45,110008	-70,056852	514	Plano	Estepa subarbustiva	60	Coiron, Neneo		<20	30
9143-9144	SSC 18	0-20	-45,189208	-70,059084	508	Plano	Estepa subarbustiva	60	Coiron, Neneo			40
9143-9144	SSC 18	20-40										
9116-9117	SSC 2	0-20	-45,423648	-68,98407	265	Plano	Estepa subarbustiva	40	Coiron, Neneo		<20	10
9116-9117	SSC 2	20-40										
9145-9146	SSC 20	0-20	-45,204176	-69,215813	373	Plano	Estepa subarbustiva	50	Coiron, Neneo			20
9145-9146	SSC 20	20-30										
9147-9148	SSC 21	0-20	-45,964047	-70,558807	647	Plano	Estepa subarbustiva	60	Coiron, Neneo		<20	70
9147-9148	SSC 21	20-30										
9149-9150	SSC 24	0-20	-45,225549	-70,052474	503	Plano	Estepa subarbustiva	60	Coiron, Neneo		<20	60
9149-9150	SSC 24	20-30										
9151-9152	SSC 25	0-20	-45,59806	-69,180308	277	Plano	Estepa subarbustiva	60	Coiron, Neneo		<20	0
9151-9152	SSC 25	20-40										
9153	SSC 27	0-20	-45,956762	-70,609131	654	Plano	Estepa subarbustiva	70	Coiron, Neneo		<20	40
9154-9155	SSC 28	0-20	-45,035644	-70,111876	512	SE	Estepa subarbustiva	40	Coiron, Neneo			10
9154-9155	SSC 28	20-40										
9120-9121	SSC 4	0-20	-45,274963	-68,984515	304	N-NE	Estepa subarbustiva	60	Coiron, Neneo		<20	80
9120-9121	SSC 4	20-40										
9132-9133	SSCS 10	0-20	-45,542172	-69,289584	289	Plano	Estepa subarbustiva	60	Coiron, Neneo			30
9132-9133	SSCS 10	20-40										
9138-9139	SSCS 13	0-20	-45,378037	-68,982789	302	Plano	Estepa subarbustiva	50	Coiron, Neneo		<20	10
9138-9139	SSCS 13	20-40										
9122-9123	SSCS 5	0-20	-45,604312	-70,893491	532	Plano	Estepa subarbustiva	80	Coiron, Neneo		<20	0
9122-9123	SSCS 5	20-40										
9126-9127	SSCS 7	0-20	-45,255659	-68,892016	292	SE	Estepa subarbustiva	40	Coiron, Neneo		<20	80
9126-9127	SSCS 7	20-40										
9130-9131	SSCS 9	0-20	-45,479118	-69,034127	270	Plano	Estepa subarbustiva	50	Coiron, Neneo		<20	0
9130-9131	SSCS 9	20-40										

Cuenca 3. Variables de suelo.

N° muestra	Punto N°	Prof. (cm)	% arcilla	% limo	% arena	Clase textural	pH 1:2,5	Interpretación pH	CE (dS/m)	% MO	% CO	P disp. (mg/kg)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)	CIC (meq/100g)	PSI	Salinidad-Sodicidad	APTITUD TRUFICOLA	Limitante mas importante
9158-9159	SB 11	0-20	11,1	8,5	80,4	franco arenosa	6,52	ligeramente ácido	0,029	1,5	0,9	7							no salino ni sódico	apto	subir pH
9158-9159	SB 11	20-40	13,5	6,1	80,4	franco arenosa	6,37	ligeramente ácido	0,065	1,6	1,0		0,3	11	5	0,4	16	2	no salino ni sódico	apto	subir pH
9160	SBC 1	0-20	7,4	7,8	84,7	areno franca	6,99	ligeramente ácido	0,083	1,6	1,0	24	0,4	10	7,5	0,5	15	3	no salino ni sódico	apto	subir pH
9167	SBC 10	0-20	5,7	10,3	84,1	areno franca	7,35	ligeramente alcalino	0,095	2,1	1,2	23	0,4	13	7	0,3	13	2	no salino ni sódico	apto	subir pH
9168-9169	SBC 15	0-20	7,0	11,0	82,1	areno franca	7,65	ligeramente alcalino	0,072	2,5	1,5	1							no salino ni sódico	apto	subir pH
9168-9169	SBC 15	20-40	10,9	15,0	74,2	franco arenosa	8,17	medianamente alcalino	0,158	3,2	1,8		0,9	9,5	1,5	3,5	27	13	no salino ni sódico	apto	subir pH
9170	SBC 17	0-20	10,5	10,8	78,7	franco arenosa	6,75	ligeramente ácido	0,663	1,6	0,9	12	0,6	7,5	2,5	0,3	15	2	no salino ni sódico	apto	subir pH
9171-9172	SBC 18	0-20	5,7	7,2	87,1	areno franca	6,49	ligeramente ácido	0,051	1,7	1,0	10							no salino	apto	subir pH

