

Análisis de Prefactibilidad sobre el Potencial Olivícola en la Provincia de Salta

Junio 2011



Ampascachi



Campo Santo

Son Olivos ... son salteños



Yacochuya

Por: Geol. Luis Costantini
Ing. Agr. Carlos Labrousse
Lic. Teodoro Chafatinos
Geol. Pablo Kirschbaum

Para:

Consejo Federal de Inversiones

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA.

Ministerio de Desarrollo Económico.
Secretaría de Asuntos Agrarios.



INDICE	
Introducción I	3
Introducción II	3
Introducción III	4
Resumen	4
1. Valle de Sianca	5
1.1. Antecedentes	5
1.2. Área de Interés	6
1.3. Infraestructura	6
1.4. Relieve	8
1.4.1. Rasgos geomorfológicos	8
1.4.2. Curvas de Nivel	9
1.5. Clima: Isohietas, Régimen de adversidades, etc.	10
1.6. Aguas: Potencial Hidrogeológico - Pozos perforados	12
1.7. Mapa de Uso actual	13
1.8. Mapa de suelos de reconocimiento – Descripción General.	14
1.9. Mapas de suelos semi detallados	14
1.9.1. Suelos Sector Occidental: Series, descripciones, perfiles.	14
1.9.2. Suelos Sector Oriental: Series, descripciones, perfiles.	17
1.10. Comentarios Finales Valle de Sianca	20
2. Valle de Lerma	21
2.1. Antecedentes	21
2.2. Área de Interés	23
2.3. Infraestructura	23
2.4. Relieve	24
2.4.1. Rasgos geomorfológicos	24
2.4.2. Curvas de nivel.	25
2.5. Clima: Isohietas, Régimen de adversidades, etc	25
2.6. Agua: Sistemas acuíferos, Pozos perforados, Calidad del agua, etc.	27
2.7. Mapa de Uso actual	30
2.8. Mapa de suelos de reconocimiento – Descripción General	31
2.9. Mapas de suelos semi detallados	32
2.9.1. Suelos Sector Occidental: Series, descripciones, perfiles.	32
2.9.2. Suelos Sector Oriental: Series, descripciones, perfiles.	36
2.10. Comentarios Finales Valle de Lerma.	39
3. Valles Calchaquíes	40
3.1. Antecedentes	40
3.2. Área de Interés	42
3.3. Infraestructura	42
3.4. Geología y Rasgos Geomorfológicos – Curvas de Nivel, etc.	43
3.5. Clima: Isohietas, Régimen de adversidades, etc	45
3.6. Aguas: Sistemas acuíferos, Pozos perforados, Calidad del agua, etc.	47
3.7. Mapa de Uso actual	49
3.8. Mapa de suelos de reconocimiento	50
3.9. Mapas de suelos semi detallado 1: 80.000 / 1: 40.000	51
3.9.1. Suelos Sector Occidental: Series, descripciones, perfiles.	51
3.9.2. Suelos Sector Oriental: Series, descripciones, perfiles.	54
3.10. Comentarios Finales Valles Calchaquíes	57
4. Unidades Económicas	58
5. Análisis FODA para la producción en la provincia de Salta	59
6. Conclusiones y recomendaciones.	60
7. Bibliografía	62
8. Agradecimientos	65

9. Anexos:

9.1 Anexos Impresos

1. Clima. Informe Final Emplazamiento de Relleno Sanitario. Valle Sianca.
2. Estadísticas de Heladas, Cuadros con Temperaturas.
3. Clima. Estudio de Suelos Finca El Cebilar.
4. Informe aceite. INTA Catamarca
5. Clima. Estudio Los Cardones
6. Proyecto aceituna de mesa (400 hectáreas)
7. Proyecto aceitero (400 hectáreas)
8. Memoria descriptiva del Proyecto
9. Estadísticas de Heladas, Cuadros con Temperaturas. Cafayate

9.2. Anexos Digitales

1. Información de Pozos Perforados en la zona (Valle Siancas).
2. Informe Final Emplazamiento de Relleno Sanitario. Valle Siancas.
3. Estudio de Suelos Finca La Esperanza.
4. Tesis Doctoral "Hidrogeología del Valle de Lerma". Guillermo Baudino. UNSa. 1996 www.unsa.edu.ar/natura/GBaudino/
5. Información de Pozos Perforados en la zona (Valle de Lerma).
6. Adecuación a un Sistema de Información Geográfica del estudio "Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy), Nadir A. - Chafatinos T. 1990" www.inta.gov.ar/prorenoa/info/resultados/suelos/Suelos_Salju.asp
7. Estudio de Suelos Finca El Cebilar
8. Red Agrometeorológica de la Prov. de Salta www.climasalta.gov.ar
9. Estudio de Suelos Finca Chasqui
10. Diagnostico Hidrogeologico y de Suelos Finca Los Cardones
11. www.inta.gov.ar/prorenoa/info/resultados/metereologia
12. Carpeta de Presupuestos
13. Información de Pozos Perforados en la zona (Valles Calchaquies).

Introducción I

Se dice que **Poseidón**, al tocar con su tridente en la Acrópolis apareció una fuente de la que manaba agua salada, mientras otras versiones hacen aparecer a un caballo como en esta imagen. Mientras tanto, **Atenea** con la punta de su lanza hizo brotar un olivo. **Cécopre** asistió como juez, declarando a Atenea como diosa protectora de Atenas, pues el olivo era más útil para la ciudad que la fuente o el caballo.

En su honor la ciudad se llamaría **Atenas**



Se ha dicho mucho sobre el olivo y su acompañamiento a toda la cultura europea. De todas maneras creo que mostrar al Olivo relacionando al origen mismo de Atenas es algo más que excluyente de cómo esta planta nos viene acompañando y brindando sus bondades hasta nuestros días.

Introducción II

La argentina tiene una rica historia con el Olivo y sus derivados. Sus inmigrantes (italianos, griegos y españoles) trajeron sus costumbres, su música, sus tradiciones y su dieta. Sin embargo muchas fueron las idas y vueltas para que en el paladar argentino se instalara definitivamente. Siempre fueron condiciones Políticas las que regularon el crecimiento o retracción de plantaciones ya sea por falta de importación de aceite, por precios o simplemente por imposibilidades de hacer crecer este cultivo en Argentina. El principal cambio en las condiciones objetivas para su desarrollo se produce a mediados de los 90, donde con severas limitaciones, errores e improvisaciones, se generan condiciones apropiadas para un desarrollo masivo de la Olivicultura, principalmente en las Provincias de Catamarca y La rioja. Ahora, donde aciertos y errores conviven definiendo la viabilidad productiva y económica de decenas de miles de has de olivos, es cuando estamos en condiciones de aprovechar esa experiencia y trasladarla a nuestra provincia.

Introducción III

Sólo entendiendo la historia del Olivo y el presente productivo y comercial tanto de aceitunas como de aceite, podremos plantear las variables agroecológicas y definir al menos 3 aspectos que nos lleven al éxito de la implantación de este cultivo en la Provincia de Salta:

- Producción por hectárea
- Calidad de aceite
- Comercialización

El Olivo nos ha demostrado que desde hace miles de años puede estar en nuestra dieta y formando parte de sistemas productivos. Sin embargo cada vez es más difícil hacer competitivo a un cultivo tratando que se mantenga en el tiempo. Para ello, son esos 3 parámetros los que debemos analizar, convencido que de lograrlo no solo se trata de un buen negocio sino también de llevar a la mesa un producto sano, nutritivo, razones válidas para que haya perdurado en el tiempo.

Resumen

Se han separado 3 áreas, las que agroecológicamente son favorables para el desarrollo de la actividad Olivícola.

- Zona Valle de Sianca (Unchimé - Betania), para la producción de **aceitunas**.
- Zona Valle de Lerma (Osma - Ampascachi - Cebilar) para la producción de **aceitunas y aceites**.
- Zona Valles Calchaquíes (San Carlos - Cafayate - Tolombón). Para la producción de **aceite**.

Los fundamentos se basan en antecedentes específicos de plantas y plantaciones tanto de olivos como de otros cultivos, características del clima, suelo, relieve y en parámetros comparativos de otras zonas desarrolladas con Olivos en el País, principalmente de la experiencia de este grupo de trabajo, técnicos y especialistas, de las provincias de Catamarca y La Rioja.

1. VALLE DE SIANCA

1.1. Antecedentes:

Quedan aún restos de lo que fuera una aceitera, realizada por los Jesuitas (ver foto). Estaba ubicada en Campo Santo en una zona denominada La Población, donde hasta no hace mucho tiempo existía una plantación de Olivos centenarios. Algunos habían quedado en forma ornamental pero lentamente fueron removidos.

En la esquina de la Iglesia de Campo Santo, también se encuentra un viejo Olivo (ver fotos). La apariencia del mismo y la asimetría de sus frutos, hace pensar de que se trata de la Variedad Arauco. Quizás en el tiempo pueda estudiarse convenientemente e identificarla correctamente



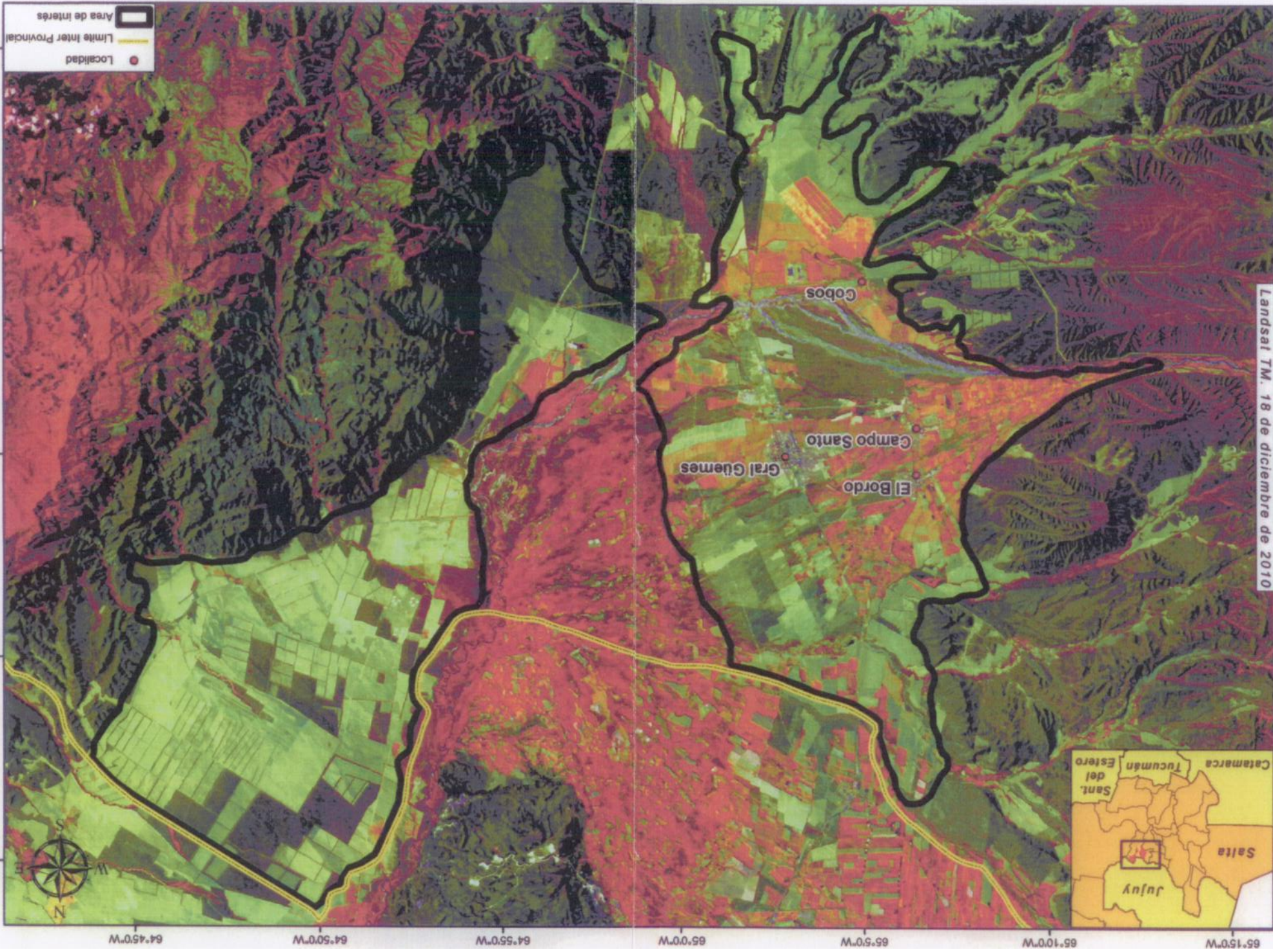
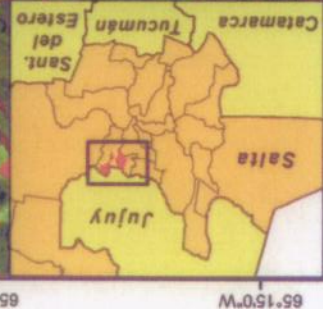
Pero como testimonio de la importancia que alguna vez tuvo el Olivo en la zona, quedan a lo largo del camino entre Betania y Campo Santo, varios árboles que incluso pasan desapercibidos por los propios vecinos. Así se encontraron numerosos Olivos en diferentes estados vegetativos, pero de gran porte recordando los años que marcan su presencia. Comparten espacios con Paltos, chirimoyas y otros frutales quienes nos hablan a su vez de un clima no tan riguroso capaz de albergar a estas especies.

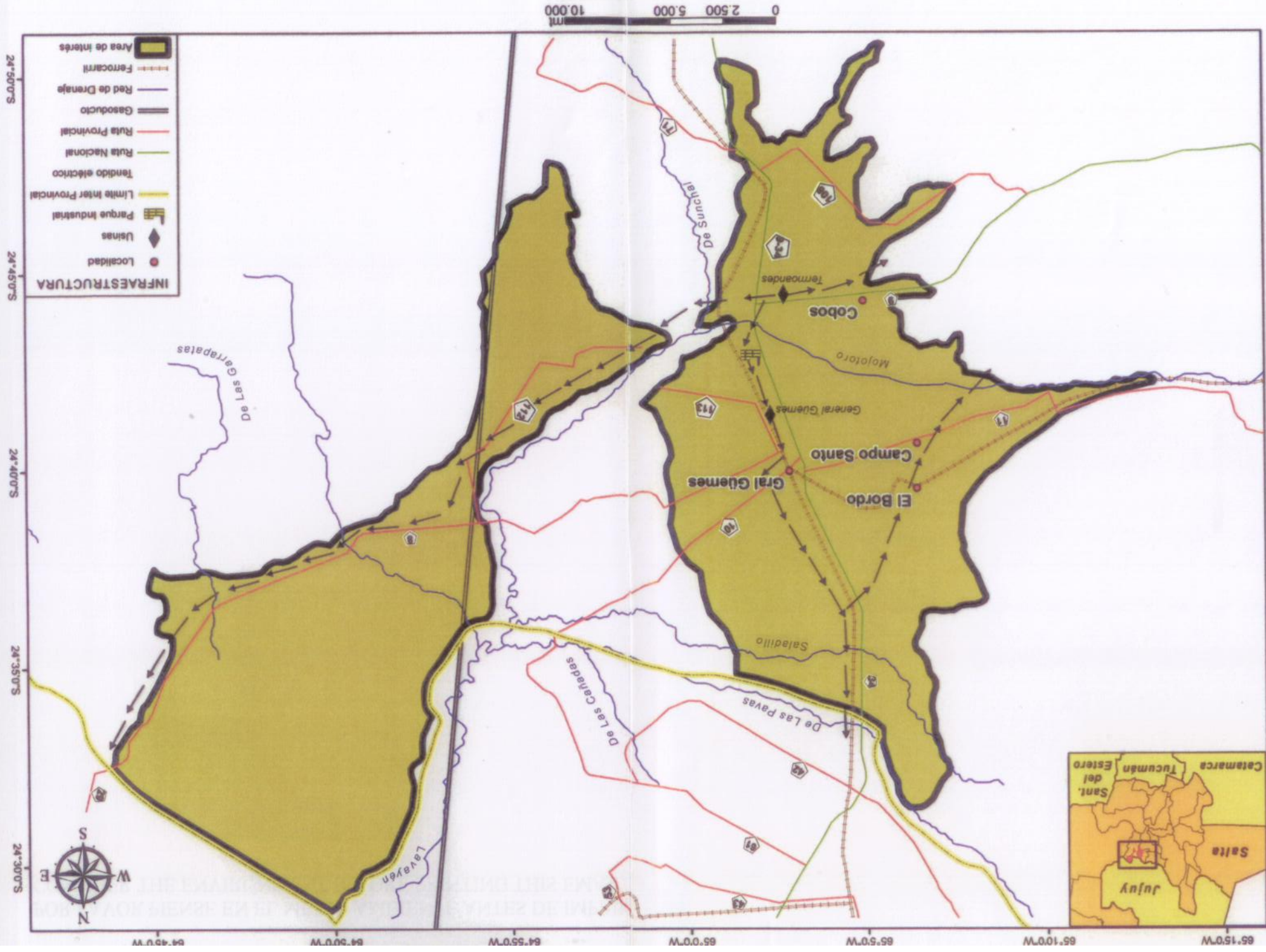


1.2. Area de Interés: Como se observa en el mapa adjunto la superficie entre ambos flancos es de aproximadamente **60.000 has**, incluyendo áreas urbanas y tierras ya sean privadas o fiscales. Las coordenadas geográficas que enmarcan la zona interés son:

- 24° 31' 33"	- 24° 41' 57"	Lat. Sur
- 65° 8' 00"	- 64° 45' 00"	Long. Oeste

Landsat TM. 18 de diciembre de 2010





1.3. Infraestructura: En el Mapa adjunto se refleja la importancia estratégica del área seleccionada.

1.3.1. El área es atravesada por la **Ruta Nacional 34** quizás una de las más importantes del País, ya que por ella pasa todo el tránsito a Bolivia y a Chile tanto por Jujuy como por Salta, como así también a Brasil, por lo que forma parte del corredor Bioceánico. Las **rutas provinciales** disectan toda el área generando una red de caminos tanto primario como secundarios excelentes para el movimiento de cargas.

1.3.2. Existen **2 Usinas eléctricas** que generan energía tanto para el interconectado Nacional como para su exportación a Chile.



Central térmica Termoandes



Central térmica Güemes

1.3.3. El **tendido eléctrico** existente, excede a las expectativas de la zona. El mismo, producto de la generación existente aparece con diferentes ofertas de tensión, por lo que es una fortaleza del área estudiada.

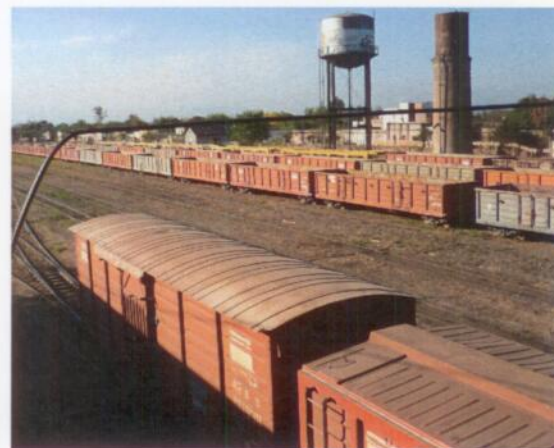
1.3.4. Los **gasoductos** troncales atraviesan el área de interés proveniente del norte de Salta a diferentes regiones del País, con el consiguiente beneficio para el desarrollo estratégico no solo de esta zona sino de la Provincia.

1.3.5. Parque Industrial: se encuentra ubicado en la ciudad de General Güemes distante a 50 Km. de Salta Capital, su localización es estratégica en cuanto a la distribución y comercialización de mercaderías a nivel nacional e internacional. Está ubicado en el centro del corredor Bi-Oceánico y del MERCOSUR. Es una **Zona Franca (COZOFRA)** la cual en breve se constituirá en el puerto seco más importante del noroeste argentino. El mismo ofrece una Infraestructura básica expresada por:

- Red de Gas Natural a 4 Kg. de presión.
- Red de distribución de Agua Corriente: 280 m³/h.
- Tendido Interno de Redes Telefónicas y servicio de Internet.
- Energía Eléctrica con Régimen tarifario promocional de energía con un costo de un 5% menor al que se puede contratar en el mercado nacional.



1.3.6. Ferrocarril: Fue un verdadero Polo desarrollo ya que la ciudad de Güemes era el nudo de donde se separaban diferentes ramales. El ferrocarril General Belgrano se encuentra actualmente en proceso de nuevas inversiones, generando gran expectativa tanto en el orden Provincial como Nacional. De esta localidad parte para Bolivia como para Chile con la consiguiente importancia estratégica



1.3.7. Pueblos y ciudades: La ciudad de Güemes con sus 30.000 habitantes representa la más importante del área estudiada. La ciudad de Güemes se formó a la par del Ferrocarril General Belgrano a fines del siglo XIX a partir de un Decreto Presidencial firmado por el entonces Presidente

Juarez Celman. A partir de allí creció de manera sostenida, hasta que con la década del 90 tuvo que cerrar sus puertas.

Hoy la ciudad se erige como un gigante dormido con grandes posibilidades de la reactivación definitiva del tren a partir de políticas de desarrollo que se están implementando.



También existen pueblos de menor cantidad de habitantes pero que muestran una rica historia y un desarrollo comercial, cultural y productivo que genera una gran expectativa para nuevos emprendimientos que se realicen.



Dino Saluzzi, nacido en Campo Santo



Iglesia de Campo Santo

1.4. Relieve

1.4.1. Rasgos Geomorfológicos

Sector Occidental:

Los rasgos geomorfológicos más sobresalientes de este sector del Valle de Siancas están conformados por las siguientes unidades (Nadir et al., 1973) .

- **Llanura de Inundación**

Esta unidad está ubicada en la zona más deprimida del valle fluvial, manteniendo la suave inclinación en sentido y grado de la pendiente; se desarrolla sobre los materiales que depositan los cursos principales al ingresar a una zona de pendientes atenuadas, lo que origina una disminución en la velocidad y capacidad de transporte de los cursos fluviales por lo que se produce la acumulación de la sobrecarga. La característica fundamental es que el cauce presenta un diseño anastomosado o entrelazado.

- **Zona Montañosa y Submontañosa**

Se caracteriza por la presencia de afloramientos y subafloramientos de unidades rocosas. La característica fundamental es la presencia de un relieve positivo a subpositivo y en donde el principal proceso morfogenético es el escurrimiento superficial, temporario y concentrado.

- **Depósitos de Valles Estrechos**

Estas geoformas se desarrollan conformando una faja angosta y elongada, originada por la actividad fluvial, dando lugar a un depósito masivo y caótico que corresponde normalmente a un aglomerado castaño claro de cuarcitas y areniscas cuarcíticas, grueso a mediano. La matriz es de arena fina a muy fina, en algunos casos limoarcillosa a arcillosa.

- **Nivel Bajo de Conos y Terrazas**

Esta unidad se localiza sobre la margen derecha del río Mojotoro, en la parte distal y corresponde a un depósito distal de bajada aluvial, parcialmente aterrazado.

- **Terrazas**

Son depósitos adosados a la parte baja de la sierra de Mojotoro que han quedado actualmente sobreelevadas respecto al cauce principal por efecto de la erosión y retrabajamiento del valle. Estas dos grandes terrazas se caracterizan por presentar una pendiente suave hacia el centro del valle de Sianca y están conformadas principalmente por materiales finos, con presencia aislada de clastos de diferentes tamaños y procedencia.

- **Depósito Alto del Cono Río Mojotoro**

El Cono Aluvial del río Mojotoro; se habría formado en un ciclo geomorfológico anterior mucho más húmedo que el actual, ya que solamente un importante curso fluvial con gran capacidad de transporte pudo haber acarreado tal cantidad de material y luego depositarla, al disminuir la velocidad en un quiebre de pendiente hacia una zona menos pronunciada. Esta estructura, en sus zonas media y apical, constituye una importante zona de infiltración para los caudales que alimentan los reservorios subterráneos de la cuenca hidrogeológica del río Lavayén. Este cuerpo se caracteriza por presentar elevados valores de permeabilidad y espesores que superan los 100 metros, disminuyendo la potencia en el sentido de la pendiente regional. La característica fundamental de esta unidad es su gran pedregosidad.

- **Depósito Bajo del Cono Río Mojotoro**

Corresponde a la parte distal de esta unidad geomorfológica. La característica principal es la presencia de materiales finos (arenas, limo y arcillas) y el desarrollo de fenómenos de hidromorfismo.

- **Depósito Alto de Cono**

Corresponde a los sedimentos que se disponen a lo largo del valle fluvial del río Mojotoro - Lavayén. Lateralmente se extienden hasta la zona de influencia de las partes distales de los sedimentos de pie de monte, con los cuales se interdigitan. Esta unidad se compone, fundamentalmente, de arenas gruesas a finas y limos, seleccionados, redondeados a muy redondeados con elevada esfericidad. En algunos sectores, el viento actúa seleccionado y

transportando las fracciones más finas hasta el cauce principal. Se caracteriza por presentar una red de drenaje incipiente, poco densa, con cursos cortos, de escaso desarrollo longitudinal, paralelos a subparalelos y que no se unen conformando una red de drenaje definida, poseen pendientes importantes y en general, son de régimen temporario.

Sector Oriental:

Geomorfológicamente el área se divide en cuatro unidades:

- **Área montañosa**

Se caracteriza por un fuerte relieve constituido geológicamente por formaciones sedimentarias de edad terciaria y un basamento paleozoico. La predominancia de areniscas y arcilitas favorecen a la erosión hídrica, aportando grandes cargas de materiales arenosos, como dominante y en menor medida, limo y arcilla.

- **Cono Aterrazado**

Esta unidad se ubica adosada al área baja de la Serranía. Presenta un relieve ligeramente ondulado con presencia de algunos rodados y forma parte de antiguos depósitos coluviales y aluviales aterrazados.

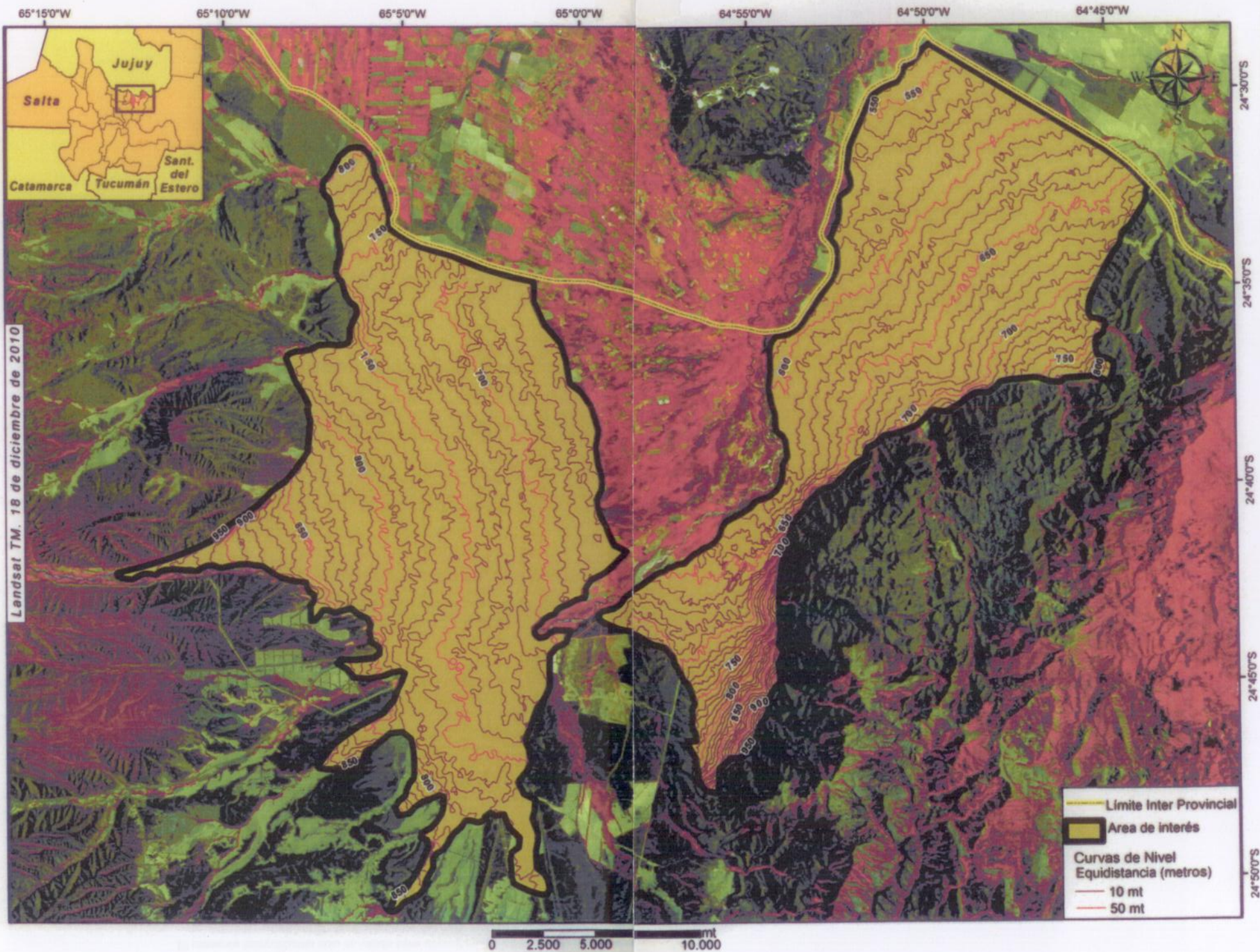
- **Cono aluvial**

Constituido por los aportes de los arroyos Yaquiasmé y Garrapata, siendo el primero de mayor caudal debido a su extensa cuenca. Este curso, al dejar el área montañosa da forma a esta unidad. En épocas estivales aporta sedimentos en las partes media y terminal del cono.

- **Área de Inundación**

Definida por las crecientes del arroyo Yaquiasmé. Debido al material arenoso que acarrea, rellena su cauce colmatándose al perder pendiente y por lo tanto velocidad, provocando desbordes laterales que afectan a los suelos de aptitud agrícola.

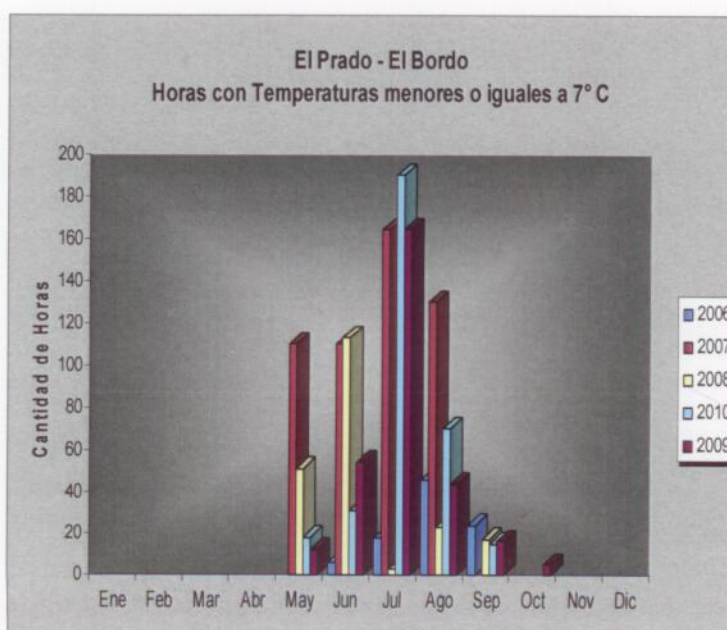
1.4.2. Curvas de nivel: El mapa adjunto muestra curvas de nivel con equidistancia de 10 metros. Se observa una suave distribución con un promedio de pendiente de 1.5% que luego, en los trabajos de campo veremos que sutilmente varían en función de la posición en que nos encontremos de los conos aluviales o pie de monte.



1.5. Clima: Isohietas, Régimen de adversidades, etc

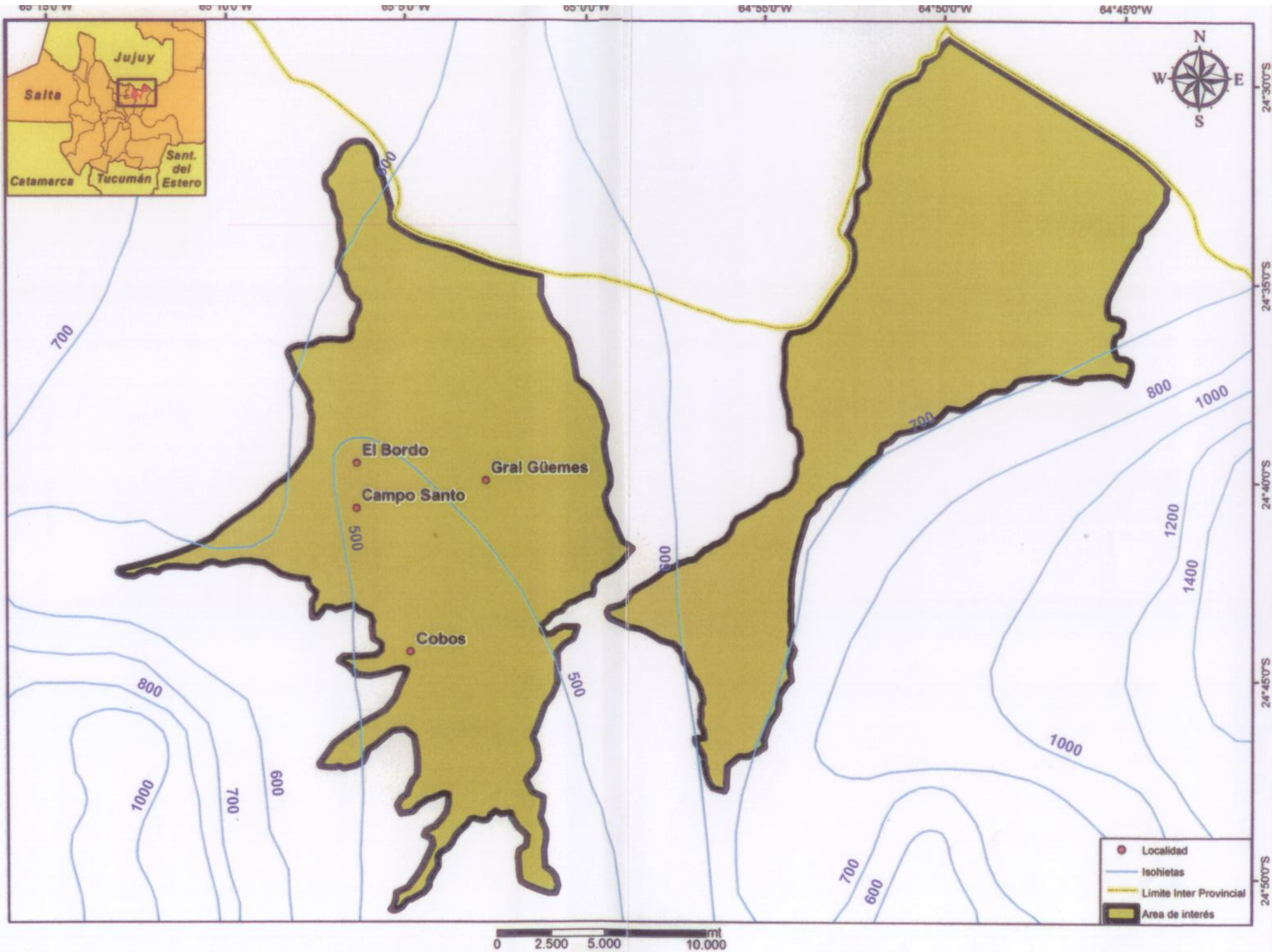
- **Precipitaciones:** En la zona llueve entre 500mm y 600mm con variaciones +/- 20% con concentración de las mismas en verano producto de un régimen monzónico y generando un régimen de humedad de los suelos Ústico. Isohietas: Ver mapa adjunto.
- **Temperaturas:** Los valores extremos observados presentan cierta similitud con mínimos de -8 y -6 °C y máximos de 42 y 40 °C, para la localidad de General Güemes y El Angosto de Mojotoro, respectivamente. Pero con una mayor frecuencia de días con temperaturas altas hacia la zona de General Güemes.
- **Amplitud térmica:** En todo el Valle de Sianca, la amplitud térmica media diaria oscila los 13 °C, con máximos de 22 °C y mínimos de 1,5 °C.
- **Humedad relativa:** Media anual del 68% siendo el mes mas seco setiembre con el 51% y el mes más húmedo mayo con el 69%.
- **Horas de frío:** Se han procesado horas inferiores a 7°C, obteniendo un número de **335 horas**, por encima de los Valles cálidos de Catamarca y La Rioja.
- **Evapotranspiración:** La media anual es de 945mm, siendo el mes de enero el de máxima evapotranspiración con 136mm y julio el de menor con 25mm.
- **Vientos:** Poseen una dirección dominante **NE** y una media diaria de **7kms/hora**.
- **Heladas:** En los **cuadros adjuntos** se muestra cual es la incidencia de las heladas en la zona. Se agruparon los últimos 4 años según intervalos de 0°C, -1.5°, -3°, -4.5 y -6°C. Se observa la recurrencia de heladas que pueden dañar seriamente el cultivo, su frecuencia y sobretodo a la hora que comienzan las mismas. Se considera que dentro del **régimen de adversidades**, las heladas no son significativas para el cultivo que se analiza. **Ver Anexos impresos 1 y 2.**

Observatorio	Variables	Anual
El Prado - El bordo Latitud: 24° 37' 09" S. Longitud: 65° 04' 54" W. Altitud: 741 m. s/tennan	Tmedia (°C)	18,7
	Tmax (°C)	26,2
	Tmin (°C)	13,9
	Precipitaciones (MM)	490,3
	Eto	1196
	Horas de frío mínima	335
	absolutas	-5°C
	máxima absoluta	42
	días con heladas	4



Observatorio	Variables	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Güemes	Tmedia (°C)	21,13	24,5	19,4	13,7	19,7
Lat.24°36' S	Tmax (°C)					
Long.-64°59' W	Tmin (°C)					
655 m.	Precipitaciones (MM)					536
	ETP	382	205	89	269	945
	Horas de frío					

TABLA 2						
Datos climáticos medios de observatorios situados en las zonas olivereras de Argentina y España						
Observatorio	Variables	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Catamarca	Tmed (°C)	23,1	27,3	20,8	13,8	21,3
28.36 S	Tmax (°C)	30,2	33,7	27,2	21,4	28,1
65.46 O	Tmin (°C)	16,0	20,9	14,5	6,1	14,4
454 m	Precipitación (mm)	79	211	94	13	397
	ETo (mm)	480	544	343	252	1.619
	Horas-frío					287
La Rioja Capital	Tmed (°C)	22,8	27,5	20,5	13,4	21,0
29.23 S	Tmax (°C)	30,2	34,3	26,6	20,7	28,0
66.49 O	Tmin (°C)	15,3	20,7	14,4	6,1	14,1
429 m	Precipitación (mm)	64	222	117	12	415
	ETo (mm)	491	565	335	244	1.634
	Horas-frío					330
Chilecito (La Rioja)	Tmed (°C)	19,8	25,3	18,4	10,5	18,5
29.14 S	Tmax (°C)	27,9	32,6	25,4	18,7	26,2
67.26 O	Tmin (°C)	11,6	18,0	11,5	2,2	10,8
945 m	Precipitación (mm)	18	110	29	7	164
	ETo (mm)	474	556	337	234	1.602
	Horas-frío					641
San Juan	Tmed (°C)	19,0	26,0	18,1	9,6	18,2
31.33 S	Tmax (°C)	27,5	33,8	25,3	17,7	26,1
68.25 O	Tmin (°C)	10,6	18,1	10,9	1,5	10,3
598 m	Precipitación (mm)	14	45	22	6	87
	ETo (mm)	465	586	321	203	1.576
	Horas-frío					733
Sevilla	Tmed (°C)	17,0	26,3	19,7	11,9	18,7
37.22 N	Tmax (°C)	23,2	34,0	26,0	17,1	25,1
6.00 O	Tmin (°C)	10,6	18,3	13,5	6,6	12,2
8 m	Precipitación (mm)	134	20	167	233	554
	ETo (mm)	372	600	288	147	1.408
	Horas-frío					501
Úbeda (Jaén)	Tmed (°C)	15,1	24,7	16,2	8,2	16,0
37.56 N	Tmax (°C)	20,8	31,1	20,8	12,3	21,3
3.18 O	Tmin (°C)	8,8	18,3	11,9	4,1	10,8
358 m	Precipitación (mm)	153	32	123	187	495
	ETo (mm)	341	524	220	110	1.195
	Horas-frío					929
Toledo	Tmed (°C)	13,6	24,6	15,8	7,3	15,3
39.53 N	Tmax (°C)	19,7	31,9	21,7	12,1	21,3
4.03 O	Tmin (°C)	7,5	17,3	10,0	2,5	9,3
516 m	Precipitación (mm)	110	49	100	100	359
	ETo (mm)	324	556	238	107	1.225
	Horas-frío					1.022



1.6. Aguas: Potencial hidrogeológico y Pozos perforados.

Trabajos de prospección geoelectrica entre 1995 y 2001 y perforaciones (Organismos oficiales y Empresas privadas) confirman la existencia de una cobertura sedimentaria con una potencia variable entre 20 y 120 metros asignados a facies del cono aluvial del río Mojotoro, que suprayacen a facies de areniscas muy finas a limosas, en parte limoarcilitas a arcilitas limosas, con intercalaciones de niveles arenosos y que se comportan como reservorios de agua subterránea.

El reservorio de agua subterránea de la región está conformado por una gran unidad hidrogeológica denominada: Sistema Acuífero Mojotoro o Sistema Acuífero Cuaternario Mojotoro (Moya Ruiz, García y Tálamo, 1997).

En el Sistema Acuífero Cuaternario Mojotoro existen aproximadamente 100 perforaciones. Muchas de éstas carecen de datos hidráulicos y de series falencias constructivas.

Moya Ruiz (1995) había identificado 50 perforaciones que explotan agua de este reservorio.

Posteriormente, Moya Ruiz, García y Tálamo (1998) actualizan este número a 60 y

Actualmente, se estima que existen 100. **De ellos 30, se emplazan en la zona separada. (Ver**

mapa Adjunto). El caudal promedio que estos pozos extraen (sobre los datos de productividad inicial), ascendería a unos 70 m³/h, o lo que es igual a 40 Hm³/año, si se asume que se explota este caudal medio durante 24 horas al día durante todo un año (se sabe que no es una situación real puesto que normalmente los pozos se explotan durante 12 a 16 horas), el valor representaría tan solo el 6% de las reservas totales si se considera que éstas alcanzan los 675 Hm³ o el 3 % si se asume que representan 1.350 Hm³.

El caudal total extraído por todos los pozos existentes en el Sistema Acuífero Cuaternario Mojotoro representaría el 25 % de la recarga.

Los numerosos pozos existentes en la zona y los análisis disponibles permiten expresar que en el valle de Sianca, el agua subterránea es de buena a aceptable calidad físico - química. La mayoría de los antecedentes indican aguas de bajo contenido en residuo sólido, baja conductividad eléctrica y blandas a semiduras.

En el sector apical del cono aluvial del río Mojotoro, el agua posee generalmente escaso contenido de aniones y cationes, producto de una rápida infiltración y alta permeabilidad del medio, por lo que el contacto del agua con los sedimentos es muy corto; esta situación se corresponde con los valores de conductividad eléctrica, que en esta zona son menores a **400 mS/cm**. En la parte media, el agua posee las mismas características que la zona anterior, pero se observa un incremento en el contenido de Ca²⁺ y CO₃H⁻ y de la conductividad eléctrica (400 a 600 mS/cm). En la zona de descarga, se observa un notorio incremento de la concentración de Na y K que evidencian un aumento del contenido salino y de la conductividad eléctrica que supera los **800 mS/cm** (Dib Ashur, 1998).

Ver Mapa de Pozos Perforados

Ver anexo digital 1 - INFORMACION DE POZOS PERFORADO EN LA ZONA -

Base de datos:

Hoja Hidrogeológica Salta. CIUNSa Proy. 471. UNSa. Alfredo Fuertes el al. 93/97.

Hidrogeología de la Cuenca del Río Lavayen. Provincias de Salta y Jujuy. Tesis Profesional.

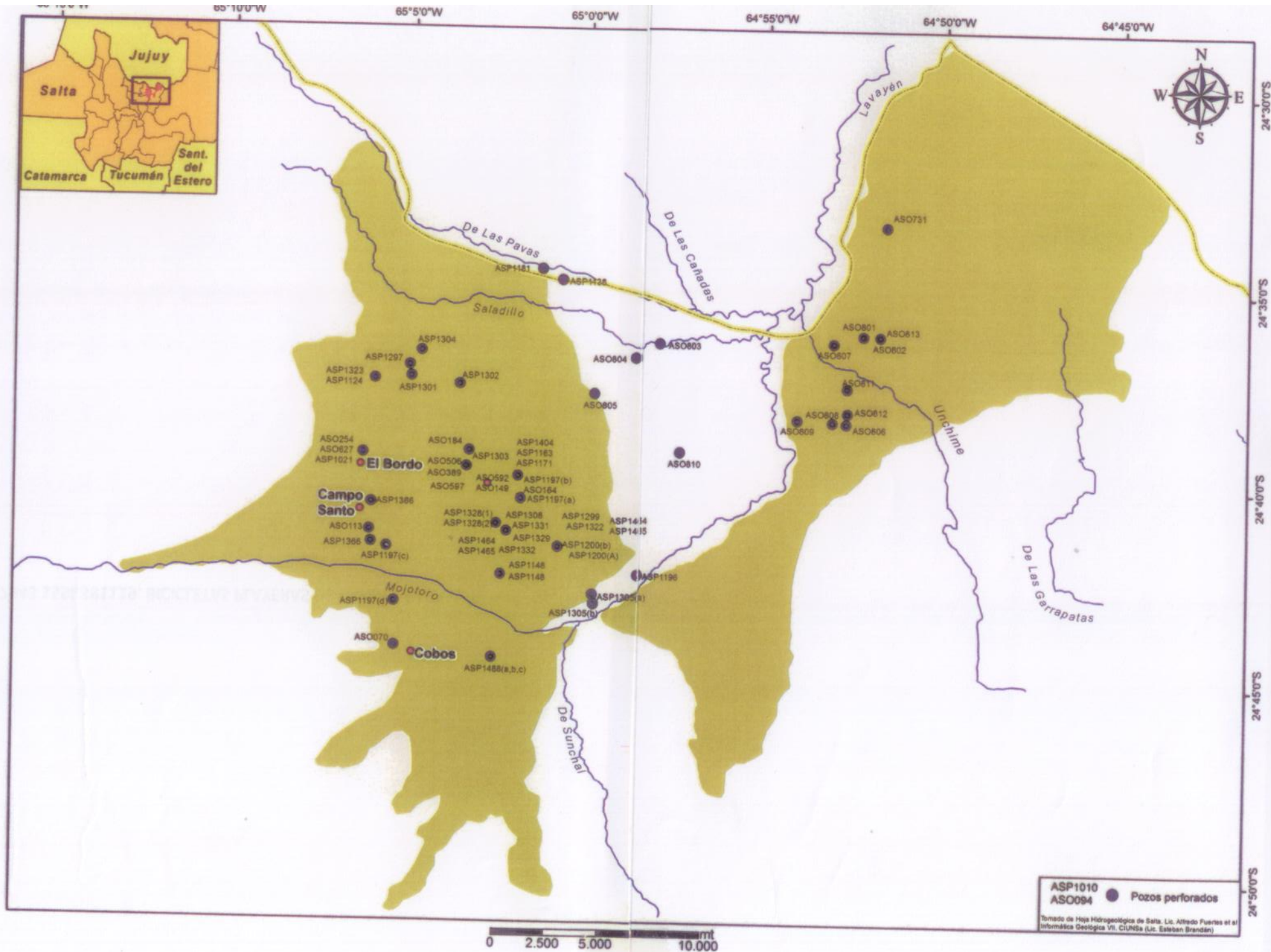
Verónica Rocha Fasola. 1998.