9171-9172	SBC 18	20-40	8,1	5,5	86,4	areno franca	6,31	ligeramente ácido	0,039	1,9	1,1	0,3	10	6,5	0,3	14	2	ni salino ni sódico	apto	subir pH
9173-9174	SBC 26	0-20	18,4	25,0	56,6	franco arenosa	10,3	extremadamente alcalino	4,430	3,4	2,0	52						salino y sódico	no apto	salino y sódico
9173-9174	SBC 26	20-40	19,4	21,6	59,0	franco arenosa	10,4	extremadamente alcalino	3,710	2,5	1,5	0,7	26	10	25,9	25	102	salino y sódico	no apto	salino y sódico
9175-9176	SBC 27	0-20	13,0	7,9	79,1	franco arenosa	6,22	ligeramente ácido	0,118	1,9	1,1	12						no salino ni sódico	apto	subir pH
9175-9176	SBC 27	20-30	16,8	11,7	71,5	franco arenosa	6,59	ligeramente ácido	0,076	3,1	1,8	0,4	13	8	0,3	16	2	no salino ni sódico	apto	subir pH
9161-9162	SBC 6	0-20	3,8	6,1	90,1	arenosa	6,37	ligeramente ácido	0,030	1,5	0,9	15						no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura
9161-9162	SBC 6	20-40	1,8	9,1	89,1	arenosa	7,1	ligeramente alcalino	0,049	1,8	1,0	0,4	8,5	6	0,3	12	2	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura
9163-9164	SBC 7	0-20	29,8	22,3	47,8	franco arcillo arenosa	8,31	medianamente alcalino	0,102	2,1	1,2	10						no salino ni sódico	apto	
9165-9166	SBC 8	0-20	5,7	2,4	91,9	arenosa	6,66	ligeramente ácido	0,038	1,8	1,0	15						no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura

9165-9166	SBC 8	20-40	4,5	4,8	90,7	arenosa	7,18	ligeramente alcalino	0,040	1,5	0,9	0,5	7,5	10	0,2	9	2	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura	
9163-9164	SBC7	20-40	20,9	18,1	60,9	franco arcillo arenosa	8,66	medianamente alcalino	0,283	2,9	1,7	1,1	22	3	3,4	30	11	no salino ni sódico	apto		
9177	SC 12	0-20	10,5	10,3	79,2	franco arenosa	6,56	ligeramente ácido	0,053	2,2	1,3	22	0,4	9	2,5	0,3	13	2	no salino ni sódico	apto	subir pH
9156-9157	SCE 1	0-20	10,0	23,3	66,7	franco arenosa	8,23	medianamente alcalino	0,225	5,0	2,9	37						,	no salino ni sódico	apto	
9156-9157	SCE 1	20-40	12,7	20,6	66,7	franco arenosa	8,49	medianamente alcalino	0,227	3,7	2,2	0,6	21	5	0,8	29	3	no salino ni sódico	apto		
9112-9113	SSC 0	0-20	52,3	20,7	27,0	arcillosa	7,81	ligeramente alcalino	2,750	5,5	3,2	17							salino no sódico	no apto	textura arcillosa
9112-9113	SSC 0	20-40	53,6	22,1	24,3	arcillosa	7,72	ligeramente alcalino	3,470	6,7	3,9	0,4	32	24,0	4,7	51	9	salino no sódico	no apto	textura arcillosa	
9114-9115	SSC 1	0-20	23,6	19,9	56,6	franco arcillo arenosa	7,54	ligeramente alcalino	0,243	3,6	2,1	29							no salino ni sódico	apto	subir pH
9114-9115	SSC 1	20-40	35,8	14,1	50,1	arcillo arenosa	7,25	ligeramente alcalino	0,237	3,6	2,1	0,8	17	0,5	1,0	36	3	no salino ni sódico	apto	subir pH	



9142	SSC 15	0-20	5,3	3,4	91,2	arenosa	6,9	ligeramente ácido	0,065	0,9	0,5	8	0,2	10	7,5	0,4	9	4	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje textura arenosa
9143-9144	SSC 18	0-20	4,5	7,3	88,2	arenosa	6,26	ligeramente ácido	0,030	1,2	0,7	19							no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje textura arenosa
9143-9144	SSC 18	20-40	3,3	7,9	88,8	arenosa	6,22	ligeramente ácido	0,052	0,8	0,5		0,4	8,5	2,5	0,2	15	1	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje textura arenosa
9116-9117	SSC 2	0-20	23,5	30,5	45,9	franca	8,49	medianamente alcalino	0,536	3,3	1,9	24							no salino ni sódico	apto	
9116-9117	SSC 2	20-40	29,2	35,8	35,1	franco arcillosa	8,97	medianamente alcalino	0,716	3,2	1,9		1,2	26	4,5	4,0	36	11	no salino ni sódico	apto	
9145-9146	SSC 20	0-20	10,5	9,7	79,8	franco arenosa	7,32	ligeramente alcalino	0,054	1,3	0,8	8							no salino ni sódico	apto	subir pH
9145-9146	SSC 20	20-30	13,1	9,8	77,1	franco arenosa	8,14	medianamente alcalino	0,080	1,8	1,0		0,5	13	3,5	1,7	16	10	no salino ni sódico	apto	subir pH
9147-9148	SSC 21	0-20	5,7	2,5	91,9	arenosa	7,96	ligeramente alcalino	0,093	0,9	0,5	14							no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura
9147-9148	SSC 21	20-30	3,3	4,3	92,4	arenosa	7,07	ligeramente alcalino	0,093	1,3	0,7		0,2	13	6,5	0,2	12	2	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura