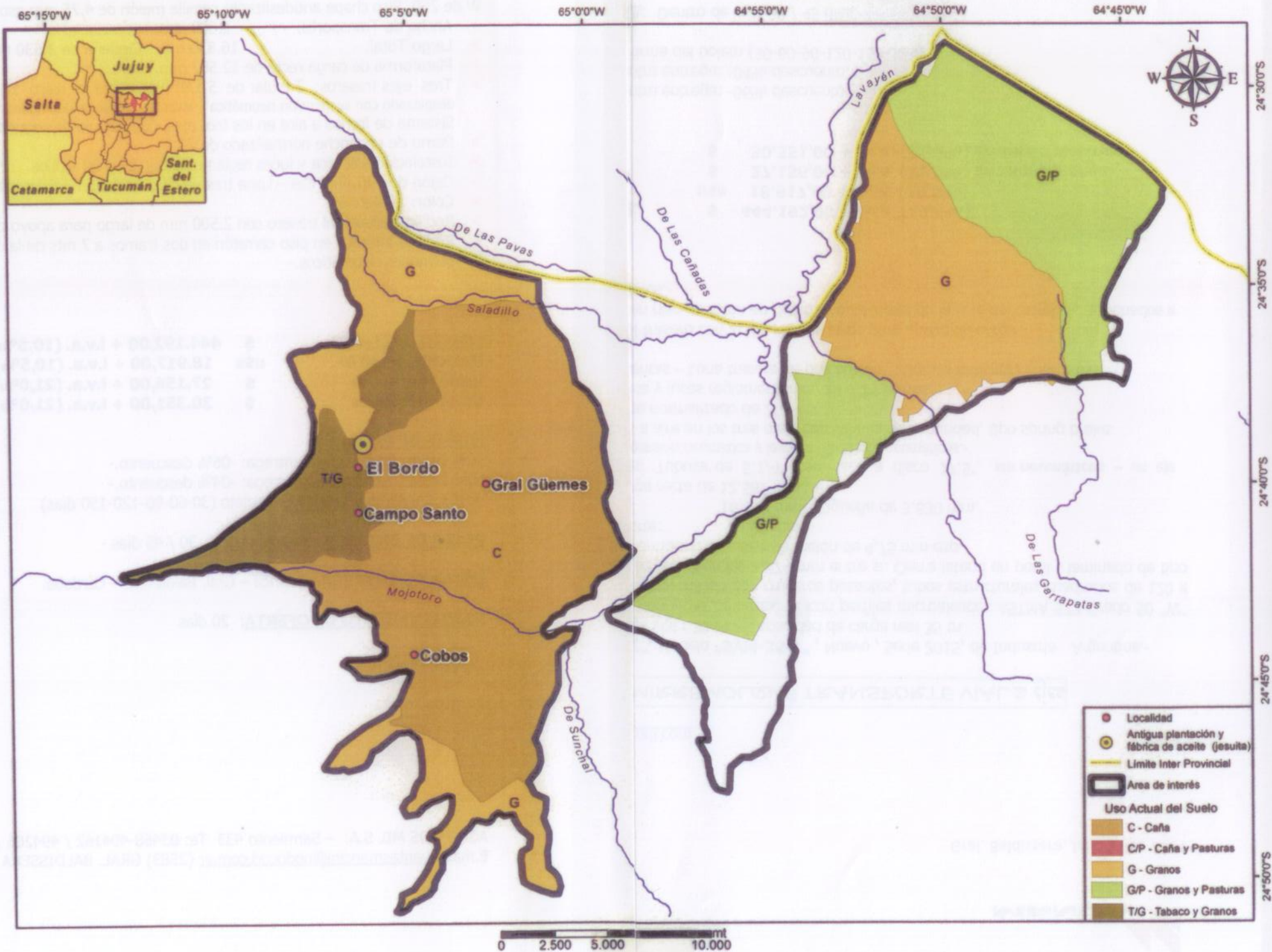
Hidrogeología Regional del Cono Aluvial del Río Mojotoro. Tesis Profesional. Pablo D. Ashur. 1998.

Proyecto 1676. Informática Geológica VII. CIUNSa. Lic Esteban Brandan

Análisis Físico – Químico de aguas

Perfiles de Pozos





1.7. Mapa de Uso actual: En el Mapa adjunto se observa: Caña, pasturas, granos y tabaco

En el recorrido de campo se pudo documentar:



gatton panic



Braquiarias Toledo



Campo ganadero degradado



Sorgo granífero



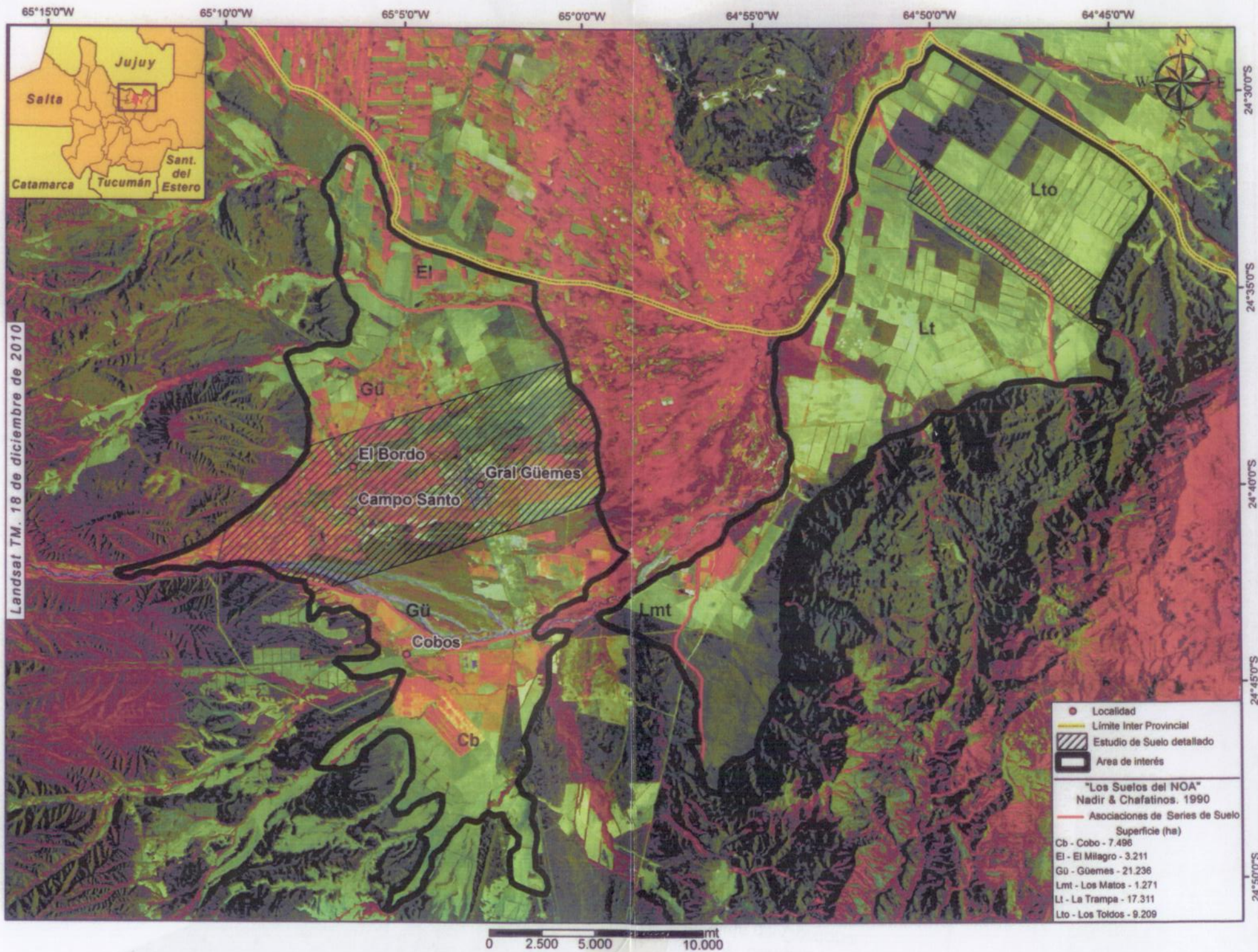
Sorgo forrajero



Forestación



Maíz



1.8. Mapa de suelos de reconocimiento.

Extraído de: **Los Suelos del NOA**. Nadir & Chafatinos, 1990. Escala: **1: 500.000**

Se determinaron los siguientes Asociaciones de suelos:

1.8.1. Sector Occidental:

(Cb): Asociación Cobo.

Incluye al suelo **Cobo** como predominante y a los Suelos **Cobas** y **Torzalito** como subordinado.

Grupo de la Tierra: Grupo B

Clasificación Taxonómica: regosoles éutricos / regosoles calcareos

(Gu): Asociación Güemes: Incluye al Suelo Güemes como predominantes y a los Suelos **Mojotoro** y **Betania** como subordinados

Grupo de la Tierra: Grupo B

Clasificación Taxonómica: Fluvisoles éutricos

(El): Asociación El milagro

Incluye al suelo **El Milagro** como predominante y al **Suelo Pampa Blanca** como subordinado.

Grupo de la Tierra: Grupo B

Clasificación Taxonómica: Phaeozem lúvico / Fluvisol éutrico

1.8.2. Sector Oriental:

(Lmt): Asociación Los Matos

Incluye al suelo **Los Matos** como predominante y al Suelo **La Trampa** como subordinado.

Grupo de la Tierra: Grupo B

Clasificación Taxonómica: Cambisol Cálcico / regosoles calcareos

(Lt): Asociación La Trampa: Incluye al Suelo **La Trampa** como predominante y a los Suelos **Unchimé** y **Arroyo del Medio** como subordinados

Grupo de la Tierra: Grupo B

Clasificación Taxonómica: Regosol Calcáreo / Fluvisoles éutricos / Xerosol lúvico

(Lto): Asociación Los Toldos

Incluye al suelo **Los Toldos** como predominante y a los Suelos **Garrapatal** y **Yaquiásmé** como subordinados.

Grupo de la Tierra: Grupo B

Clasificación Taxonómica: Phaeozem háplico / Fluvisol éutrico / Xerosol lúvico.

Si bien la clasificación taxonómica y la utilitaria aproximan y caracterizan a los suelos, este trabajo posee una escala tal que no permite llegar a conclusiones como las necesarias para alcanzar los objetivos propuestos. Por tal motivo se ha recurrido a Informes en donde se ha trabajado a nivel de **Serie** de suelos y no de **Asociaciones**.

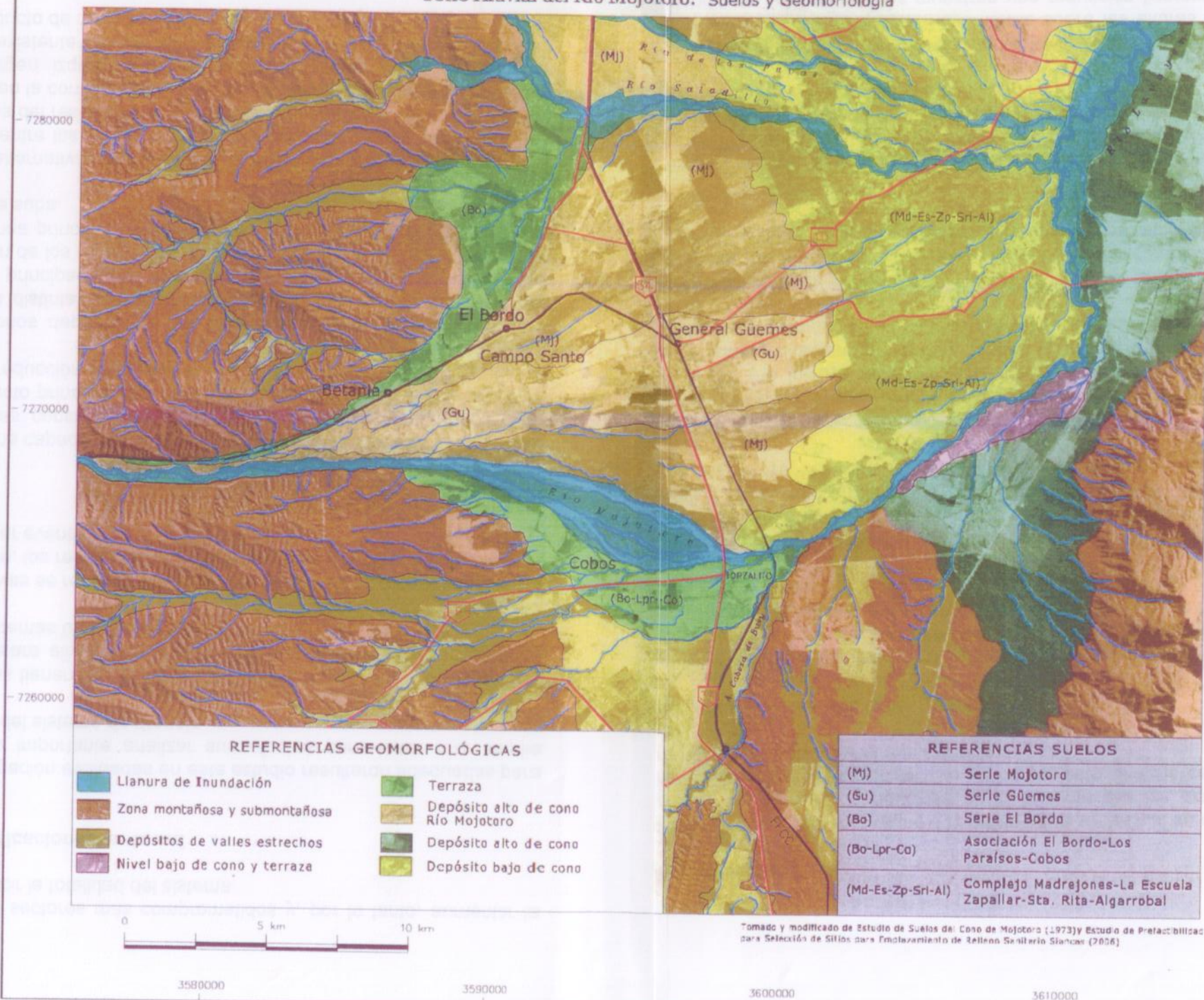
1.9. Mapas de suelos semi detallado

1.9.1. Sector Occidental :

Se trabajó con 2 Informes a nivel semidetallado, los que fueron parcialmente modificados) y en donde los suelos se definen como **Unidades puras** destacándose las características internas y externas de los mismos:

- **Estudio de suelos del cono del Río Mojotoro. (1.973). Escala 1: 50.000**

Cono Aluvial del Río Mojotoro: Suelos y Geomorfología



- **Estudio de prefactibilidad para selección de sitios para emplazamiento de relleno sanitario, Siancas (2.006). Escala 1: 50.000 – Ver anexo digital 2.**

La impresión se presenta a escala gráfica 1: 100.000 a los efectos de poder mostrar el área completa, pero la información esta generada a escala 1: 35.000.

Serie El Bordo

Se distribuye en las terrazas adosadas a la Serranía. Presenta un perfil de suelo juvenil (A – C) y de textura Franco a Franco Arenosa (a veces con algún rodado aislado). En este suelo, la presencia de carbonato varía entre los 50 a 70 centímetros de profundidad.

A1 - 0 a 33 cm. Pardo (7,5 YR 5/2) en seco y pardo oscuro (7,5 YR 3/2) en húmedo. Franco. Bloques subangulares, medios, moderados. Blando, friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. pH 5,9. Abundante presencia de raíces. Límite claro y suave.

C1 - 33 a 50 cm. Pardo (7,5 YR 5/3) en seco y pardo oscuro (7,5 YR 4/4) en húmedo. Franco arenoso. Masivo, con leve tendencia a bloques subangulares. Friable, no plástico y no adhesivo. pH 7,8. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave.

C2K - 50 - 150 cm. Pardo claro (7,5 YR 6/4) en seco y pardo (7,5 YR 5/4) en húmedo. Franco arenoso. Masivo, muy friable, no plástico, no adhesivo. pH 8. Abundante carbonato en la masa del suelo.



Serie Mojotoro

Corresponde a la parte apical y media del cono del Río Mojotoro. Perfil juvenil (A – C) con pedregosidad y variaciones texturales producto de su génesis. Excesivamente drenado, pH neutro con algo de alcalinidad en profundidad. Pendiente de 2% al 6%

A 0 – 10cms. Pardo amarillento oscuro 10YR 4/4 en seco. Pardo grisáceo oscuro 10YR 3/2. Areno Franco. Bloques subangulares finos débiles a masivo. Blando, friable no plástico, no adhesivo. pH 6,7 Límite claro y suave.

C1 10 – 35cms. Pardo amarillento 10YR 5/4 en seco. Pardo grisáceo claro 10YR 4/3. Areno Franco. Masivo. Blando, friable no plástico, no adhesivo. pH 7 Límite abrupto y suave.

2C2 35 – 150+ cms. Capa pedregosa. Con clastos que oscilan de escasos cms a más de 20cms. La matriz es arenosa con colores 10YR 6/6 Amarillo parduzco, que marca claramente una discontinuidad litológica.



Serie Güemes

Se ubica en sectores bajos de los Valles Intermontanos y bajadas aluviales, en los derrames esporádicos a temporales. Suelo de incipiente desarrollo; de perfil A, C; de textura medianamente fina; imperfecta a pobremente drenado; neutro; contenido de materia orgánica medio; capacidad de intercambio catiónico moderadamente alto; porcentaje de saturación de bases bajo; pendiente del 1 al 2 %; erosión ligera.

Ap – Ap: 0 a 21 cm. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo. Franco arcillo limoso. Bloques subangulares, medios, moderados. Firme, ligeramente plástico, adhesivo. pH 6,7. Límite abrupto y suave.

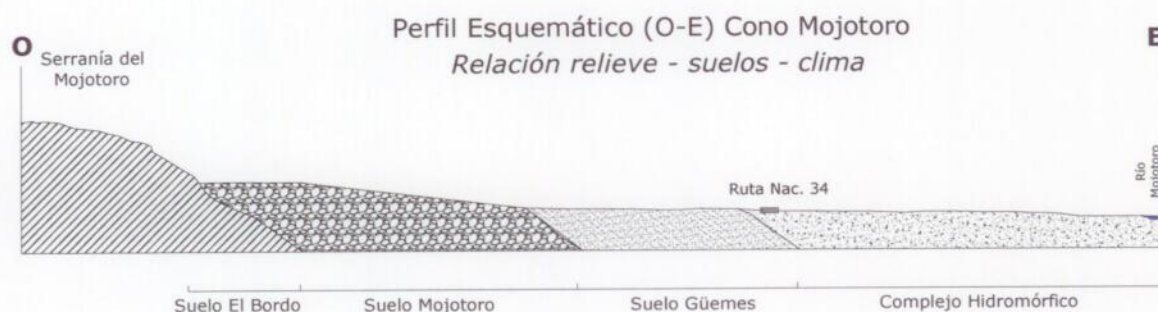
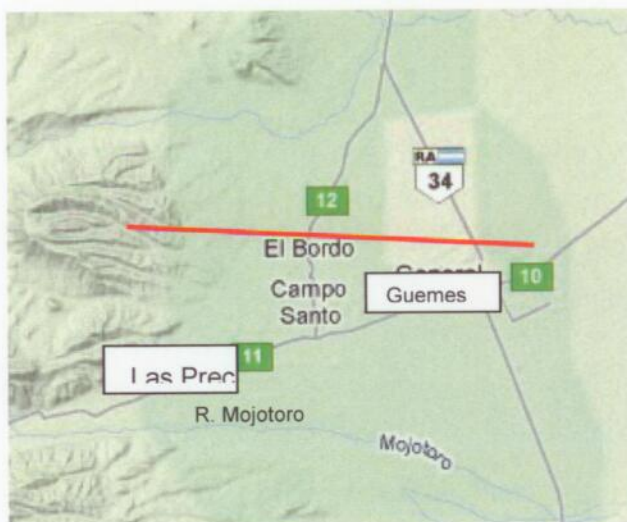
C1 – C1 21 a 66 cm. Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo. Franco arcillo limoso. Masivo, con tendencia a bloques subangulares. Firme, plástico, ligeramente adhesivo. pH 6,8. Límite gradual y suave.

C2 - 66 - 114 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/2) en húmedo. Franco arcilloso. Masivo. Friable, ligeramente plástico, no adhesivo. pH 6,9. Límite abrupto y ondulado.

3C3 – 114 - 120 cm. Horizonte de grava fina a gruesa de elementos subredondeados a redondeados.



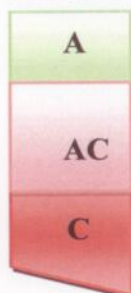
Perfil Esquemático: Características sobresalientes



Serie El Bordo



Serie Mojotoro



Serie Güemes



Complejo

Sin interés

Capacidad de Uso: **Clase IIIs**

Relieve: Plano, a ligeramente ondulado

Pendiente: 1.5%

Textura: AF

pH: Neutro

Q espec (lts/m): 6m3/hora/m

Caudal de explotación: 100m3/h

Calidad del agua 400mS/cm

Horas de frío:

Heladas:

Clase IIIs

ligeramente ondulado

2.5%

F

liger. ácido a liger. Alcalino

70 / 90 m3/hora

aumenta: 600mS/cm

aumenta 800mS/cm

335 horas

4 días por año de baja intensidad y de pocas horas

Clase IIIs

ligeramente ondulado

2%

F / Fa

Neutro






11m3/hora/m

70 / 90 m3/hora

>800

Mapa de Suelos
Finca La Esperanza
Departamento Güemes. Provincia de Salta



Símbolo	Unidad Cartográfica	Capacidad de Uso Clases
	Suelo Yagües ml	II
	Suelo La Bataense	III
	Suelo Los Toldos	IV
	Suelo La Trampa	VI
	Área Montaña	VII/VIII

0 0.5 1 2 3 km
N
P
C
Límite de Unidad
Cálculo

1.9.2. Sector Oriental: - Ver anexo digital 3 - *Suelo La Esperanza*

Suelo desarrollado con perfil **A-B-C**, de textura media, bien drenado, pendiente del 1.5%, levemente alcalino a alcalino en profundidad por la presencia de carbonatos, no salino, bajo contenido de nutrientes, erosión moderada.

Perfil Modal Calicata 6

Ap 0 – 12 cm: Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares, medios, moderados. Ligeramente duro a blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH: 7.2. Sin reacción al carbonato de calcio. Límite claro y suave.

B 12 – 65 cm: Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares, medios, moderados. Ligeramente duro, firme. Ligeramente plástico y adhesivo. pH: 7.5. Sin reacción al carbonato de calcio. Límite claro y suave.

Ck 65 – 100 cm: Pardo rojizo claro (5YR 6/3) en seco y en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares finos, débiles masivo. No plástico, ligeramente adhesivo. pH: 8.3. Fuerte reacción al carbonato de calcio.



Suelo Los Toldos

Debilmente desarrollado con perfil **A-AC-C**, de textura media a gruesa en profundidad, algo excesivamente drenado, pendiente del 2 al 3 %, neutro a levemente alcalino, no salino, bajo contenido de nutrientes, erosión ligera.

Perfil Modal Calicata 1

Ap 0 – 28 cm: Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares, finos, débiles. Ligeramente duro a blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH: 7.2. Sin reacción al carbonato de calcio. Límite claro y suave.

AC 28 – 50 cm: Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares, finos, débiles a masivo. Ligeramente duro, firme, ligeramente plástico y adhesivo. pH: 8. Débil reacción al carbonato de calcio. Límite claro y suave.

C 50 – 100 cm: Pardo rojizo claro (5YR 6/3) en seco y en húmedo. Areno franco. Suelto, no plástico, no adhesivo. pH: 8.2.



Suelo Yaquiásmé

Moderadamente desarrollado con perfil **A-B-C**, de textura media a fina en profundidad, drenaje moderado, moderadamente alcalino por la presencia de carbonatos, no salino, bajo contenido de nutrientes, pendiente del 1 al 2%, erosión ligera.

Perfil Modal Calicata 3

Ap 0 – 20 cm: Pardo rojizo (2.5YR 5/4) en seco y rojo (2.5YR 4/6) en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares, medios, moderados. Ligeramente duro, friable, no plástico, no adhesivo. pH: 8.1. Reacción al carbonato de calcio. Límite abrupto y suave.

B 20 – 60 cm: Pardo rojizo (2.5YR 5/4) en seco y pardo rojizo oscuro (2.5YR 3/4) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares, medios, fuertes. Ligeramente duro, firme, ligeramente plástico y adhesivo. pH: 8.1. Barnices finos y difusos. Reacción al carbonato de calcio. Límite claro y suave.

C 60 – 120 cm: Pardo rojizo (2.5YR 5/4) en seco y pardo rojizo oscuro (2.5YR 3/4) en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares, medios, débiles. Friable, no plástico, no adhesivo. pH: 8.2.



Suelo La Trampa

Suelo con perfil **A-C-2C2**, de textura gruesa, excesivamente drenado, pendiente del 1 % al 2%, levemente alcalino por la presencia de carbonatos en el material original, no salino, bajo contenido de nutrientes, erosión severa.

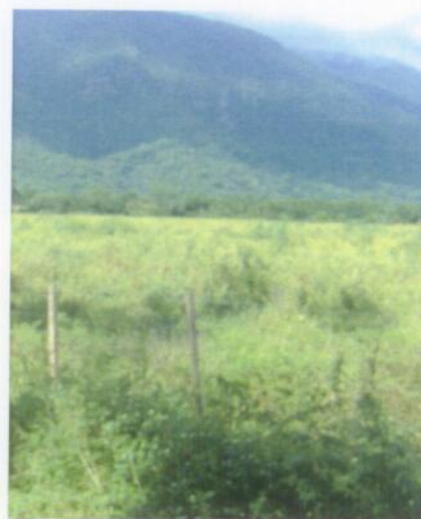
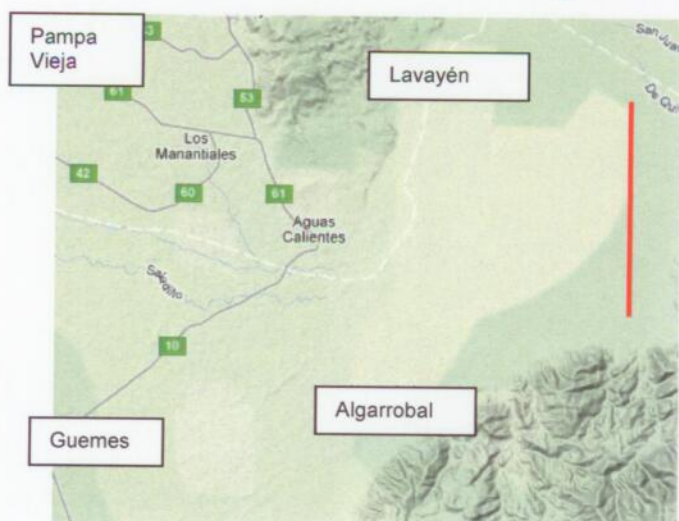
Perfil Modal

A/C 0 – 15 cm: Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Arenoso. Masivo, suelto, no plástico, no adhesivo. pH: 7.8. Límite abrupto y suave.