9149-9150	SSC 24	0-20	5,7	7,4	87,0	areno franca	7,73	ligeramente alcalino	0,035	1,3	0,8	6							no salino ni sódico	apto	subir pH
9149-9150	SSC 24	20-30	8,1	8,0	83,9	areno franca	6,91	ligeramente ácido	0,197	1,7	1,0		0,5	11	6,5	0,7	16	5	no salino ni sódico	apto	subir pH
9151-9152	SSC 25	0-20	31,8	21,8	46,5	franco arcillo arenosa	6,73	ligeramente ácido	0,222	9,6	5,6	14							no salino ni sódico	poco apto	subir pH
9151-9152	SSC 25	20-40	41,6	22,7	35,8	arcillosa	6,99	neutro	0,196	7,0	4,0		0,6	25	1	0,7	57	1	no salino ni sódico	poco apto	arcilloso
9153	SSC 27	0-20	8,1	1,6	90,3	arenosa	7,96	ligeramente alcalino	0,115	1,2	0,7	12	0,3	16	1	3,2	9	34	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura
9154-9155	SSC 28	0-20	3,3	7,0	89,7	arenosa	5,93	medianamente ácido	0,047	1,2	0,7	10							no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura
9154-9155	SSC 28	20-40	4,5	7,0	88,5	arenosa	6,61	ligeramente ácido	0,060	1,4	0,8		0,3	11	4,5	0,5	12	4	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje por textura
9120-9121	SSC 4	0-20	10,9	15,8	73,3	franco arenosa	8,04	medianamente alcalino	0,198	2,1	1,2	14							no salino ni sódico	apto	subir pH
9120-9121	SSC 4	20-40	32,4	16,8	50,8	franco arcillo arenosa	8,18	medianamente alcalino	0,367	3,1	1,8		0,4	18	3,5	1,6	32	5	no salino ni sódico	apto	subir pH

9132-9133	SSCS 10	0-20	7,3	7,1	85,6	areno franca	6,73	ligeramente ácido	0,050	2,7	1,6	25							no salino ni sódico	apto	subir pH
9132-9133	SSCS 10	20-40	6,1	8,3	85,6	areno franca	7,11	ligeramente alcalino	0,057	1,8	1,0		1,4	6	6	1,9	12	16	no salino leve sódico	apto	subir pH
9138-9139	SSCS 13	0-20	25,8	19,5	54,7	franco arcillo arenosa	9,09	medianamente alcalino	0,327	1,8	1,1	12							no salino ni sódico	apto	bajar pH
9138-9139	SSCS 13	20-40	29,5	17,2	53,3	franco arcillo arenosa	8,95	medianamente alcalino	0,875	2,0	1,2		0,5	27	6,5	3,0	30	10	no salino ni sódico	apto	bajar pH
9122-9123	SSCS 5	0-20	4,0	8,0	88,0	arenosa	6,39	ligeramente ácido	0,055	1,7	1,0	12							no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje textura arenosa
9122-9123	SSCS 5	20-40	1,6	8,7	89,6	arenosa	6,52	ligeramente ácido	0,059	1,7	1,0		0,4	9	5	0,2	14	2	no salino ni sódico	poco apto	excesivo drenaje textura arenosa
9126-9127	SSCS 7	0-20	14,7	26,4	58,9	franco arenosa	8,56	medianamente alcalino	0,389	2,2	1,3	9							no salino ni sódico	apto	
9126-9127	SSCS 7	20-40	24,7	23,7	51,6	franco arcillo arenosa	8,96	medianamente alcalino	0,933	2,5	1,5		0,7	24	3	4,5	29	15	en el límite de salino y sódico	apto	
9130-9131	SSCS 9	0-20	14,4	27,8	57,8	franco arenosa	9,3	medianamente alcalino	0,935	2,1	1,2	11							salino y sódico	no apto	salino y sódico

9130-9131	SSCS 9	20-40	17,4	33,3	49,3	franca	8,72	medianamente alcalino	3,230	2,0	1,2		1,7	38	6,5	22,1	39	57	salino y sódico	no apto	salino y sódico
-----------	--------	-------	------	------	------	--------	------	--------------------------	-------	-----	-----	--	-----	----	-----	------	----	----	-----------------------	---------	--------------------