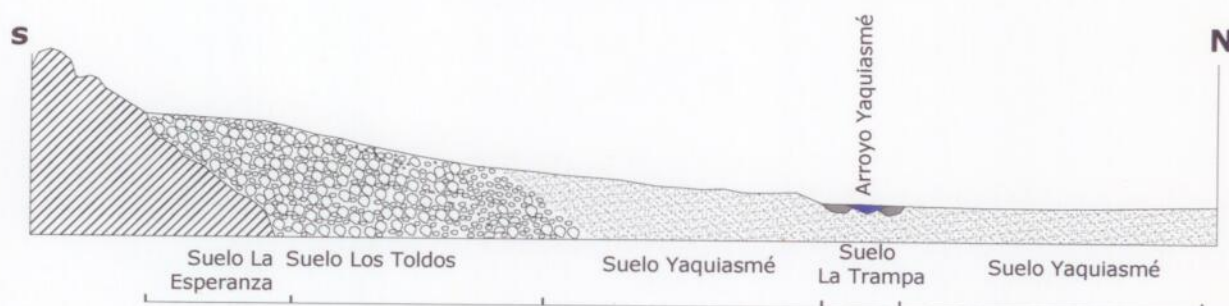
C 15 – 50 cm: Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Arenoso. Suelto. No plástico, no adhesivo. pH: 8. Límite abrupto y suave.

2C2K 50 – 100 cm: Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Arenoso. Suelto. No plástico, no adhesivo. pH: 8. Presencia lenticular de limo intercalado con arena gruesa.

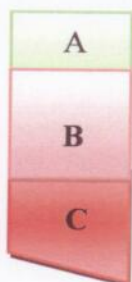
Perfil Esquemático: Características generales



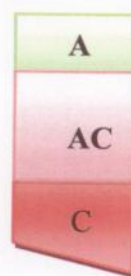
Perfil Esquemático (S-N) Cono de Yaquiásmé *Relación relieve - suelos - clima*



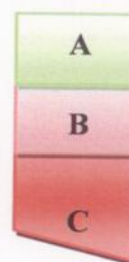
Serie Esperanza



Serie Los Toldos



Serie Yaquiásmé



Capacidad de Uso: **Clase IIIs**

Relieve: Plano, a ligeramente ondulado - ligeramente ondulado - ligeramente ondulado

Pendientes: 1.5%

2% / 3%

1.5%

Textura: FA

FA

F / Fa / FA

pH: Neutro a liger. Alcalino

neutro a liger. Alcalino

ligeramente alcalino

Q espec (lts/m): Falta información

Caudal de explotación: Falta información

Calidad del agua: Falta Información

Horas de frío: Se considera similar a Campo Santo

Heladas: Se considera similar a Campo Santo

1.10. Comentarios: Finales

Suelos apropiados: Texturas gruesas, pH neutros a ligeramente alcalinos. Sin Problemas físicos ni químicos que condicionen la implantación del Olivo.

Relieve apropiado: ligeramente ondulado, con buenas pendientes, que ayudan a drenar la masa de aire frío a sectores más bajo del valle, descartados en el informe.

Horas de frío menores de 7°C. Suficientes pero al límite. Asimilables a las condiciones de los valles calientes de Catamarca y La Rioja (Valle Central).

Temperaturas máximas: Condicionantes, pero no excluyentes

Precipitaciones: Condicionantes pero para variedades aceiteras.

Heladas: frecuencia, intensidad y durabilidad muy por debajo de la resistencia del cultivo.

Agua Subterránea:

- Potencial de 75% del Acuífero explotado (**Acuífero Mojotoro**).
- Caudales de explotación promedio: **70 m3/ hora**.

El perfil del área es de **Olivo para conserva**, quedando excluidas las variedades aceiteras, debido:

1. El clima no favorece la acumulación de grasas.
2. El clima fundamentalmente por las altas temperaturas en el momento de lipogénesis, es similar al valle central de Catamarca, considerando que la calidad del aceite será deficiente en cuanto a los parámetros de calidad requeridos por el Consejo Oleícola Internacional. **COI**.
3. Las inoportunas lluvias de fines del verano y otoño, aunque sean escasas son suficientes como para hidratar la aceituna y reducir aún mas las expectativas de extracción de grasa en el Proceso industrial.

2. VALLE DE LERMA

2.1. Antecedentes

El sur del Valle de Lerma tiene historia y presente de Olivos. En Coronel Moldes aún permanecen algunas casas (Barrio Los Olivos) con árboles de más de 50 años que fueran producto de una vieja plantación. Poco se pudo averiguar de aquellos Olivos pero sin duda dieron pie para que nuevos Proyectos se animaran a realizarse.

A fines de los 90 se instalan dos Proyectos.

En Coronel Moldes, con 22 has aproximadamente, se realizó un Proyecto con el fin de obtener aceitunas de mesa y comercializarla artesanalmente. Las Variedades reconocidas fueron, Manzanilla, Arauco, Aloreña, Calamata y Empeltre.



Actualmente se encuentra abandonado. Por lo que se pudo observar algunas variedades tuvieron mas sensibilidad al frío generando resultados diferentes. A pesar del abandono los pobladores de Moldes entran a la propiedad a "cosechar" las plantas que bondadosamente producen. Vemos en la foto una aceituna con escudete de la Variedad Manzanilla y el estado en que se encuentra una parte de la plantación. El 80% de la superficie ya se encuentra con rebrotes de 1 a 2 metros de alto.

En Ampascachi, existe un interesante Proyecto Agrícola ganadero en donde el **Olivo** se muestra con sus fortalezas y sus debilidades. La intención de este informe es mostrar el potencial del Olivo en este caso en el sur del Valle de Lerma, por lo que no se emite opinión o valoración de la forma o conveniencia de las labores culturales realizadas.

Se trata en principio de 450 has que fueron por diferentes motivos emplazadas a lo largo de la propiedad con sistemas de riego por goteo y por surco. Las variedades principales encontradas fueron: Arbequina, Manzanilla y Misión. En menor cantidad posee Picual, empeltre, frantoio, etc. Los valores de producción (confidenciales), son muy tenidos en cuenta, independientemente de la continuidad de los recursos destinados a la plantación. La empresa posee una pequeña fábrica de aceite que satisface sus necesidades. El producto final es un aceite cuyos valores se presentan a continuación:



N° de Registro	Código	Composición en ácidos grasos (%m/m ésteres metílicos) - COI / T.20/Doc. N°24:2001; ISO 5508:1990												
		Ministi- co (C14:0)	Palmitico (16:0)	Palmito- leico (16:1)	Hepta- decan. (17:0)	Heptade- cenoico (17:1)	Esteá- rico (18:0)	Oleico (18:1)	Linolei- co (18:2)	Linolé- nico (18:3)	Araqui- dico (20:0)	Gado- leico (20:1)	Behé- nico (22:0)	Lignocé- rico (24:0)
Límites COI p/Aceite de oliva *		≤ 0,05 %	7,5- 20,0%	0,3- 3,5%	≤ 0,3%	≤ 0,3%	0,5- 5,0%	55,0- 83,0%	3,5- 21%	≤ 1,0%	≤ 0,6%	≤ 0,4%	≤ 0,2%	≤ 0,2%
342	Aceite Ampasachi	0,0	12,2	1,4	0,1	0,2	1,7	78,7	4,2	0,7	0,3	0,3	0,1	0,0

A continuación se muestran fotos de Misión y manzanillas en buen estado de conservación. Las aceitunas son mezcla de manzanilla criolla con arbequina.



El Proyecto, luego de haber cambiado varias veces de dueño, se encuentra actualmente en estado de recuperación.

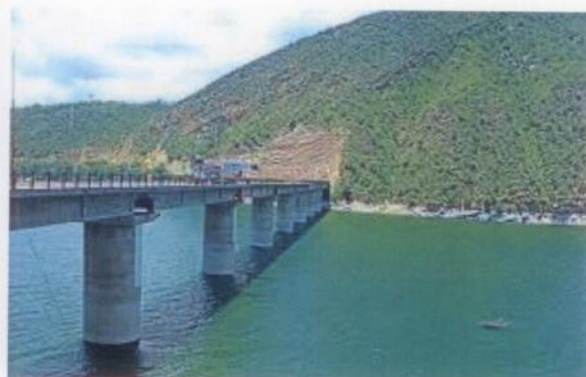
2.2. Area de Interés: Como se observa en el mapa adjunto la superficie entre ambos flacos es de aproximadamente **35.000 has**, incluyendo áreas urbanas y tierras ya sean privadas o fiscales. Las coordenadas geográficas que enmarcan la zona interés son

25° 04' 16"	-	25° 36' 34"	Latitud Sur
65° 34' 40"	-	65° 27' 00"	Longitud oeste

2.3. Infraestructura: En el Mapa **adjunto**, se refleja la importancia estratégica del área seleccionada.

2.3.1 El área es atravesada por la **Ruta Nacional 68** que conduce a los Valles Calchaquíes, quizás el principal destino turístico de Salta. Además posee una serie de rutas provinciales y por Guachitas pasa la Ruta 9 que conduce a Tucumán.

2.3.2 La central hidroeléctrica de Cabra Corral. El Complejo fue construido entre el año 1966 1972. Su capacidad de 2.880 hm³ que la lo convierte en una de los más grandes del país. El área de Área del embalse es 115 km² y riega 100.000 ha, en Salta y Santiago del Estero. Se integra al Sistema Interconectado Nacional de Energía con 3 turbinas = 102 MW. Además de la importancia energética y de riego es aprovechado para deporte acuático y recreación, representando una importante oferta de turismo.



2.3.3. El **tendido eléctrico** existente, cubre las expectativas de la zona, tanto en media como en alta tensión.

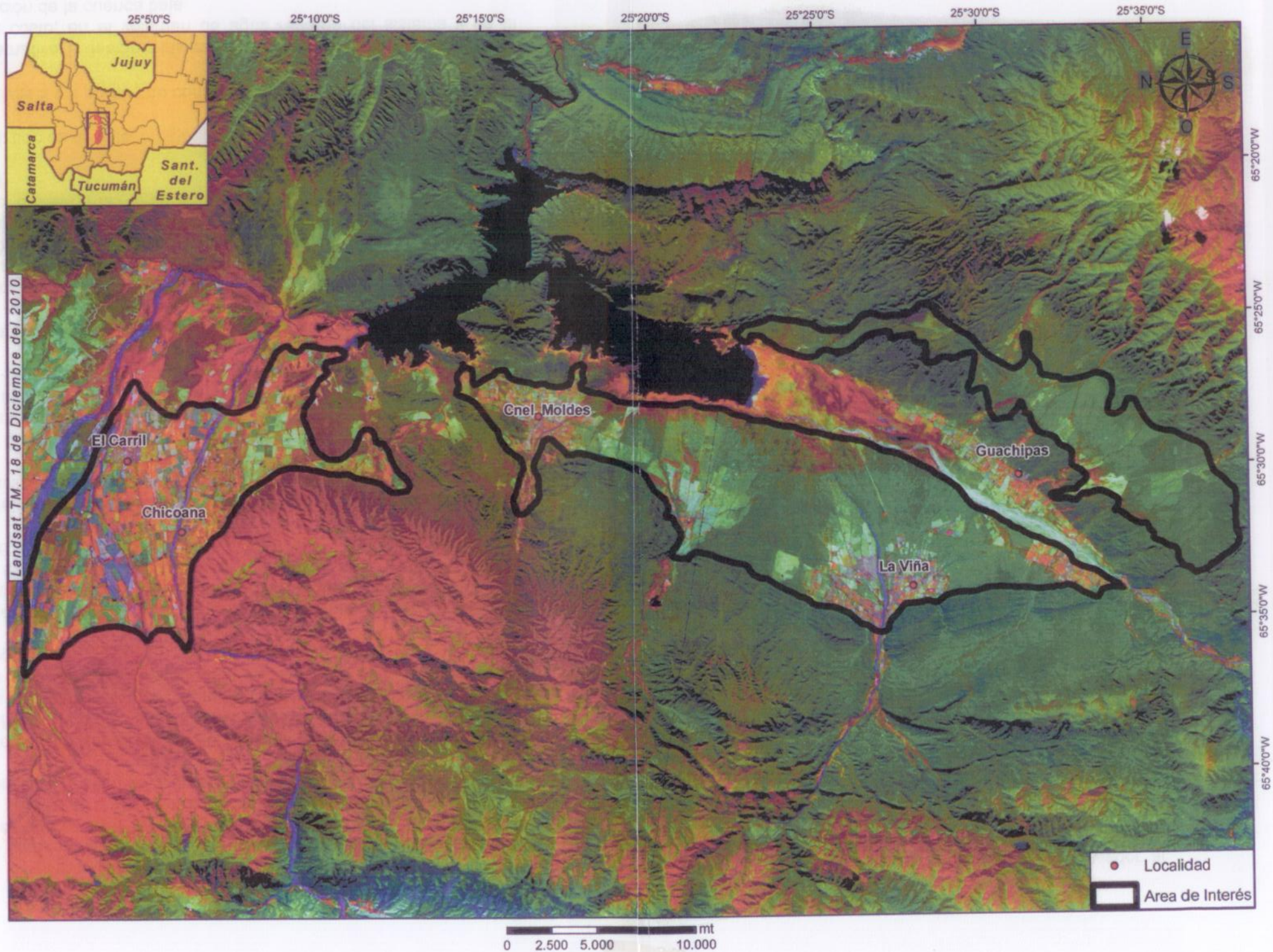
2.3.4. Pueblos y ciudades: Entre las localidades de: Guachitas, La Viña, El Carril, Coronel Moldes y Chicoana, superan los 20.000 habitantes que sumados al área rural genera una importante expectativa en oferta laboral.

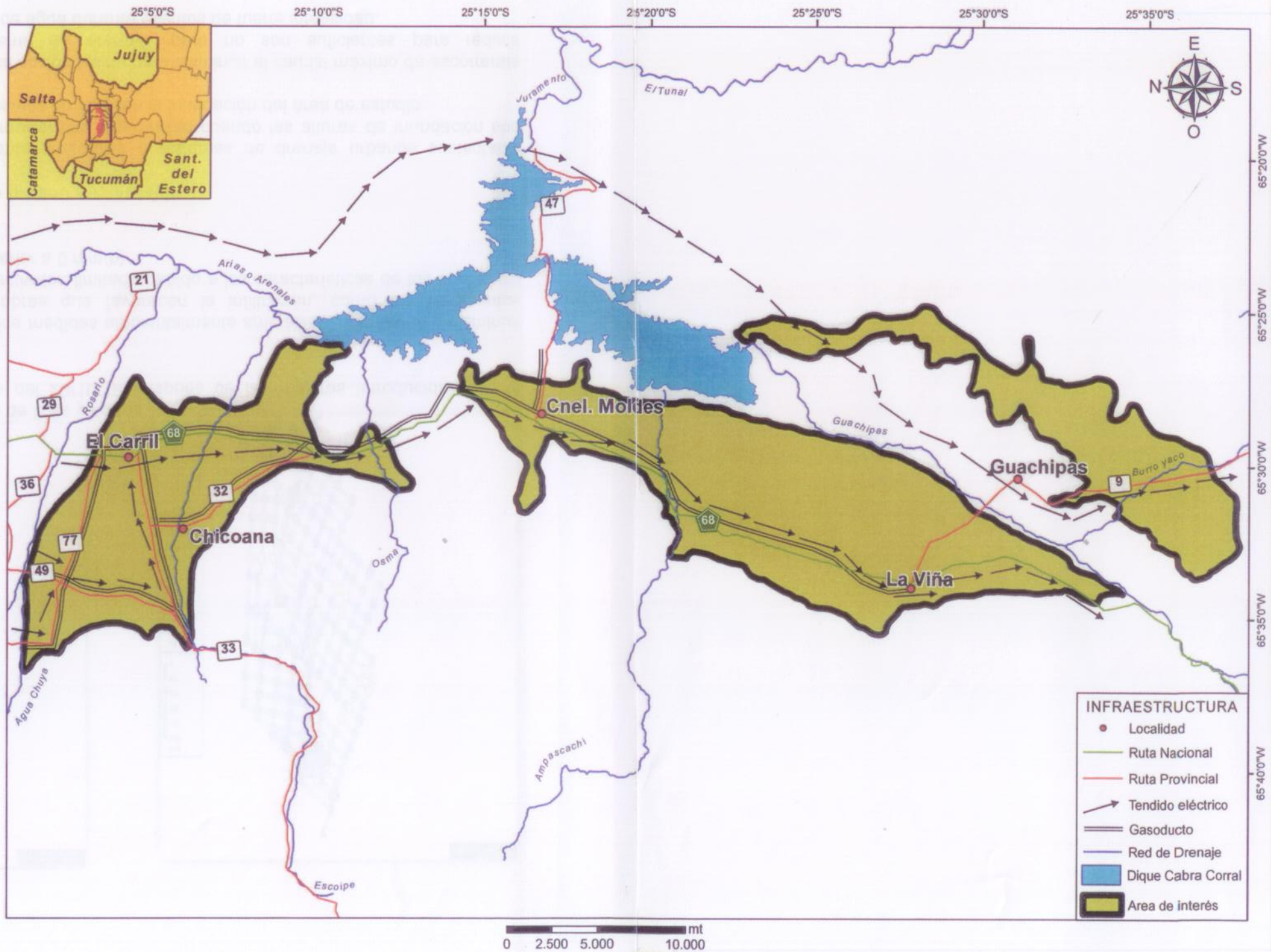


Coronel Moldes



Chicoana





2.4. Relieve

2.4.1. Rasgos Geomorfológicos

Unidades geomorfológicas principales

Abanicos aluviales

Son las formas de acumulación más conspicuas del valle y ocupan la mayor parte de su superficie. La génesis de estos cuerpos está relacionada con el régimen fluvial, caracterizado por crecientes estivales de gran magnitud y elevada capacidad de carga.

En invierno los caudales disminuyen sensiblemente y gran parte de los ríos se insume a poco de ingresar a la depresión.

Los cauces actuales son del tipo entrelazado y en las crecientes arrastran una gran cantidad de material sólido, que la meteorización física y la remoción en masa ponen a disposición en las cabeceras. La disminución de la pendiente al ingresar en la depresión produce una pérdida en la capacidad de transporte y esto lleva a la depositación de la carga sólida y en consecuencia al ascenso del fondo del lecho fluvial, sobre todo en las adyacencias del ingreso al valle. Frecuentemente esta situación genera el desvío de los cursos, que tienden a escurrir hacia zonas topográficas más deprimidas. Los materiales que conforman los ápices de los abanicos aluviales, debido al proceso anteriormente descrito, son muy gruesos y de mala selección.

En la parte oriental se destacan las geoformas existentes al pie de la sierra del Cebilar, entre ésta y las lomadas de Guachipas, en la denominada fosa de La Florida.

Llanuras aluviales

El río Guachipas, en la porción austral de la zona de estudio, escurre por el eje del valle con una pendiente de aproximadamente 0,6 %. Si bien no se produce la formación de meandros y el curso es enlazado, la regulación de caudal que producen los aportes de los manantiales existentes en ambos márgenes, atempera el régimen torrencial del río y le otorga características de un río de llanura.

Terrazas aluviales

Los sedimentos aluviales aterrazados son muy frecuentes en el flanco occidental del valle de Lerma. Han sido descritos e interpretados por Salfity (1968 y 1971), que diferencia dos niveles de terrazas, correspondientes a sendos movimientos epirogénicos. Los principales depósitos aluviales antiguos, disectados por la actual red de drenaje, se han cartografiado en forma conjunta. Las imponentes barrancas que ha generado la disección fluvial permiten apreciar su composición litológica, en la que predominan los aglomerados de bloques con matriz areno-arcillosa.

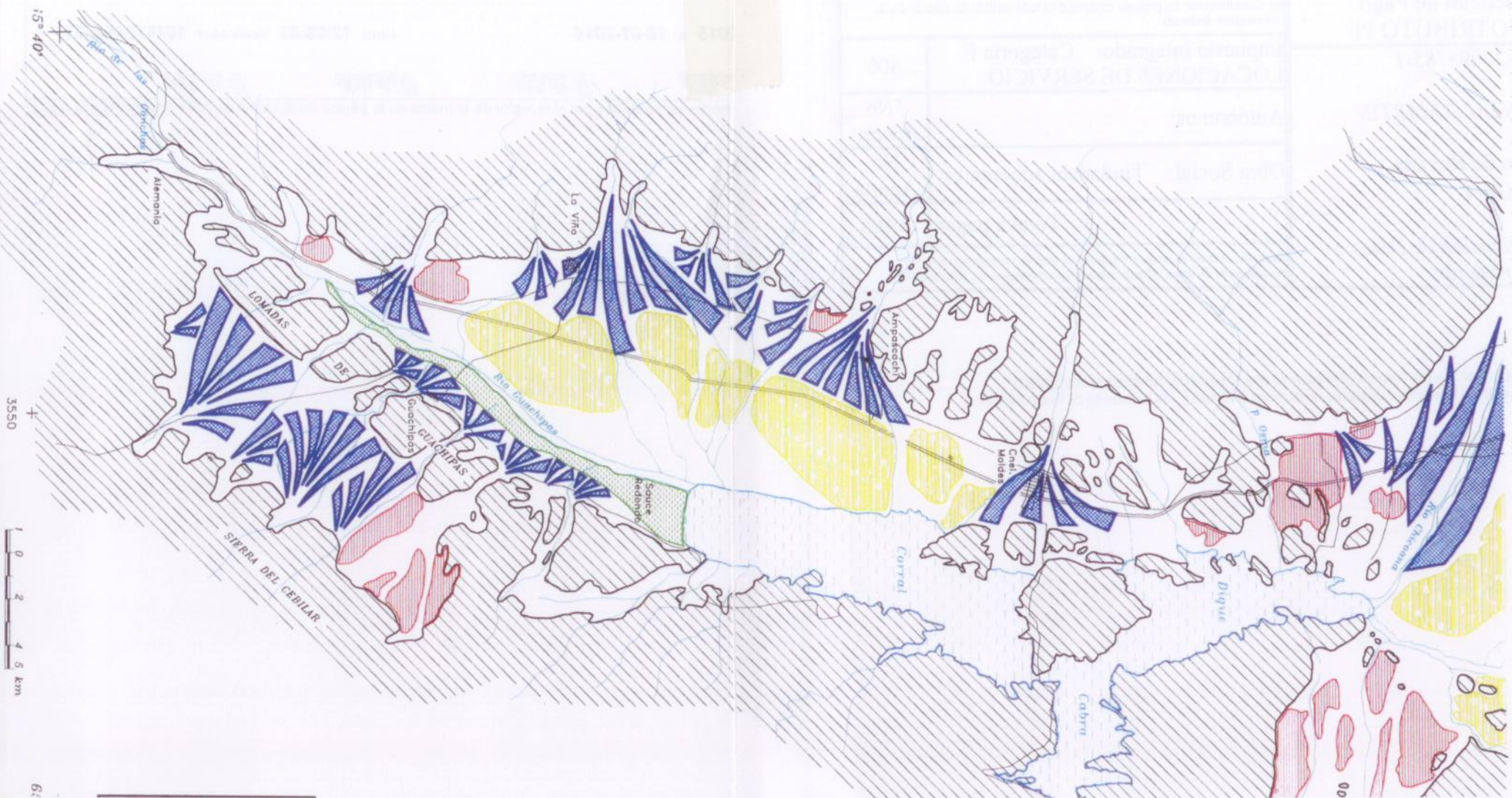
Sedimentos lacustres aterrazados

Estos depósitos son relictos del episodio de sedimentación lacustre en el Pleistoceno Superior y corresponden a lo que Gallardo (1985) denomina Formación Tajamar.

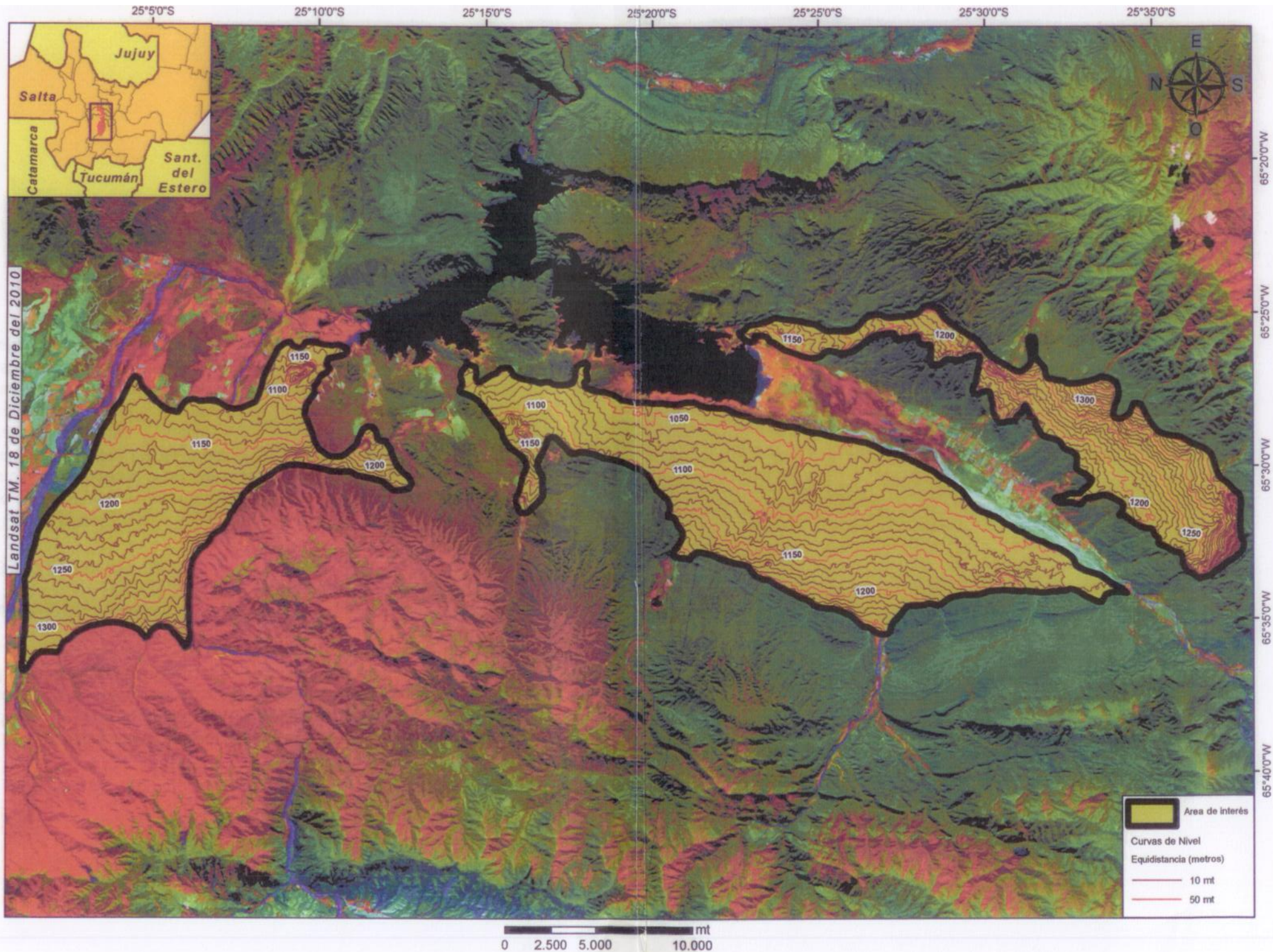
La existencia de un gran lago en el vaso del valle ha sido inferida por diversos autores (Ortiz, 1962; Salfity, 1971, Gallardo, 1985), en la misma posición que el actual embalse artificial de Cabra Corral. Durante la permanencia del antiguo cuerpo de agua, se produjo la sedimentación de limos, limos arcillosos y arcillas en secuencias laminares.

Ver Mapa Adjunto de Unidades Geomorfológicas

2.4.2. Curvas de Nivel: El mapa adjunto muestra curvas de nivel con equidistancia de 10 metros. Se observa una suave distribución con un promedio de pendiente de 1.5% y a medida que nos acercamos a las partes apicales de los conos aluviales, supera el 2%. En los trabajos de campo veremos que sutilmente varían en función de la posición en que nos encontremos de los conos aluviales o pie de monte



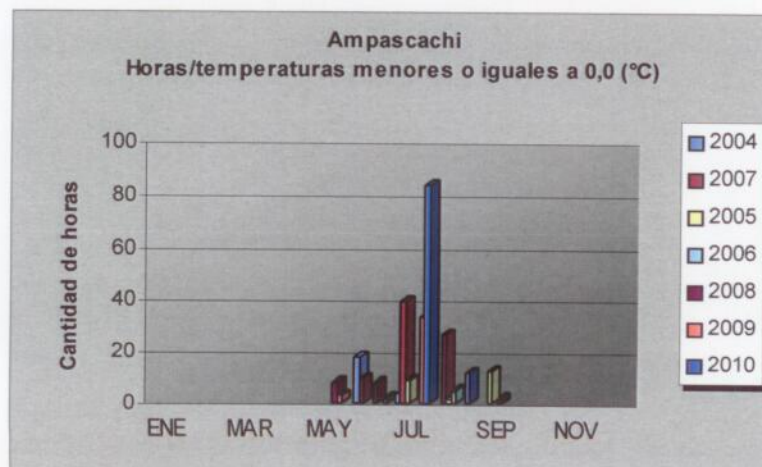
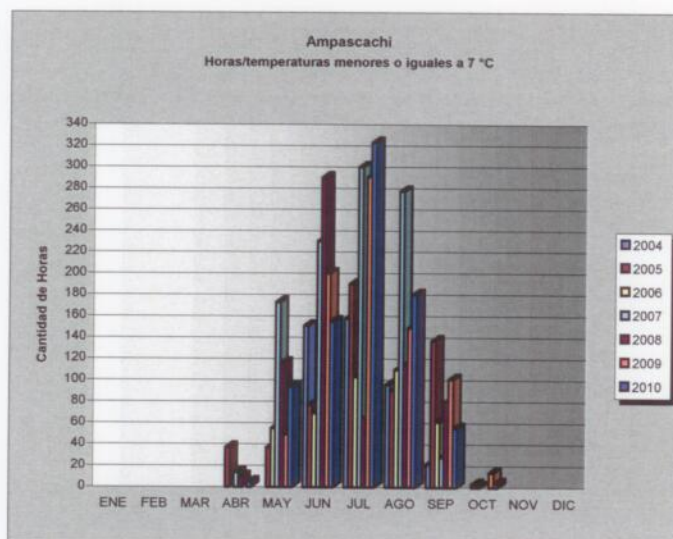
- 6:
- Cuerpos de agua
 - Rios principales
 - Afloramientos precuaternarios
 - Limite de afloramientos
 - Sedimentos cuaternarios
 - Paleocauce
 - Terrazas
 - Abanicos aluviales
 - Llanuras aluviales
 - Sedimentos lacustres



2.5. Clima: Isohietas, Régimen de adversidades, etc

Si bien la información existente y más completa es de la localidad de Coronel Moldes, el área separada responde mas a la estación de Ampascachi, que proviene de una propiedad privada que colabora elevando los datos al INTA. Características generales del clima son volcados en el **Anexo Impreso 3 y Anexo digital 11**.

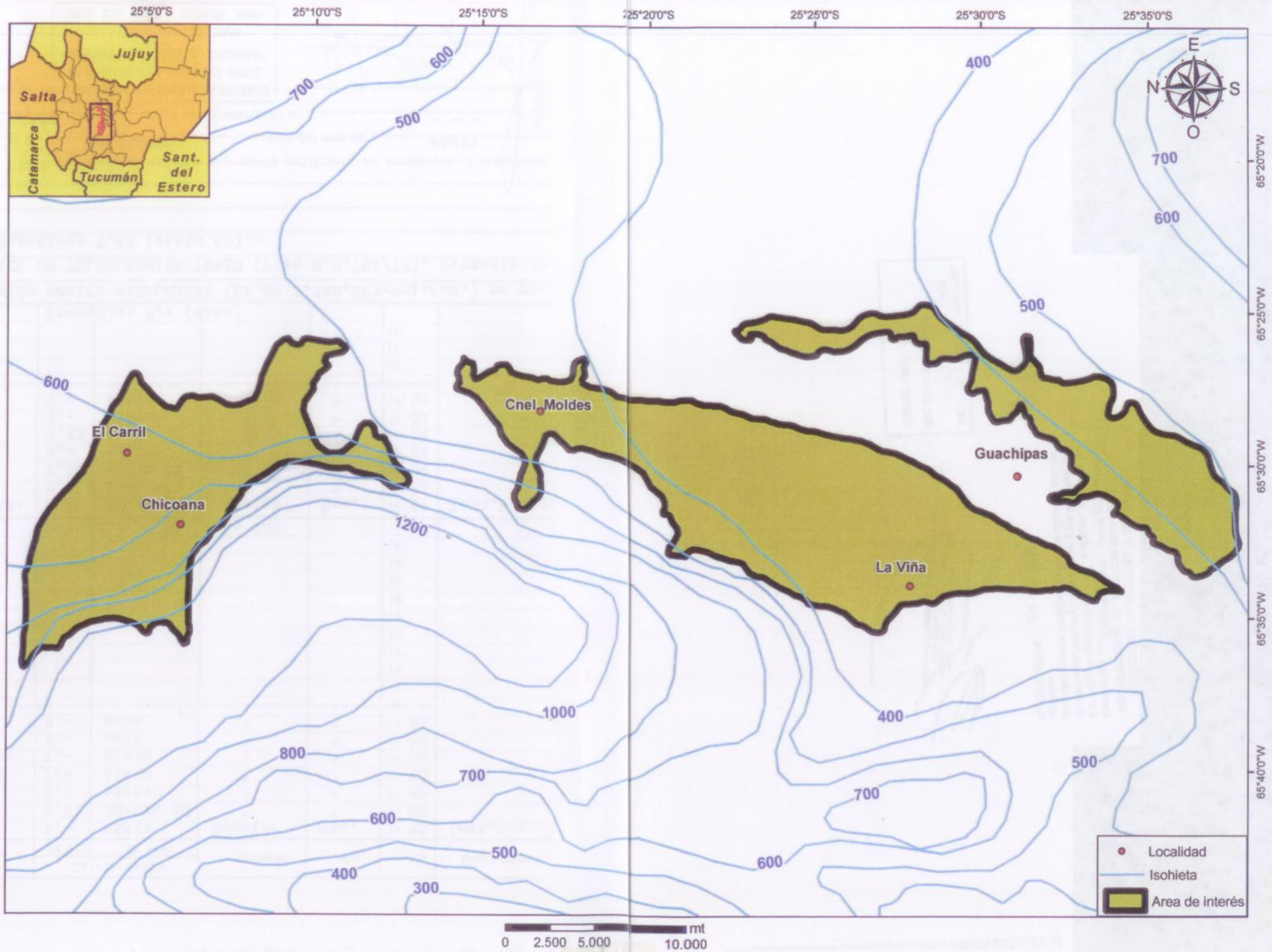
- **Precipitaciones:** En la zona llueve entre 400mm y 500mm con variaciones +/- 20% con concentración de las mismas en verano producto de un régimen monzónico y generando un régimen de humedad de los suelos **Ústico**.
 - **Isohietas:** Ver mapa adjunto.
- **Temperaturas:** Los valores extremos observados presentan mínimos de -5°C y máximos de $39,7^{\circ}\text{C}$
- **Humedad Relativa:** La media anual es del 69%, siendo Setiembre / Octubre los meses mas secos con 59% y el mes más húmedo, marzo con el 77%.
- **Horas de frío:** Se han procesado horas inferiores a 7°C , obteniendo un número de **673** horas, que lo ubica en condiciones similares a Chilecito (La Rioja).
- **Evapotranspiración:** La media anual es de 1.007mm.
- **Vientos:** Entre Julio y Setiembre es frecuente el efecto Sonda con sensación muy desagradable entre calor, sequedad y fuertes vientos.
- **Heladas:** En los **cuadros adjuntos** se muestra cual es la incidencia de las heladas en la zona. Se agruparon los últimos 4 años según intervalos de 0°C , -1.5° , -3° , -4.5 y -6°C . Se observa la recurrencia de heladas que pueden dañar seriamente el cultivo, su frecuencia y sobretodo a la hora que comienzan las mismas. Se considera que dentro del **régimen de adversidades**, las heladas son un tema que merece la atención en el manejo de cultivo, para lo que oportunamente se recomendarán las acciones a seguir.



Observatorio	Variables	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Ampascachi	Tmedia (°C)					18,35
Latitud: 24° 53' 40" S	Tmax (°C)	27,5	28,7	23,8	20,8	25,2
Longitud: 65° 28' 16" W.	Tmin (°C)	11,7	16,8	12	5,4	11,5
Altitud: 1240 m.	Precipitaciones (MM)					428
	ETP					1007
	Horas de frío mínima					673
	absolutas					
	máxima					
	absoluta		39,7			
	días con heladas					13

TABLA 2
Datos climáticos medios de observatorios situados en las zonas olivareras de Argentina y España

Observatorio	Variables	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Catamarca	Tmed (°C)	23,1	27,3	20,8	13,8	21,3
28.36 S	Tmax (°C)	30,2	33,7	27,2	21,4	28,1
65.46 O	Tmin (°C)	16,0	20,9	14,5	6,1	14,4
454 m	Precipitación (mm)	79	211	94	13	397
	ETo (mm)	480	544	343	252	1.619
	Horas-frío					287
La Rioja Capital	Tmed (°C)	22,8	27,5	20,5	13,4	21,0
29.23 S	Tmax (°C)	30,2	34,3	26,6	20,7	28,0
66.49 O	Tmin (°C)	15,3	20,7	14,4	6,1	14,1
429 m	Precipitación (mm)	64	222	117	12	415
	ETo (mm)	491	565	335	244	1.634
	Horas-frío					330
Chilecito (La Rioja)	Tmed (°C)	19,8	25,3	18,4	10,5	18,5
29.14 S	Tmax (°C)	27,9	32,6	25,4	18,7	26,2
67.26 O	Tmin (°C)	11,6	18,0	11,5	2,2	10,8
945 m	Precipitación (mm)	18	110	29	7	164
	ETo (mm)	474	556	337	234	1.602
	Horas-frío					641
San Juan	Tmed (°C)	19,0	26,0	18,1	9,6	18,2
31.33 S	Tmax (°C)	27,5	33,8	25,3	17,7	26,1
68.25 O	Tmin (°C)	10,6	18,1	10,9	1,5	10,3
598 m	Precipitación (mm)	14	45	22	6	87
	ETo (mm)	465	586	321	203	1.576
	Horas-frío					733
Sevilla	Tmed (°C)	17,0	26,3	19,7	11,9	18,7
37.22 N	Tmax (°C)	23,2	34,0	26,0	17,1	25,1
6.00 O	Tmin (°C)	10,6	18,3	13,5	6,6	12,2
8 m	Precipitación (mm)	134	20	167	233	554
	ETo (mm)	372	600	288	147	1.408
	Horas-frío					501
Úbeda (Jaén)	Tmed (°C)	15,1	24,7	16,2	8,2	16,0
37.56 N	Tmax (°C)	20,8	31,1	20,8	12,3	21,3
3.18 O	Tmin (°C)	8,8	18,3	11,9	4,1	10,8
358 m	Precipitación (mm)	153	32	123	187	495
	ETo (mm)	341	524	220	110	1.195
	Horas-frío					929
Toledo	Tmed (°C)	13,6	24,6	15,8	7,3	15,3
39.53 N	Tmax (°C)	19,7	31,9	21,7	12,1	21,3
4.03 O	Tmin (°C)	7,5	17,3	10,0	2,5	9,3
516 m	Precipitación (mm)	110	49	100	100	359
	ETo (mm)	324	556	238	107	1.225
	Horas-frío					1.022



2.6. Aguas: Sistemas acuíferos, Pozos perforados, Calidad del agua, etc.

2.6.1. Sistemas Acuíferos - (ver Anexo Digital 4)

2.6.1.1. Sistema Acuífero Guachipas

Ubicación y extensión

La porción austral de la zona de estudio, denominada valle de **Guachipas**, cuenta con muy pocas perforaciones, por lo que la delimitación que se propone se basa principalmente en un criterio geomorfológico.

Situada en el flanco oeste del valle, tiene 40 km, de largo por 12 kms de ancho.

Hidroestratigrafía

Es el producto de los depósitos aluviales de los ríos que drenan el flanco occidental de la depresión. La base del cuaternario se asienta sobre sedimentitas terciarias del Grupo Orán, que constituyen el basamento hidrogeológico del reservorio. Los sedimentos modernos suprayacen en discordancia al basamento y están integrados por fangolitas, intercaladas con gravas medianas a gruesas de mala selección, con matriz de arena gruesa mal seleccionada. Sobre estos materiales clásticos gruesos se asientan, en forma concordante, sedimentos de origen lacustre consistentes en limos, limos arenosos y arcillas semicompactas, que alcanzan espesores de hasta doce metros. En contacto discordante y erosivo se asientan gravas y arenas de poco espesor, que no supera los quince metros. Estos sedimentos han sido estudiados por Gallardo (1985), que les ha asignado los nombres formacionales de Calvimonte, Tajamar y La Viña, respectivamente.

En las descripciones de las perforaciones de las localidades de La Viña y Talapampa se mencionan capas de arcillas entre los 4 y 36 metros, que podrían corresponder a las pelitas de la Formación Tajamar. Las capas productivas actualmente explotadas se encuentran por debajo de los 36 metros bajo boca de pozo, por lo que podrían corresponder a sedimentos de la Formación Calvimonte.

Niveles piezométricos

La profundidad de los niveles estáticos varía entre 17 y 57 metros bajo boca de pozo y la pendiente piezométrica es de aproximadamente 2,5%. La superficie piezométrica acompaña la pendiente regional, por lo que la dirección de flujo principal posee una componente hacia el este.

Zona de recarga

El flujo subterráneo se inicia en el pie de monte de las elevaciones situadas al oeste. Del conjunto de cuencas hídricas que aportan a la zona de recarga, las más importantes son las de los ríos Chuñapampa, Ampascachi y La Viña, que han elaborado abanicos aluviales significativos, sobre los que se desarrollan suelos aptos para el cultivo. En el extremo apical de estos cuerpos es donde se encuentran la mayor cantidad de recursos hídricos superficiales y a su vez los sedimentos más aptos para la infiltración.

Calidad físico-química

La calidad físico-química del agua subterránea es heterogénea. El total de sólidos disueltos varía entre 280 y 1.240 mg/l, por lo que se presentan limitantes en el uso del recurso para irrigación.

El tipo de agua es bicarbonatado cálcico-magnésico, con una tendencia hacia términos sulfatados. Este contenido en sulfatos se manifiesta en las aguas superficiales y tiene su origen en las rocas aflorantes en las cuencas de recepción, principalmente sedimentitas terciarias. Por otra parte, en los perfiles expuestos de secuencias cuaternarias es frecuente encontrar pequeñas manifestaciones de yeso en películas o eflorescencias.

Potencialidad hidrogeológica

La ausencia de cursos fluviales importantes, la escasez de lluvias, su estacionalidad marcada y el prolongado período invernal con carencia casi absoluta de registros pluviométricos, hace que el reservorio subterráneo sea la única fuente de aprovisionamiento segura durante la época seca. En esta capacidad de regulación se basa la importancia estratégica de este Sistema Acuífero.

Una limitante de este reservorio es el espesor de los sedimentos cuaternarios, que es reducido en el extremo norte. La presencia de afloramientos de rocas terciarias y cretácicas al este de la localidad

de Coronel Moldes, aumenta el riesgo de encontrar basamento hidrogeológico a profundidades someras. La existencia de niveles con mayor contenido en sales, especialmente sulfatos, es otra limitación seria en la potencialidad en este sistema. La detección de los niveles salinos mediante ensayos selectivos durante la perforación y su posterior aislación, permitiría explotar el resto de las capas provechosamente.

2.6.1.2. Sistema Acuífero La Florida

Ubicación y extensión

Ubicado en el extremo sudoriental de la zona de estudio, este reservorio es poco conocido y explotado. Con una extensión de 10 km en el sentido de flujo y un ancho de 15 km, su morfología está fuertemente influenciada por la estructura del basamento hidrogeológico.

La sierra del Cebilar conforma el borde oriental y austral, mientras que el cauce de inundación del río Guachipas es el límite oeste. En el centro de la unidad considerada y con un rumbo paralelo al de las estructuras principales, se encuentran las lomadas de Guachipas, que dividen al Sistema Acuífero en dos subunidades: una situada al oeste, al pie de la sierra del Cebilar, y otra al este, adyacente al río Guachipas.

Hidroestratigrafía

Las sedimentitas terciarias, que por su permeabilidad mínima constituyen el basamento hidrogeológico, están plegadas en un sinclinal por cuyo eje, de rumbo noreste, corre el río Guachipas. El flanco oriental de la estructura está fallado, generando la fosa de La Florida (Moya Ruiz 1989), entre la sierra del Cebilar y las lomadas de Guachipas. La acumulación de sedimentos cuaternarios en esta fosa es muy importante y constituye un embalse subterráneo de gran capacidad, dada la granulometría de los depósitos que lo conforman.

En la sierra del Cebilar, que alcanza los 2.900 metros sobre el nivel del mar, afloran leptometamorfitas precámbricas con un alto grado de fracturación. Los sedimentos generados a partir de esta roca madre son los que en mayor proporción conforman el reservorio en la fosa de la Florida. Las lomadas de Guachipas, bajo una reducida cobertura cuaternaria, están constituidas por sedimentitas terciarias del Grupo Orán.

Existe una sola perforación documentada en la fosa de la Florida, en la Finca El Cebilar, que alcanza los 64 metros y atraviesa sedimentos cuaternarios compuestos por gravas gruesas a finas que alternan con arcillas arenosas y capas de arcilla subordinadas. Mediante prospección geofísica se ha interpretado el basamento hidrogeológico a profundidades que varían entre 80 metros (Moya Ruiz, 1989) y 55 metros (Baudino, 1990). Las resistividades medidas son indicativas de una granulometría gruesa, congruente con la descripción de la perforación citada.

Al oeste de las lomadas de Guachipas existen tres perforaciones, en cuyos perfiles litológicos se describen sedimentos cuaternarios hasta una profundidad de 70 metros bajo boca de pozo. A dicha profundidad la descripción litológica, el perfilaje geofísico y los sondeos eléctricos verticales llevan a interpretar la base del reservorio en el contacto con las sedimentitas terciarias.

Niveles piezométricos

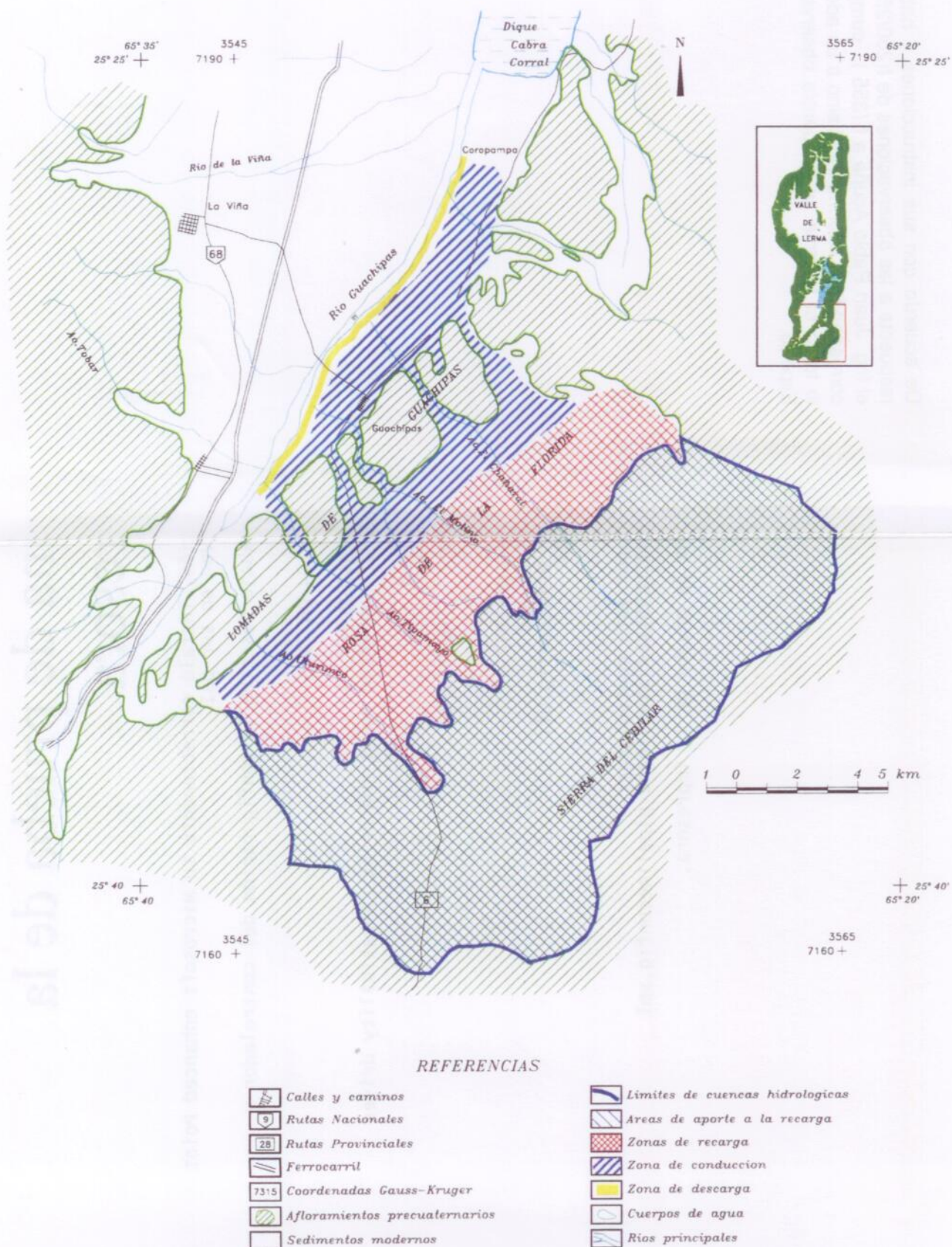
En la fosa de la Florida el pozo de la Finca El Cebilar alumbró el acuífero libre entre los 20 y 22 m de profundidad. El segundo nivel productivo infrayace a una capa de arcilla de 5 m, abarca entre los 27 y 60 m. y posee un nivel piezométrico similar al anterior.

El nivel de saturación alcanza la superficie topográfica en la línea de fallas que limita las lomadas de Guachipas por el este y se considera que estas elevaciones constituyen un dique natural al flujo subterráneo.

El rebalse se produce a través de los subálveos de los arroyos El Chañaral, El Molino, Tipamayo, Uturunco, etc., que alimentan la porción del embalse subterráneo situada al oeste de las lomadas.

Los niveles piezométricos de las perforaciones situadas al oeste de las lomadas están situados entre los 1,5 y 2 metros bajo boca de pozo. La dirección de flujo tiene un componente hacia el noroeste y las isopiezas son subparalelas a la sierra del Cebilar en la porción oriental de la unidad hidrogeológica y siguen el rumbo de las lomadas de Guachipas en la occidental.

3.7. Sistema Acuífero La Florida



Zona de conducción

No es posible caracterizar aún esta zona por la escasez de perforaciones, pero las descripciones de las existentes mencionan en general sedimentos de granometría gruesa con escasa selección y baja proporción de arcillas. La productividad es alta, con caudales específicos de 3,1 a 11,4 m³/h/m.

Zona de descarga

Como zona de descarga del sistema, el río Guachipas recibe la afluencia subterránea en forma de manantiales.

Calidad físico-química

El tipo de agua extraída de las perforaciones es muy similar a la de las muestras de agua superficial de los arroyos provenientes de las serranías orientales, ya que ambas son bicarbonatadas cálcico-magnésicas. El río Guachipas en cambio, trae de los valles Calchaquíes un tipo de agua clorurada sódico-potásica (Figura 3.7.5.), con un contenido en sales que triplica el de las aguas subterráneas explotadas (Tabla 3.7.3.).

Esta diferencia en la mineralización confirma el modelo de circulación propuesto y es de fundamental importancia, ya que el agua del río Guachipas posee serias limitaciones para su uso agropecuario, mientras que el agua subterránea del Sistema Acuífero La Florida es apta para todo uso.

Potencialidad hidrogeológica

En un área de características climáticas cercanas a la aridez, con cuencas hídricas de escasas dimensiones y baja capacidad de regulación, la existencia de un reservorio como el del Sistema Acuífero La Florida adquiere una importancia fundamental para el desarrollo de la región.

Las primeras exploraciones (Moya Ruiz, 1989), han dado resultados alentadores, ya que las perforaciones efectuadas en las localizaciones recomendadas brindan caudales satisfactorios, de calidad físico-química excelente.

El riesgo principal es la sobreexplotación del reservorio en su porción occidental, debido a que la relación hidráulica existente puede invertirse en caso de una depresión excesiva del nivel piezométrico y causar el ingreso de agua con alto contenido en sales proveniente de los aportes del río Guachipas.

2.6.2. Pozos Perforados – Ver mapas

Ver Anexo digital 5 - INFORMACION DE POZOS PERFORADO EN LA ZONA -

Base de datos:

Hidrogeología del Valle de Lerma. Provincia De Salta. **Tesis Doctoral. Guillermo Baudino. 1996.**

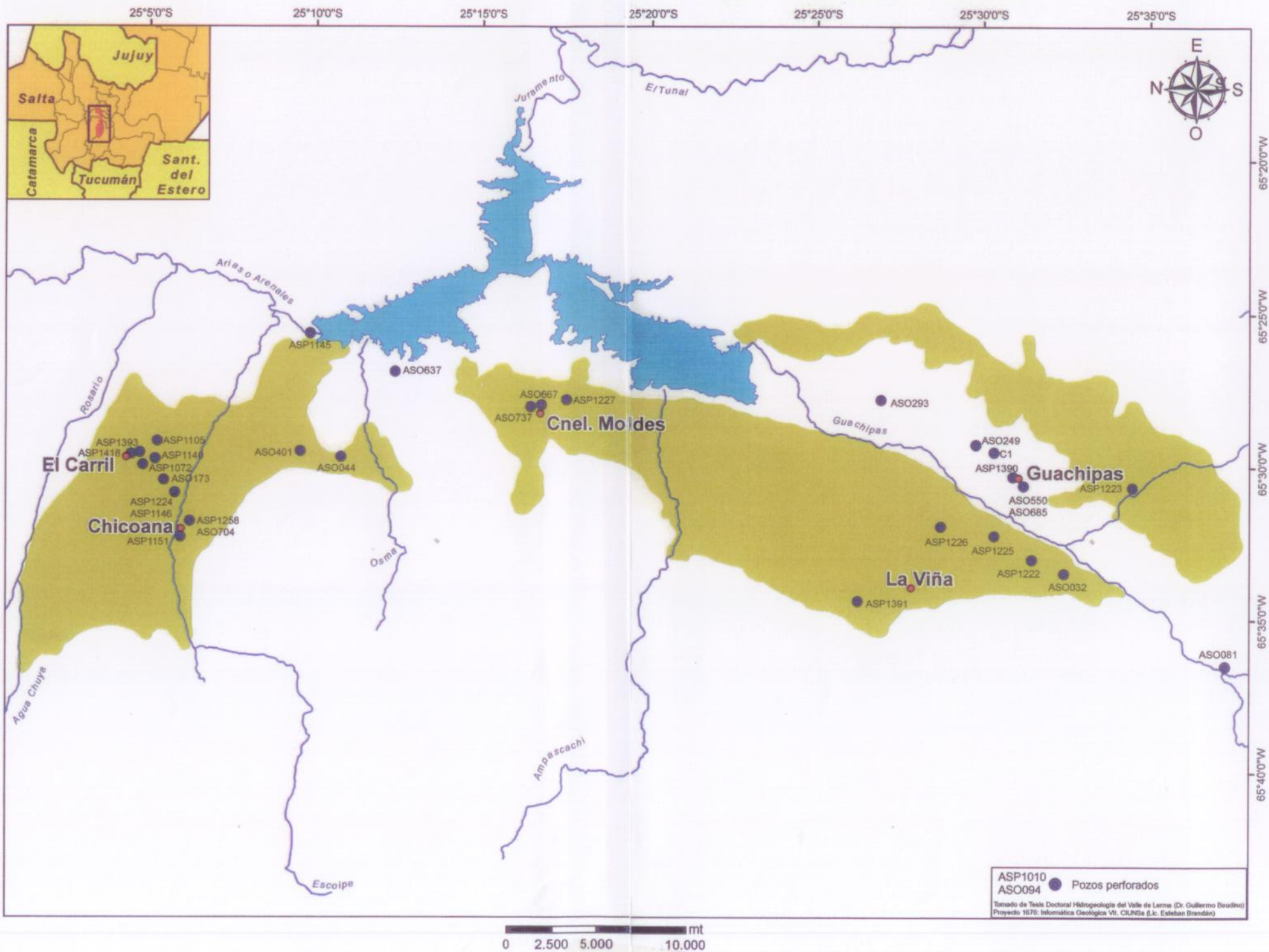
Hoja Hidrogeológica Salta. CIUNSa Proy. 471. UNSa. Alfredo Fuertes el al. 93/97.

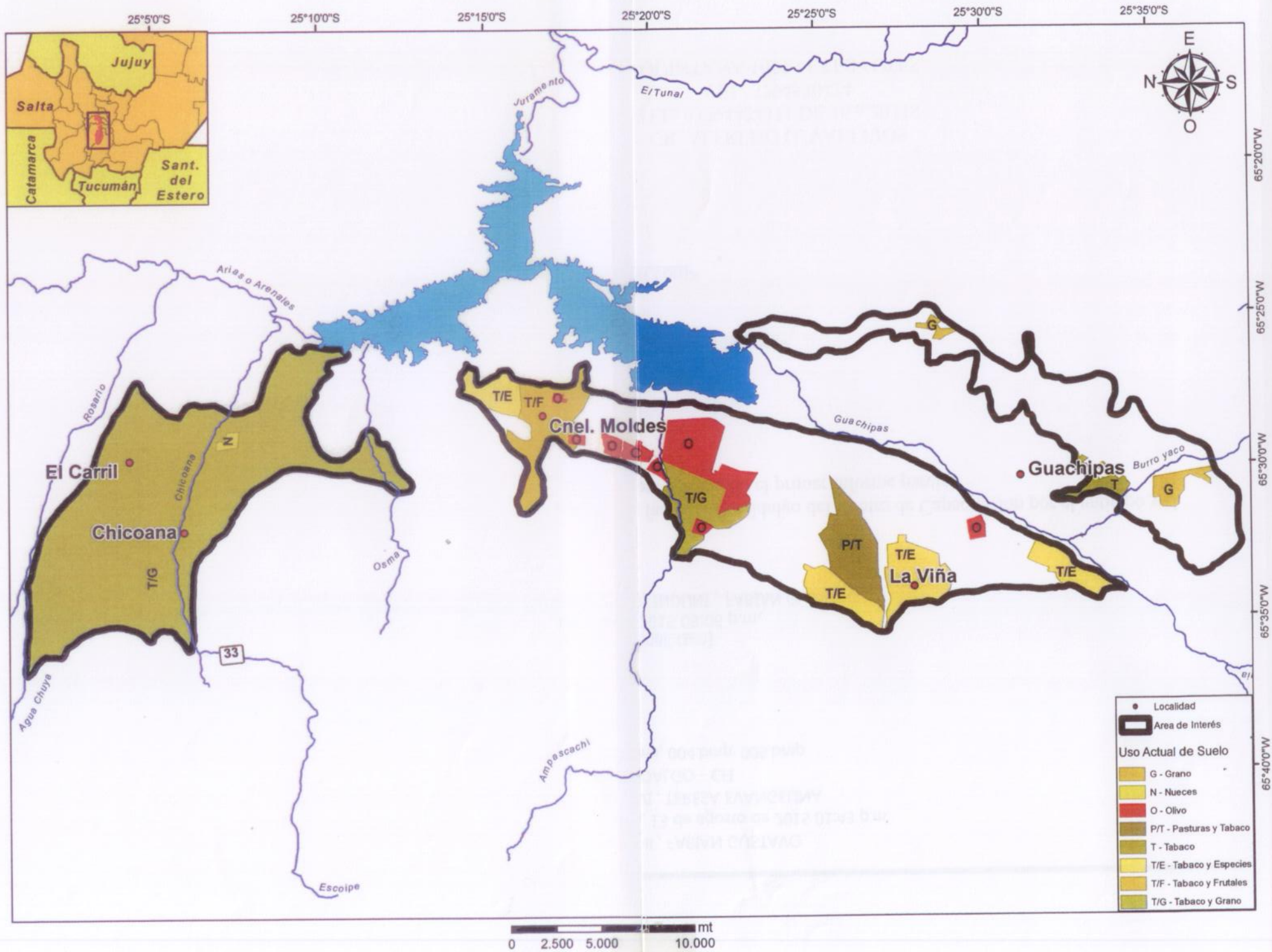
Proyecto 1676. Informática Geológica VII. CIUNSa. Lic Esteban Brandan

Datos de pozos perforados en la zona.

Análisis Físico – Químico de aguas

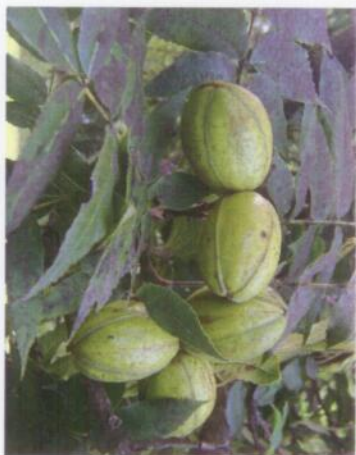
Perfiles de Pozos





2.7. Mapa de Uso actual

Si bien el Valle de Lerma es básicamente ocupado con tabaco, también podemos ver en el mapa de uso actual, una importante superficie de granos principalmente de maíz y soja. También aparecen sectores dedicados a la ganadería y superficies menores destinadas a especias y horticultura.



Pecán en Finca LaMora



Finca La Mora: Pecán con riego por arpersión



Tabaco en Sector Occidental (Virginia)



Tabaco en sector Oriental (criollo)

2.8. Mapa de Suelos Del Valle de Lerma a escala de reconocimiento

Los Suelos del NOA. Nadir y Chafatinos, 1990. Ver Anexo Digital 6.

(Chi) Asociación Chicoana: Tiene al suelo Chicoana como dominante y Ampascachi como subordinado.

Se distribuye al oeste de la localidad homónima, sobre conos aluviales con relieves ondulados.

Grupo de la tierra: B

Clasificación taxonómica: Phaeozem calcáreos

(Am) Asociación Ampascachi: Tiene al suelo Ampascachi como dominante y a los suelos Talapampa y Cerrillos como subordinados.

Se distribuyen sobre conos aluviales con relieve disectado y ondulado.

Grupo de la tierra: C

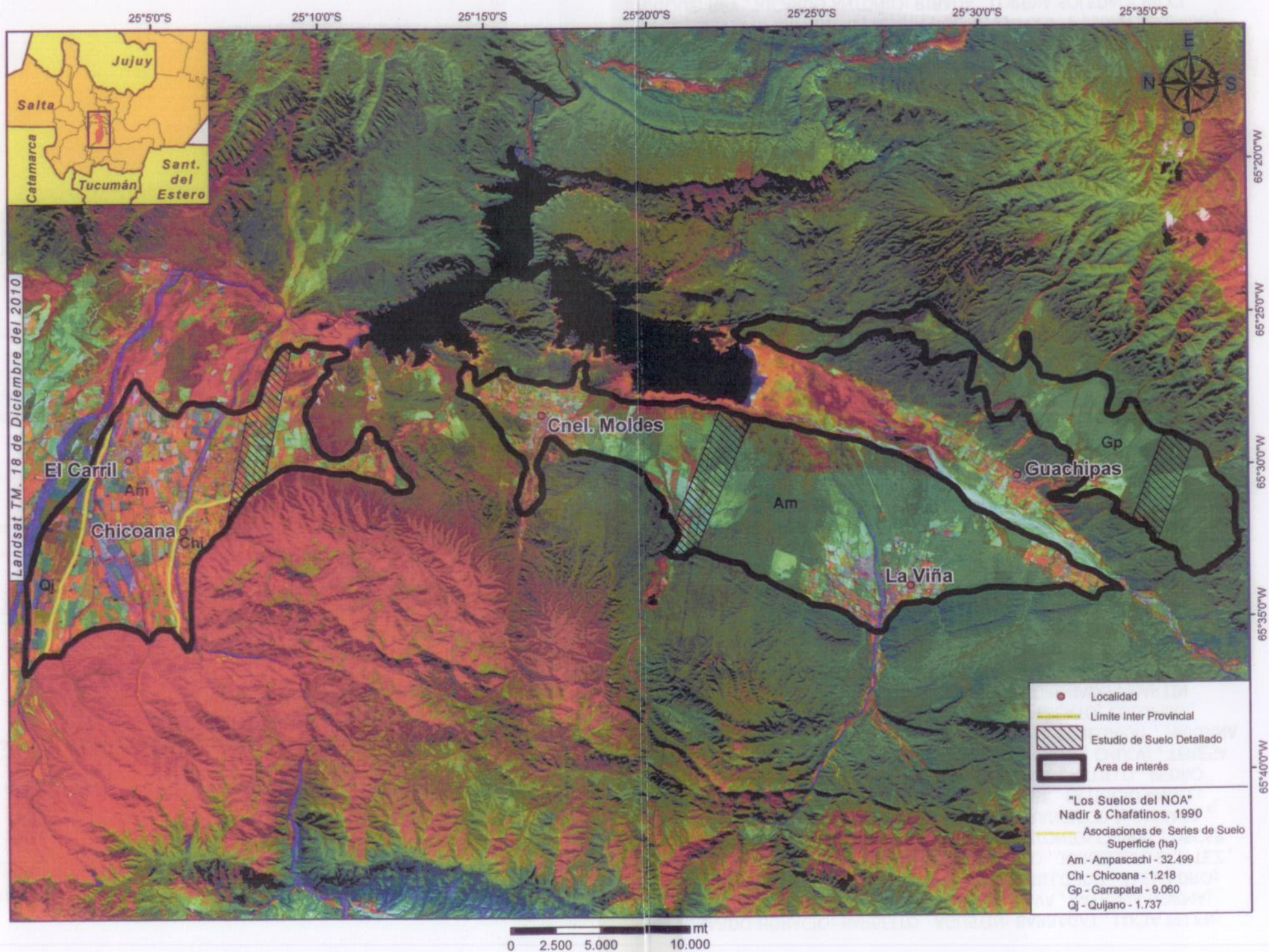
Clasificación taxonómica: Regosol éutrico / Phaeozem calcáreos

(Gp) Asociación Guachipas: Tiene al suelo Guachitas como dominante y a los suelos Acheral y Sauce Redondo como subordinados

Corresponde a terrazas fluviales y aluviales.

Grupo de la tierra: C

Clasificación taxonómica: Regosol Calcáreo y Fluvisol Calcáreos



2.9. Mapa de Suelos Del Valle de Lerma Semidetallados

2.9.1. Suelos Sector Occidental

Hoja 12 – OSMA – 2000.

Carta de Suelos INTA – Valle de Lerma –

Suelo la Maroma: Suelos **ABC**, bien drenados, desarrollados en sedimentos de textura Franca, Paisaje ondulado, de lomas y pie de monte

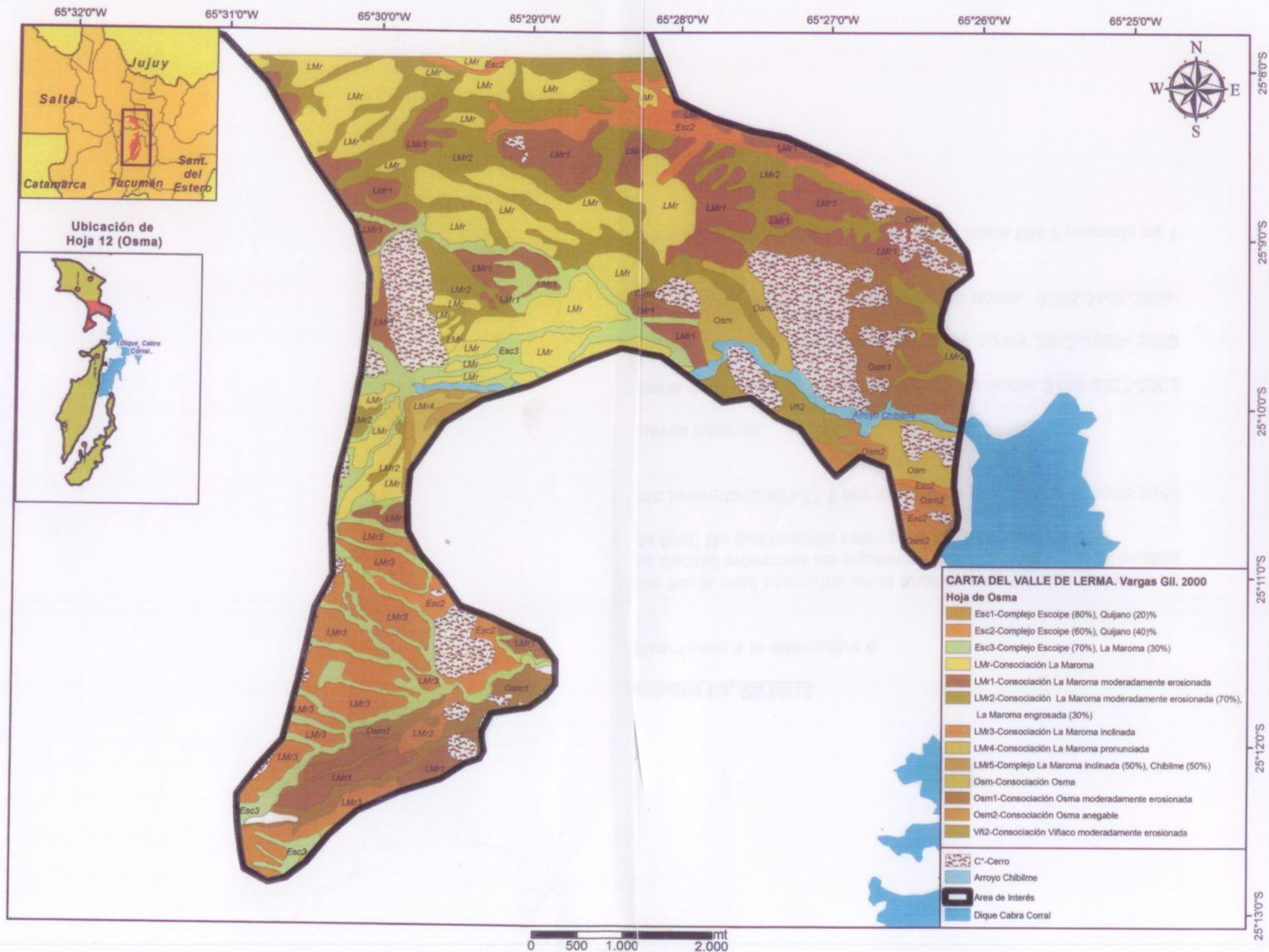
Perfil Modal:

- A1 0 – 30cms** Pardo Rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco, granular, medio y moderado. pH 7.4 L Límite claro y suave.
- B21t 30 – 60cms** Pardo Rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco. Prismas irregulares, medio, moderados. Plástico y adhesivo, barnices escasos. pH 7.6 Límite claro y suave.
- B22t 60 – 100cms** Pardo Rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo. Franco. Prismas irregulares, medio, moderados. Seudos miscelios de carbonatos de calcio. Plástico y adhesivo, barnices escasos. pH 7.6 Límite claro y suave.
- B3 100 – 120cms** Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo. Masivo. Seudos miscelios de carbonatos de calcio. pH 7.7

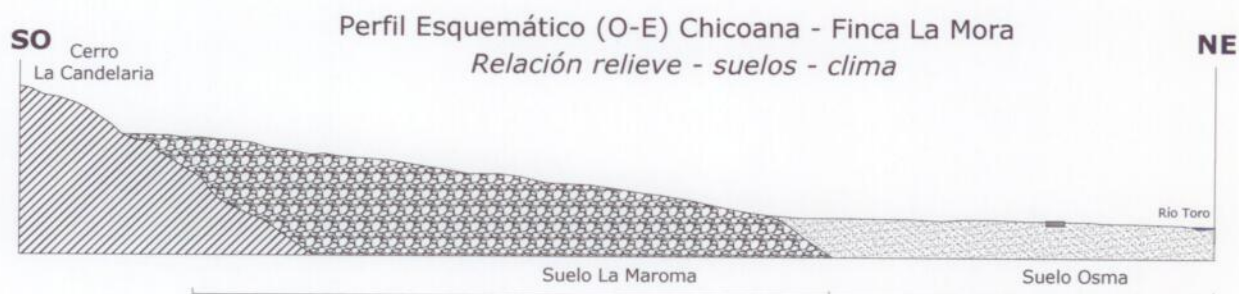
Suelo Osma: Suelos profundos, bien drenados ABC, desarrollados en sedimentos de textura franca. Ocupa áreas medias y distales de Pie de monte con relieve ondulado.

Perfil Modal:

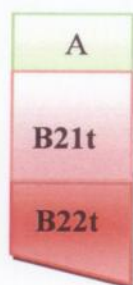
- A1p 0 – 19cms** Pardo Rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco Arenoso, bloques subangulares pH 7,4 Límite claro y suave.
- B2 19 – 60cms** Pardo Rojizo (5YR 4/3) en húmedo. Franco bloques subangulares, Concreciones calcáreas. Ligeramente Plástico y Ligeramente adhesivo, pH 7.5 Límite claro y suave.
- B3 60 – 97cms** Pardo Rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco. masivos, concreciones calcáreas. Ligeramente Plástico y Ligeramente adhesivo. pH 7.4. Límite claro y suave.
- C 96 – 110cms** Pardo Rojizo (5YR 5/4) en húmedo. Franco. Grano suelto , concreciones calcáreas. pH 7.3.



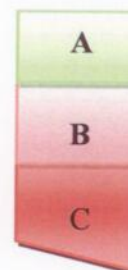
Perfil Esquemático: características principales



Serie La Maroma



Serie Osma



Capacidad de Uso: **Clase IIIs**
 Relieve: **ligeramente ondulado**
 Pendientes: **1.5% / 2,5%**
 Textura: **F**
 pH: **Neutro**
 Q espec (lts/m):
 Calidad del Agua
 Caudal de explotación:
 Horas de frío:
 Heladas:

Clase IIIs
ligeramente ondulado
1.5%
F / FA
Neutro
 2m³/m a 18m³/m de depresión
 Clase C2 –S1 (apta para riego)
 Aproximadamente 80 / 100m³/hora
 673 horas (estación Ampascachi)
 13 días por año (promedio con alta desviación)

Hoja 14 – AMPASCACHI – 2000.
Carta de Suelos INTA – Valle de Lerma –

Suelo San Vicente: Suelos desarrollados (ABC) bien drenados que ocupan la parte media / alta de los pie de monte. Profundo, con pendiente moderada.

Perfil Modal

A1 0 – 25cms Pardo Rojizo (5YR 5/3) en seco. Pardo Rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco Arenoso, bloques subangulares. Con carbonato en la masa. pH 7.4 Límite claro y suave.

B2 25 – 68cms Pardo Rojizo oscuro (5YR 4/4) en húmedo. Franco. bloques subangulares. Con carbonato en la masa. Lig Plástico y lig. adhesivo, barnices escasos. pH 7.6 Límite claro y suave.

C1 68 – 110cms Pardo Rojizo oscuro (5YR 4/4) en húmedo. Franco Arenoso. 10% de pedregosidad. Grano suelto. Con carbonatos de calcio. pH 7.7 Límite abrupto y suave.

IIC2 110 – 140+cms Pardo Rojizo oscuro (5YR 4/4) en húmedo. Franco Arenoso. 20% de pedregosidad. Grano suelto. Con carbonatos de calcio. pH 7.7 Límite abrupto y suave.

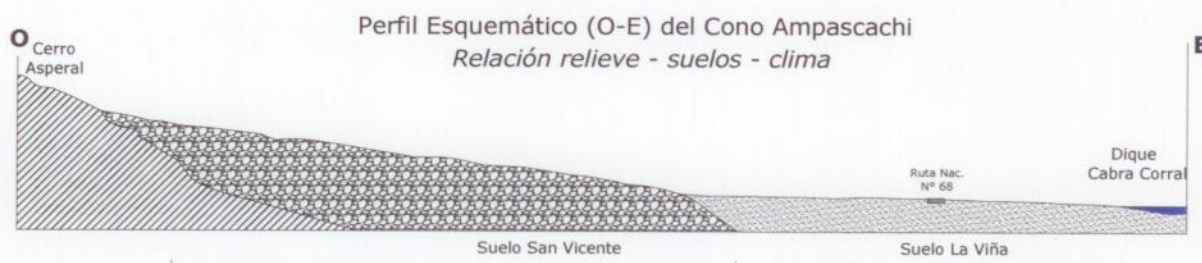
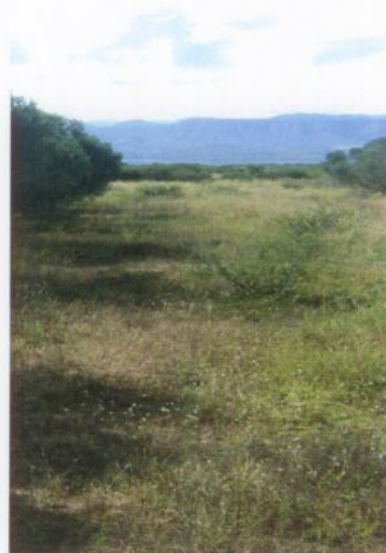
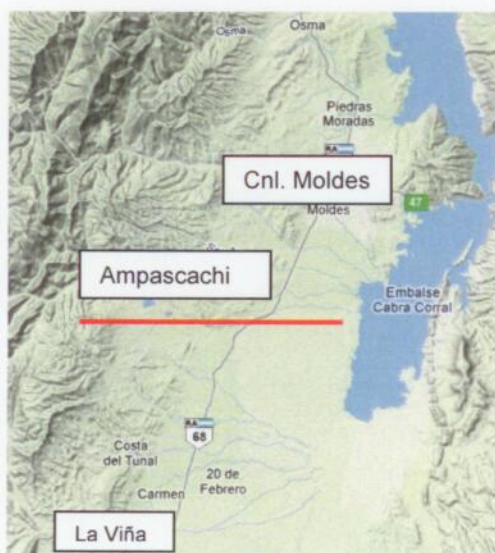
Suelo La Viña: Suelos desarrollados (ABC) moderadamente a bien drenados que ocupan la parte media / baja de los pie de monte. Profundo, con pendiente moderada.

A1 0 – 25cms Pardo Rojizo (5YR 4/3) en seco. Pardo Rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco, bloques subangulares medios. pH 7.2. Límite claro y suave.

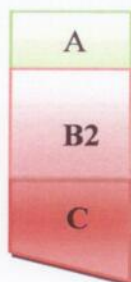
B2 25 – 65cms Pardo Rojizo (5YR 4/4) en seco. Franco. Prismas medios y regulares. Escasos barnices. pH 7.1 Límite claro y suave.

B3 65 – 80cms Rojo amarillento (5YR 4/6) en seco. Franco Arenoso. Masivo. Con carbonatos de calcio. pH 7.3.

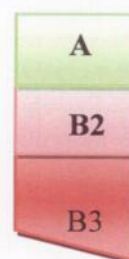
Perfil Esquemático: características principales



Suelo San Vicente



Suelo La Viña



Capacidad de Uso: **Clase IIIs**

Relieve: **Plano a ligeramente ondulado**

Pendientes: **2%**

Textura: **F / FA**

pH: **Neutro**

Q espec (lts/m): **bajo 2 a 3 m3/m de depresión – Falta información**

Caudal de explotación: **Desde 100m3/hora a 400m3/hora**

Calidad del agua: **C2 S1 Buena, con sulfatos por problemas constructivos, salvables**

Horas de frío: **673 horas**

Heladas: **13 días promedio**

Clase IIIs
ligeramente ondulado

1%

F / FA

Neutro

2.9.2. Suelos Sector Oriental – Ver Anexo Digital 7.

Suelo Cebilar

Se ubica en la parte media del cono aluvial, área relativamente plana con pendientes de 1 a 3%. Es disectado por algunos paleocauces.

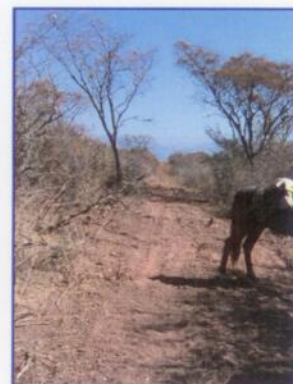
Suelo incipiente profundo con perfil (A - C - 2C2). A partir de los 50 a 60 cm. se encuentra el horizonte 2C2 con fuerte pedregosidad, cuyos clastos oscilan entre 10 a 25 cm. de diámetro. Pobrementemente estructurado, observándose bloques subangulares medios a finos en el horizonte A. Textura media a gruesa, drenaje algo excesivo y permeabilidad rápida. Contenido de materia orgánica baja, poco provisto de nitrógeno, fósforo y bien provisto de potasio. Sin reacción al ácido clorhídrico, sin salinidad en el perfil, pH neutro.

Calicata 13

A1 – 0 a 20 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en seco y en húmedo (5YR 3/3). Franco arenoso. Bloques subangulares medios a finos, débiles. Blando, muy friable, no plástico, no adhesivo. pH 6.8. Sin reacción al carbonato. Raíces abundantes. Límite claro y suave.

C – 20 a 50 cm. Pardo amarillento (5YR 4/6) en seco y Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco arenoso. Masivo, blando, muy friable, no plástico, no adhesivo. pH 7. Sin reacción al carbonato. Raíces comunes. Límite abrupto y suave. Presencia de material lítico (10%).

2C2 – 50 a 110 cm+. Pardo rojizo (5YR 5/4) en seco y Rojo amarillento (5YR4/6) en húmedo. Areno franco. Masivo, suelto, no plástico, no adhesivo. pH 6,8. Sin reacción al carbonato. Raíces escasas. Este nivel resalta por su pedregosidad, por la presencia de cantos rodados (entre 3 a 15 cm. de diámetro), ocupando un 60% con material lítico.



Suelo Uturunco

Suelo desarrollado con perfil (A - B - C). El horizonte A₁ varía su espesor entre 15 a 25 cm. de profundidad, de textura franco. El horizonte B₂ presenta un espesor variable (entre 35 a 45 cm.), con textura dominante franco arcillosa, con algunas variaciones a franco. Buena estructuración. El material original es de textura franco a franco limosa.

El perfil del suelo presenta altos contenidos de materia orgánica, nitrógeno y potasio y muy poco provisto de fósforo. En algún perfil se observa presencia de carbonatos en profundidad. El pH. varía entre moderadamente ácido en superficie a moderadamente alcalino en profundidad. (presencia de carbonatos).



Calicata 5

A - 0 a 25 cm. Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y en húmedo. Franco. Bloques subangulares medios, moderados. Blando, friable, no plástico ligeramente adhesivo. pH 5.4. Límite claro y suave. Sin reacción al carbonato.

B_{2t} - 25 a 60 cm. Pardo rojizo (5YR 6/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares medios, moderados. Ligeramente duro, firme, plástico, adhesivo. pH 8.2. Presencia de barnices y carbonato de calcio. Límite claro y suave.

C - 60 a 80 cm. Pardo rojizo claro (5YR 6/4) en seco y pardo rojizo (5YR 5/4) en húmedo. Franco, masivo, blando, friable, no plástico, ligeramente adhesivo. pH. 8.1. Presencia de carbonatos en miscelios, ligeramente salino.



Suelo Chartas

Depósito aluvial de relieve ligeramente ondulado a ondulado (2 a 8 % de pendiente). Disectado por varios cauces en el sector sur de la unidad, en la microcuenca formada por el arroyo Chartas. Suelo incipiente transportado con perfil (**A – C – 2C**), moderadamente profundo a profundo, presentando variaciones con respecto a la presencia de pedregosidad, en función de su profundidad y relacionado a los diversos aportes que rellenaron esta área. Presenta estructuras de bloques subangulares medios a finos, ligeramente duro a friable. No plástico, no adhesivo. En profundidad es masivo suelto, con algunos clastos, drenaje algo excesivo, permeabilidad rápida. Contenido de materia orgánica: bajo. Poco provisto de nitrógeno y fósforo, bien provisto de potasio. pH moderado a ligeramente alcalino.



Calicata 24

A₁ – 0 a 20 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco y Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo. Franco arenoso. Bloques subangulares medios a finos, ligeramente duro, friable, no plástico, no adhesivo. pH 7.0. Raíces abundantes. Límite claro y suave. Presencia de rodados aislados.

C – 20 a 60 cm. Rojo (5YR 4/6) en seco y Rojo oscuro (5YR 3/6) en húmedo. Franco arenoso. Masivo, blando, muy friable, no plástico, no adhesivo. pH 7.0. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave. Presencia de rodados aislados.

C₂ – 60 a 110 cm+. Pardo rojizo (5YR 5/4) en seco y Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo. Areno franco. Masivo, suelto, no plástico, no adhesivo. pH 6,8. Sin reacción al carbonato. Raíces escasas.



Suelo Corral de Piedras

Suelo incipiente somero, con perfil **A₁ - 2C₂**. A partir de los 10 a 25 cm. se encuentra el horizonte 2C₂ que se caracteriza por presentar una fuerte pedregosidad, con clastos que varían entre 3 a 25 cm. de diámetro, con matriz franco arenosa a areno franca. A veces se observa pedregosidad en superficie a consecuencia de la erosión eólica e hídrica, que descalza la pedregosidad dejándola expuesta. De textura media a gruesa, drenaje algo excesivo. Contenido de materia orgánica: y nitrógeno medio. Poco provisto de fósforo, bien provisto de potasio. Presencia de carbonatos en profundidad. Levemente ácido a moderadamente alcalino.



Calicata 25

A₁ – 0 a 20 cm. Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo. Franco. Bloques subangulares medios, moderados. Ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, no adhesivo. pH 7.9. Límite abrupto y suave.

2C₂ – 20 a 100 cm. Pardo oscuro a pardo (10YR 4/3) en seco y pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo. Franco a franco arenoso. Bloques subangulares finos a masivo. Friable, no plástico y no adhesivo. pH 8.6. Presencia de carbonatos. Límite gradual y suave. Nivel con fuerte pedregosidad y matriz arenosa, clastos entre 3 a 20 cm. de diámetro.



Carta de Suelos
FINCA EL CEBILAR
 Departamento Guachipas - Prov. de Salta

N



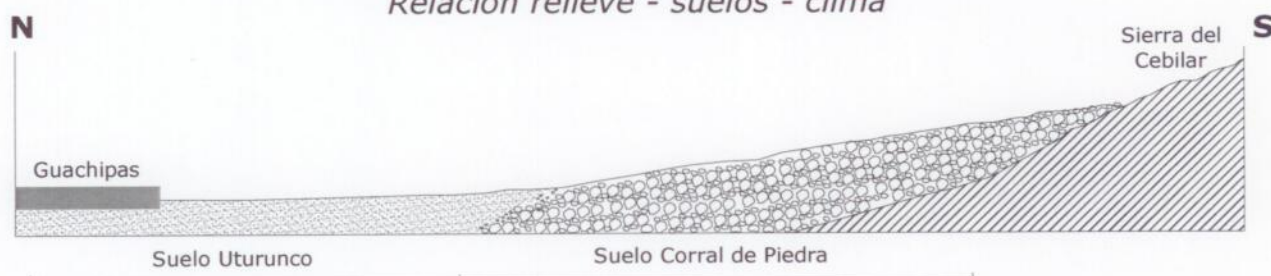
Símbolo	Unidad Cartográfica	Superficie aprox. (hectáreas)	Capacidad de Uso Clase	Aplicid para Riego Clase
[Red]	Suelo Uzuñuz	85	IIIa	1 subclase I
[Green]	Suelo Cebilar	76	IIIa	2 subclases
[Cyan]	Suelo Chortas	296	IIIa	2 subclases II
[Yellow]	Suelo Corral de Piedra	782	IVa	4 subclases II
Total		1049		



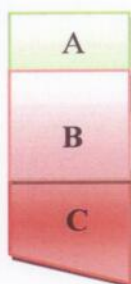
Perfil Esquemático: Características principales



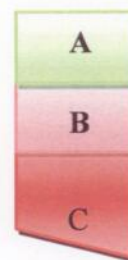
Perfil Esquemático (N-S) del Cono Cebilar *Relación relieve - suelos - clima*



Suelo Uturunco



Suelo Corral de Piedra



Capacidad de Uso: **Clase IIIs**

Relieve: **Plano, a ligeramente ondulado**

Pendientes: **1.5%**

Textura: **F / Fa / F**

pH: **liger. Ácido a liger. Alcalino**

Horas de frío: **Se considera que pueden ser extrapolables a las de Ampascachi**

Q espec (lts/m): **datos no confiables**

Caudal de explotación: **Aproximadamente 80m3/hora**

Clase IIIs

ligeramente ondulado

2.5%

F / FA

ligeramente alcalino a alcalino

2.10. Comentarios: Finales

Suelos apropiados: Texturas gruesas a medias (sobre la parte media distal de los conos aluviales) y medias a finas sobre los depósitos lacustres que se emplazan en áreas bajas, pH neutros a ligeramente alcalinos. Sin Problemas físicos ni químicos que condicionen la implantación del Olivo

Relieve apropiado: ligeramente ondulado, con buenas pendientes, que ayudan a drenar la masa de aire frío a sectores más bajo del valle, descartados en el informe.

Horas de frío menores de 7°C. Excelente acumulación de horas de frío, asimilables a las condiciones del valle de Chilecito - Los Colorados, en la Provincia de La Rioja, quizás uno de los lugares más apropiados para el Olivo.

Temperaturas medias y máximas: También coinciden con las encontradas en el valle de Chilecito - Los Colorados, en la Provincia de La Rioja.

Precipitaciones: Condicionantes pero para variedades aceiteras. Si bien estamos en el sector mas seco del Valle de Lerma, las lluvias en época de cosecha, pueden fundamentalmente entorpecer la extracción de grasa en el proceso industrial.

Regimen de adversidad:

- **Heladas:** Analizando la frecuencia, intensidad y durabilidad en función de rangos o intervalos, se observan condiciones muy favorables para enfrentar con labores culturales a las heladas que perjudican al Olivo, sobre todo en su etapa inicial.
- **Viento zonda:** Suele castigar el área como en todo el Noroeste Argentino. Si bien puede ocurrir entre mayo y setiembre, el peor momento para el Olivo es en floración, por lo que deberá encontrar a la planta, en excelentes condiciones de irrigación para compensar sus efectos.
- **Granizo:** Se han registrado precipitaciones de bolitas o trozos de hielo que varían entre 5mm y 50mm. Se originan en nubes de gran desarrollo vertical (Cumulonimbus).

Agua Subterránea: Caudales de explotación promedio: **70 m³/ hora a casi 400m³**, dependiendo la localización de las perforaciones. Los valores son diferentes por lo que es una zona para seguir investigando su potencial

El perfil del área es de Olivos tanto para conserva, como para aceite. Si bien existen riesgos climáticos, los valores de producción, acumulación de aceite y calidad del mismo sugieren la recomendación realizada.

A los efectos de reforzar la idea, se pone a consideración la opinión del Ing. Francisco Copello, especialista de Catamarca quien en función de los datos de laboratorio entregados por el INTA Catamarca, expresó:

"los análisis de aceites realizados de las zonas en estudio son extraordinariamente buenos. Tienen unos valores de ácidos grasos que están muy por dentro de lo rangos establecidos por la normativa COI. Los valores normales para la fracción de ácido oleico 18:1 en la mejores zonas del Apis como Mendoza rondan valores promedio de entre 70 a 75 % en el mejor de los casos, y acá podemos ver que son superiores. Lo mismo pasa con la fracción de ácido palmítico 14:4 que promedian entre 12 a 15 %. Estos valores son por las aptitudes climáticas sin ninguna duda, las variedades no se conocen e identifican, pero son muy promisorios para hacer un estudio de caso más en profundidad. Las amplitudes térmicas y temperaturas máximas medias son las que permiten tener estos balances tan buenos de las fracciones de ácidos grasos. Es de inferir, aunque no se pudo realizar el análisis, que la fracción de esteroides será también muy buena sobre todo el campesterol que trae tantos problemas en las mayores áreas de producción que están hoy instaladas. La acumulación grasa real no se pudo determinar de una forma adecuada por la cantidad de aceituna, pero no es difícil de inferir que serán muy altas también favorecidos por las amplitudes térmicas y temperaturas máximas medias que no superan los 26°C.."

3. VALLES CALCHAQUÍES

3.1. Antecedentes:

Los Valles Calchaquíes, tienen legítimamente ganado su fama con sus viñedos que han logrado que Salta trascienda las fronteras y que los salteños estemos orgullosos de poder tener y tomar tan ricos vinos, reconocidos ya en el mundo entero.

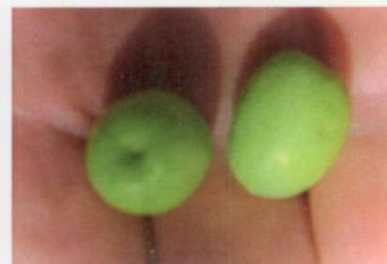
Sabemos de la rigurosidad de su clima, pero también sabemos donde es posible desarrollar un sector que perfectamente puede acompañar al progreso de la Provincia.

Los antecedentes no son muchos, pero en todos los pueblos que visitamos, siempre hay un Olivo. Como Plantación podemos nombrar a la existente en la Finca de Palo Domingo. Entre un nuevo y moderno parral y con una bodega en construcción, aparecen unos centenares de árboles cuya edad es difícil calcular, pero allí están, semi abandonados pero sabiendo que pronto recibirán su poda de rejuvenecimiento y volverán a producir por mucho tiempo más. No es posible determinar la variedad, pero con sus frutos y gracias al INTA de Catamarca, especialmente al Ing. César Matías, se pudo generar una extracción de aceite y analizar su calidad. Sorprende los valores encontrados pero no sorprende su relación con el clima. **Ver Anexo 4.**



Vieja plantación de Olivos en lo de Palo Domingo

Un poco mas arriba, en el propio Yacochuya, en la casa de Don Rueda hay un par de Olivos que escondidos entre los Molles y álamos, muestran sus frutos orgullosos. Presentamos a continuación fotos de los mismos.



N° de Registro	Código	Composición en ácidos grasos (%/m/m ésteres metílicos) - COI /T.20/Doc. N°24:2001; ISO 5508:1990												
		Minísti co (C14:0)	Palmitico (16:0)	Palmito leico (16:1)	Hepta decan. (17:0)	Heptade cenoico (17:1)	Esteári co (18:0)	Oleico (18:1)	Linolei co (18:2)	Linolé nico (18:3)	Araquí dico (20:0)	Gado leico (20:1)	Behé nico (22:0)	Lignocé rico (24:0)
Límites COI p/Aceite de oliva*		≤ 0,05 %	7,5- 20,0%	0,3- 3,5%	≤ 0,3%	≤ 0,3%	0,5- 5,0%	55,0- 83,0%	3,5- 21%	≤ 1,0%	≤ 0,6%	≤ 0,4%	≤ 0,2%	≤ 0,2%
339	I – Yacochuya, Cafayate.	0,0	11,5	0,9	0,1	0,3	2,1	78,1	5,3	0,7	0,4	0,3	0,1	0,1
340	II- Palo Domingo	0,0	11,0	0,9	0,0	0,1	1,7	73,7	10,8	1,0	0,3	0,4	0,1	0,0

Camino a Tolombón en la **Finca El Porvenir**, un bello viñedo es adornado con una cortina de Olivos provenientes de Catamarca. No dan fruta porque tampoco de donde provienen fructificaba. Pero allí estan, desde el punto de vista vegetativo, muy buenos.



A la banda del Río Santa María, en el pie de monte de la Sierra de Arka yaco, se incorporan nuevos viñedos, en tierras hace poco habilitadas. Otra vez los Olivos, acompañando en los caminos como cortinas. Parecen ser manzanillas pero no logramos confirmación del dato



- 3.2. Area de Interés:** Como se observa en el mapa adjunto la superficie entre ambos flacos es de aproximadamente **100.000 has**, incluyendo áreas urbanas y tierras ya sean privadas o fiscales. Los modelos que luego serán analizados podrán achicar esta superficie pero seguirá siendo una impúate cantidad de tierras disponibles a la explotación de Olivos. Las coordenadas geográficas que enmarcan la zona interés son:

25° 52' 00"	-	26° 14' 00"	Latitud Sur
66° 00' 00"	-	65° 50' 00"	Longitud oeste

- 3.3. Infraestructura:** En el Mapa adjunto se refleja la importancia estratégica del área seleccionada.

3.3.1. Caminos: Accedemos desde Salta por Ruta Nacional 68 pavimentada, hasta Cafayate, ruta fundamental por donde sale la producción pero donde llegan los turista de todo el mundo. De norte a sur el área separa es acompañada por la tan querida Ruta Nacional 40 que pronto será pavimentada en toda su extensión y que une las localidades de Tolombón, Cafayate, Animaná y San Carlos.

3.3.2. Tendido eléctrico: Ambas Rutas son acompañadas con un sistema de red eléctrica que acompaña el desarrollo de la Región.

3.3.3. Localidades: Cafayate con sus 13.000 habitantes representa el centro urbano más importante. Le siguen pequeños poblados como San Carlos, Animaná, tolombón y parajes como Chuscha, Yacochuya y otros que generan una importante oferta laboral.



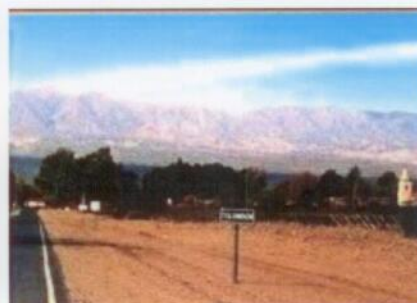
Cafayate



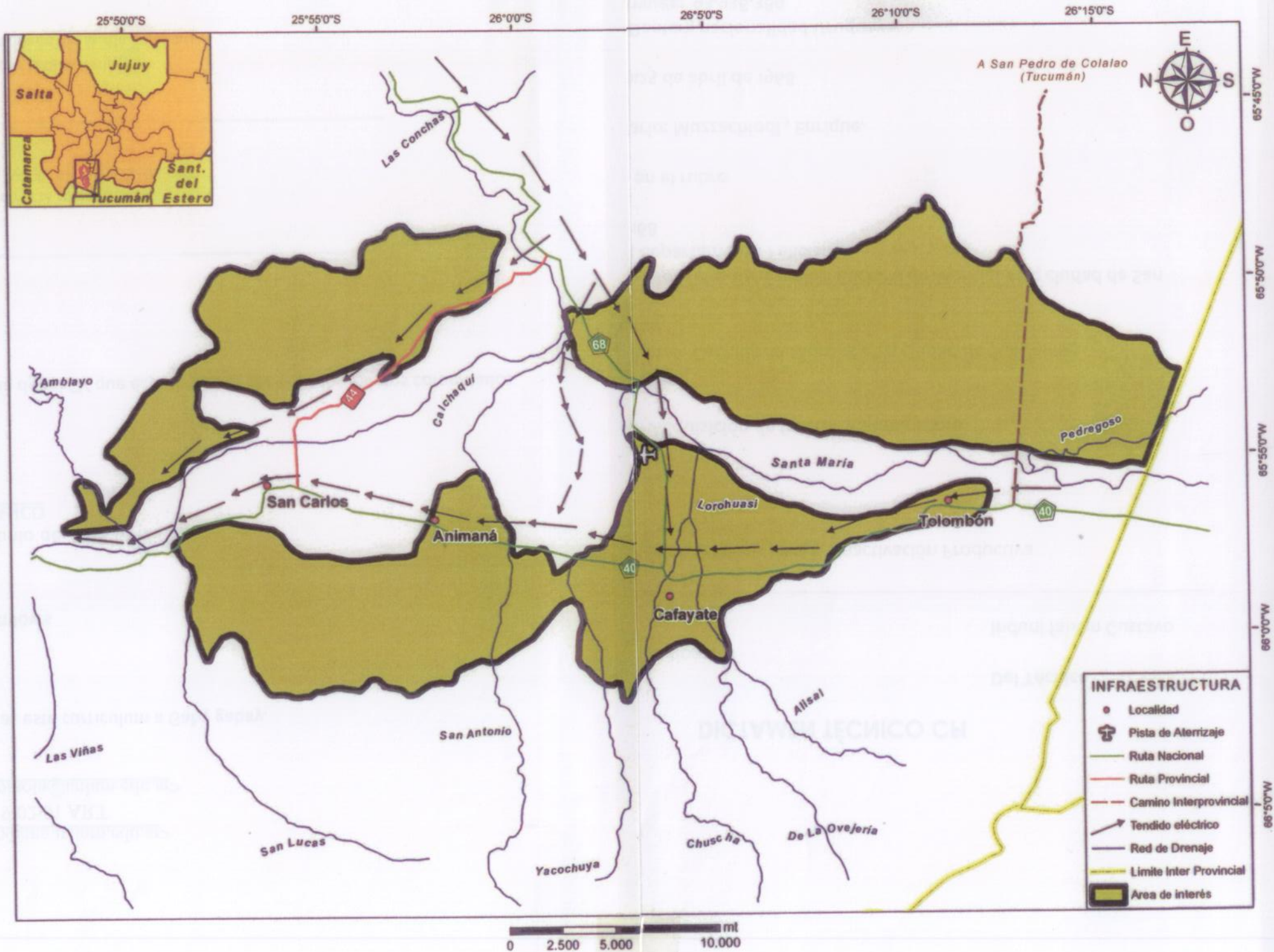
bodega en Cafayate

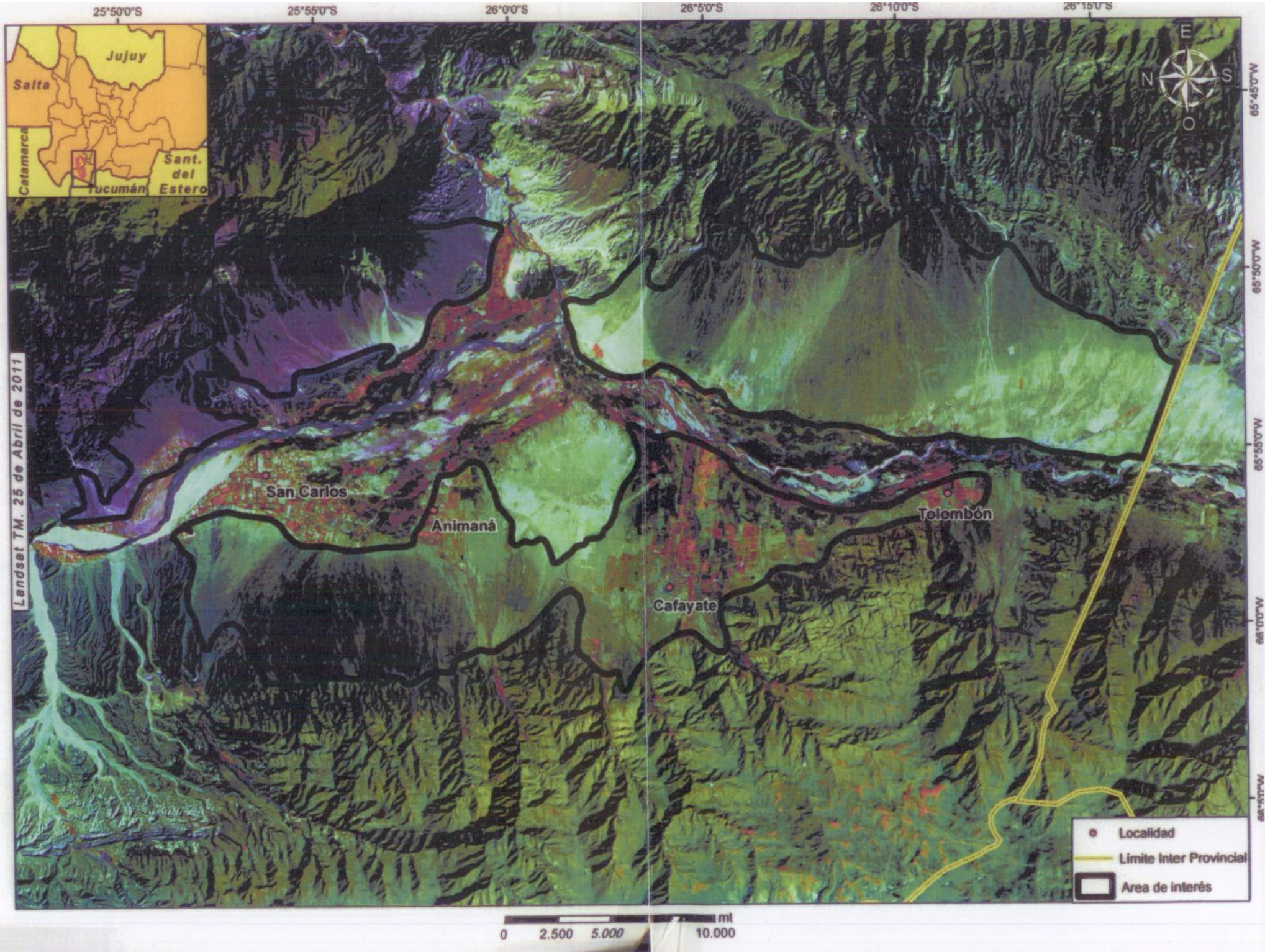


Calle de San Carlos



Acceso a Tolombón





3.4. Geología y Rasgos Geomorfológicos – Curvas de nivel, etc

Se ha preferido en este caso presentar un mapa geológico ya que muestra claramente las diferencias entre los sectores Occidental y Oriental del área estudiada.

La Sierras de Cajón o de Quilmes, ubicada al oeste de Cafayate, esta representada por rocas cristalinas, especialmente granitos y gneises. Su origen, homogeneidad y una fuerte meteorización física, generaron materiales originales muy silíceo (arenas cuarzosas) que finalmente dan lugar al **suelo Cafayate** sostén del principal recurso de la zona como son los viñedos.

Al este de Cafayate, margen derecha del Río Santa María, la situación se hace mas heterogénea, en donde predominan las sedimentitas terciarias. Se modifican las características físicas pero también químicas por lo que es importante reconocer sobre que materiales originales se encuentran los suelos que se van a desarrollar.

Rasgos Geomorfológicos

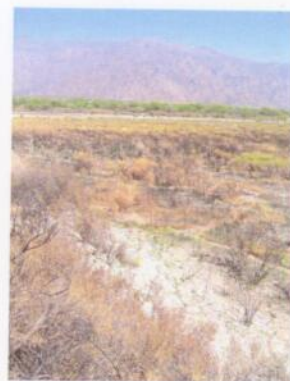
Los procesos morfogenéticos actuantes en la región, principalmente la actividad fluvial, ha dado origen a conos y bajadas aluviales que nacen al pie de los sistemas serranos y se extienden hasta la zona de influencia de la actual llanura de inundación de lo ríos Calchaquí y Santa María. Los cursos fluviales son de carácter temporario y durante la época de lluvias, pueden alcanzar al nivel de base local. En general, estos cursos fluviales transportan agua únicamente inmediatamente después de una lluvia importante. Finalizado el evento, comienzan a disminuir de caudal y a las pocas horas (a lo sumo un par de días) se infiltran totalmente en los sedimentos de bajada aluvial. Sin embargo, y debido a las características litológicas de los afloramientos en la zona montañosa, a la excesiva pendiente topográfica y a la falta de coherencia de los sedimentos que conforman los depósitos de bajada aluvial, estos cursos fluviales poseen suficiente poder erosivo durante esos cortos períodos que transportan agua como para originar cárcavas, modificaciones de cauces y daños a la infraestructura.

La red de drenaje es de tipo dendrítica, con desarrollo de cauces de hasta tercer o cuarto orden. Por su dinámica y el origen de los materiales, fue dividida en tres áreas diferentes, a saber:

- Área de Influencia de los Ríos Santa María y Río Calchaquí

Corresponde a la actual playa de inundación de estos ríos. Son áreas muy limitada en extensión, ya que el mismo río aterriza los depósitos denominados "rellenos del Cuaternario".

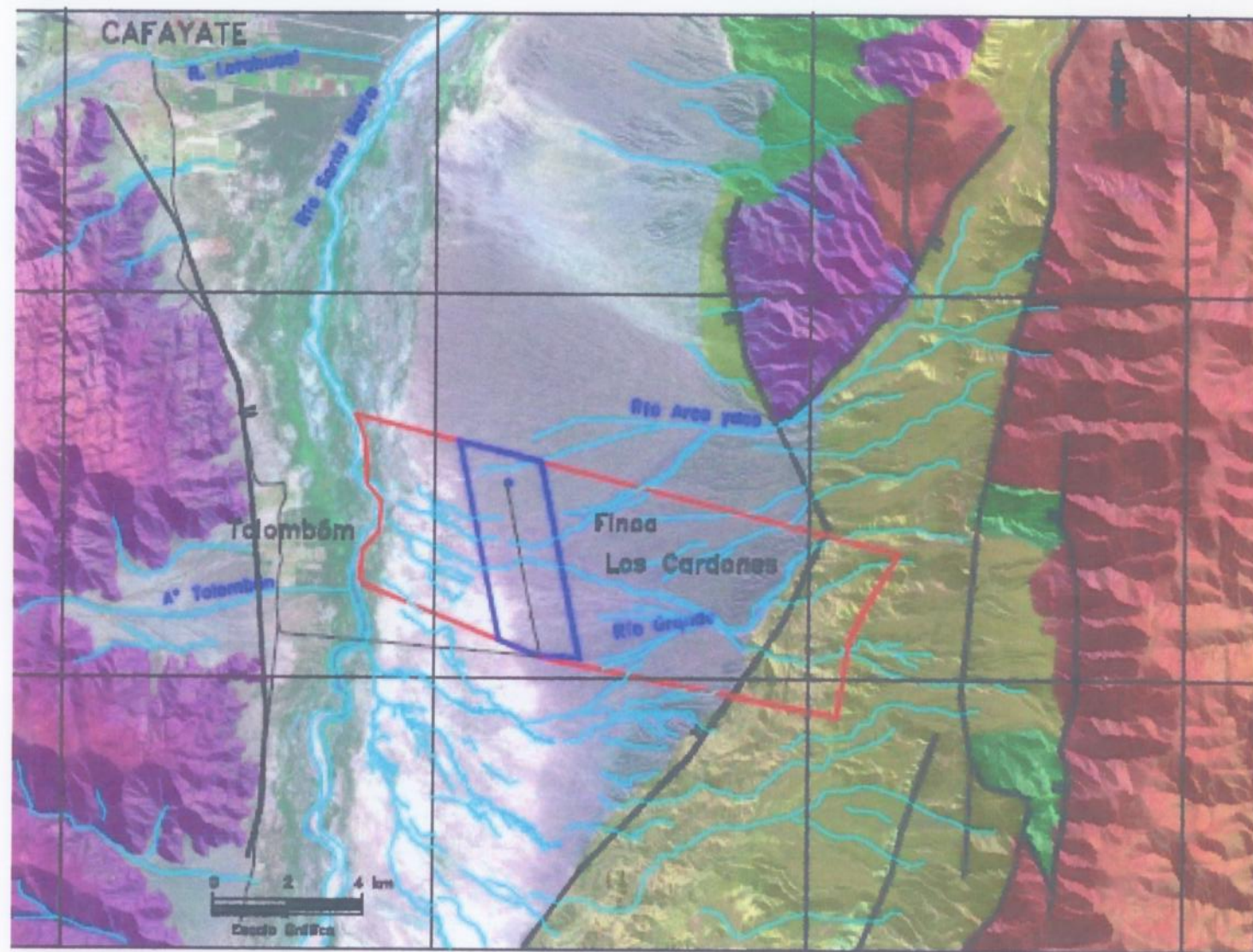
Tienen una escasa superficie que sufre el dinamismo propio de una llanura de inundación a partir de los procesos de erosión y sedimentación. Representan las partes más bajas del valle por lo tanto más frías. Por ello definitivamente estas áreas no fueron consideradas apta para los objetivos del presente informe y no figuran dentro del área de interés.



- Área de Influencia de las Cumbres Calchaquíes y de la Sierra de Cajón o de Quilmes

En el sector oriental se encuentran las primeras estribaciones del sistema montañoso que conforman las Cumbres Calchaquíes. Por las características litológicas de las rocas aflorantes (presencia de yeso, halita, cineritas, tobas, areniscas, conglomerados, limos y arcillas, margas, calizas, etc.), los suelos, por los aportes de la erosión de estas rocas, presentan sales en su composición. La presencia de clastos de rocas ácidas provenientes del granito existente en estas cumbres, es insuficiente como para modificar las características generales de los materiales originales.

En el Sector Occidental se desarrolla el sistema montañoso de la Sierra de Cajón o de Quilmes que por sus características litológicas (rocas ácidas como granitos y gneises), los suelos, por la acción de la erosión y sedimentación no presentan sales.



REFERENCIAS

Grupo Santa María
Sedimentaria terciaria

Grupo Salta
Subgrupo Santa Bárbara

Bosque estéril (Grupos, granitos, etc.)

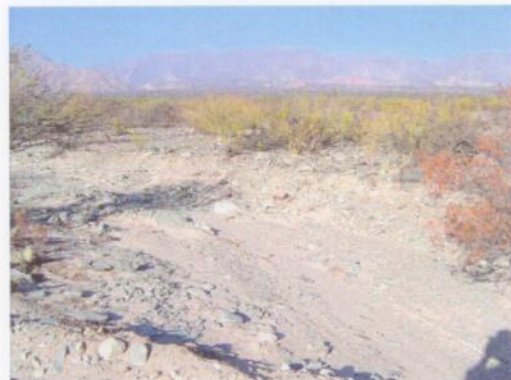
Fm. Puncollana (Pre cámbrica)

Falla
Límite bajo

Límite de Enece

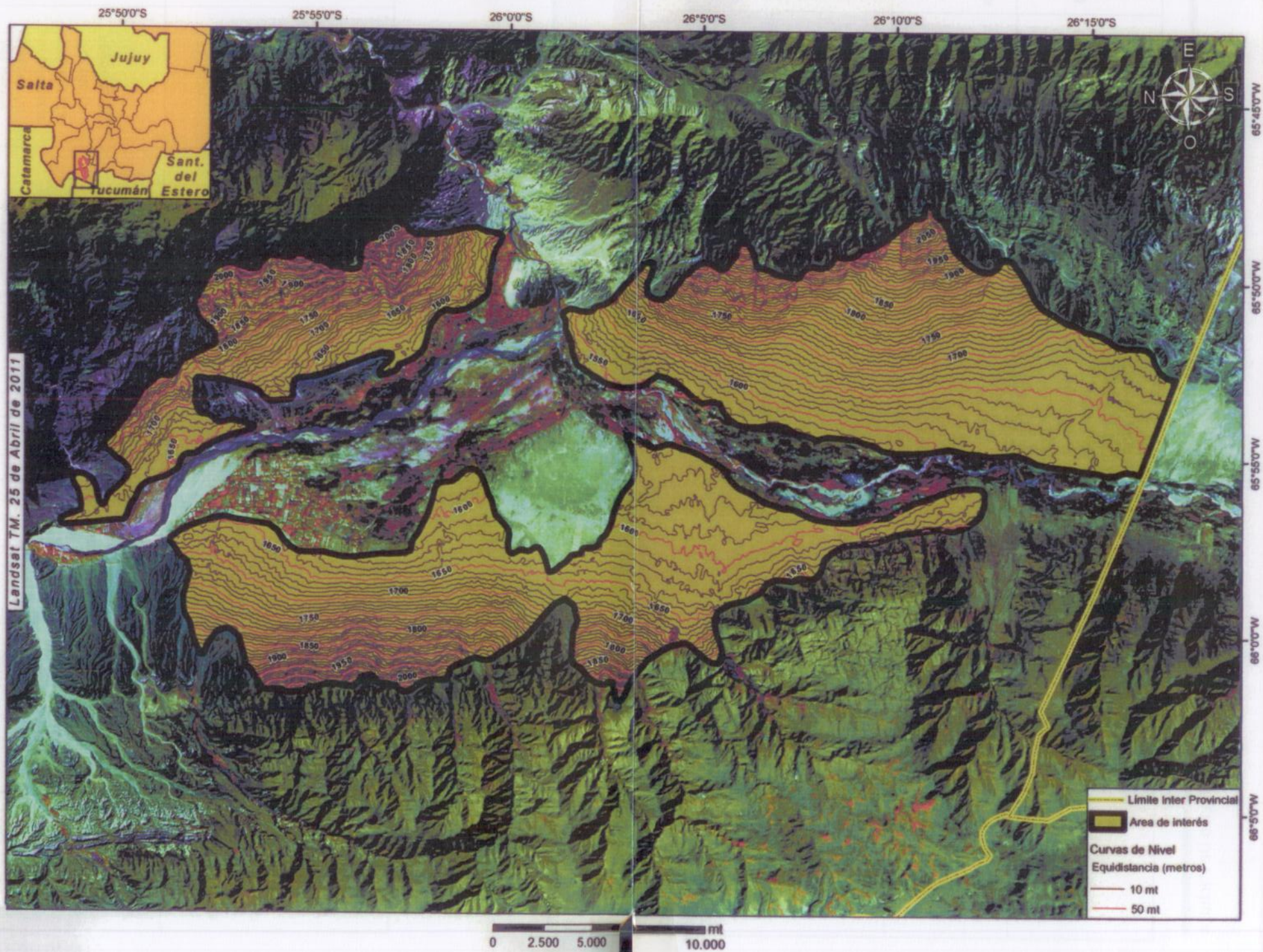
Área de Influencia de las Bajadas y Conos Aluviales

Sector Oriental: Con orientación submeridiana se desarrolla una importante secuencia de sedimentos cuaternarios. La superficie la conforman depósitos de bajadas y conos aluviales, con participación de sedimentos loésicos. Por la génesis, se observa la típica gradación en el tamaño de los sedimentos a medida que se aleja de la zona de aporte; de esta manera al pie del sistema serrano se encuentran facies pedregosas, luego arenosas y por último (en la zona distal) limosas y limo arcillosas. En este último sector, estos materiales tienen un alto componente de limo, luego arena y escasas colas de arcilla lo que favorece la rápida erosión y la formación de taludes verticales en las cárcavas desarrolladas.



Sector Occidental: Se caracteriza por selección granulométrica desde materiales muy gruesos con bloques, otra franja intermedia pedregosa pero con mayor cantidad de matriz arenosa y una zona terminal con materiales más finos. Los Materiales originales son muy homogéneos que le dan previsibilidad a los suelos, tanto en sus características físicas – químicas como físico químicas.

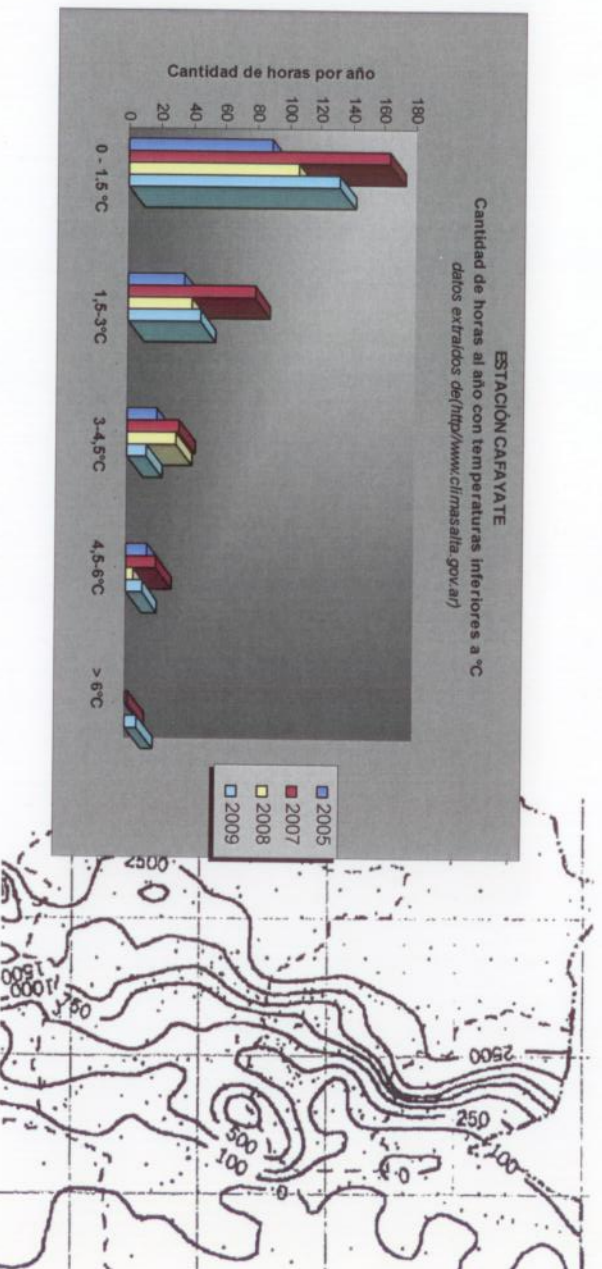
El mapa adjunto muestra curvas de nivel con equidistancia de 10 metros. Se observa una suave distribución con un promedio de pendiente de 1.5% y a medida que nos acercamos a las partes medias alta y apicales de los conos aluviales, las pendientes oscilan entre el 3% y 4%. En los trabajos de campo veremos que sutilmente varían en función de la posición en que nos encontremos de los conos aluviales o pie de monte, tanto en los cortes longitudinales como transversales.



3.5. Clima: Isohietas, Régimen de adversidades, etc

La información fue extraída del Gobierno de salta, Ver Anexo Digital 8 y de empresas privadas. Características generales del clima son volcados en el Anexo Impreso 5.

- **Precipitaciones:** En la zona llueve entre 100mm y 300mm con variaciones con un promedio para Cafayate de 141 mm anuales. Con concentración de las mismas en verano y generando un régimen de humedad de los suelos **Árido**
 - **Isohietas:** Ver mapa adjunto.
- **Temperaturas:** Los valores extremos observados presentan mínimos de -5°C y máximos de $39,7^{\circ}\text{C}$.
- **Heliofanía Efectiva:** Media anual de 8,1 horas, siendo el mes con mas horas de sol noviembre y el de menos junio.
- **Humedad relativa:** Media anual del 59%
- **Horas de frío:** Se han procesado horas inferiores a 7°C , obteniendo un número de 673 horas, que lo ubica en condiciones similares a Chilecito (La Rioja).
- **Evapotranspiración:** La media anual es de 1.007mm.
- **Heladas:** En los cuadros adjuntos y en el Anexo Impreso 5, se muestra cual es la incidencia de las heladas en la zona. Se agruparon los últimos 4 años según intervalos de 0°C , $-1,5^{\circ}$, -3° , $-4,5$ y -6°C . Se observa la recurrencia de heladas que pueden dañar seriamente el cultivo, su frecuencia y sobretodo a la hora que comienzan las mismas. Se considera que dentro del régimen de adversidades, las heladas son un tema que merece la atención en el manejo de cultivo, para lo que oportunamente se recomendarán las acciones a seguir.

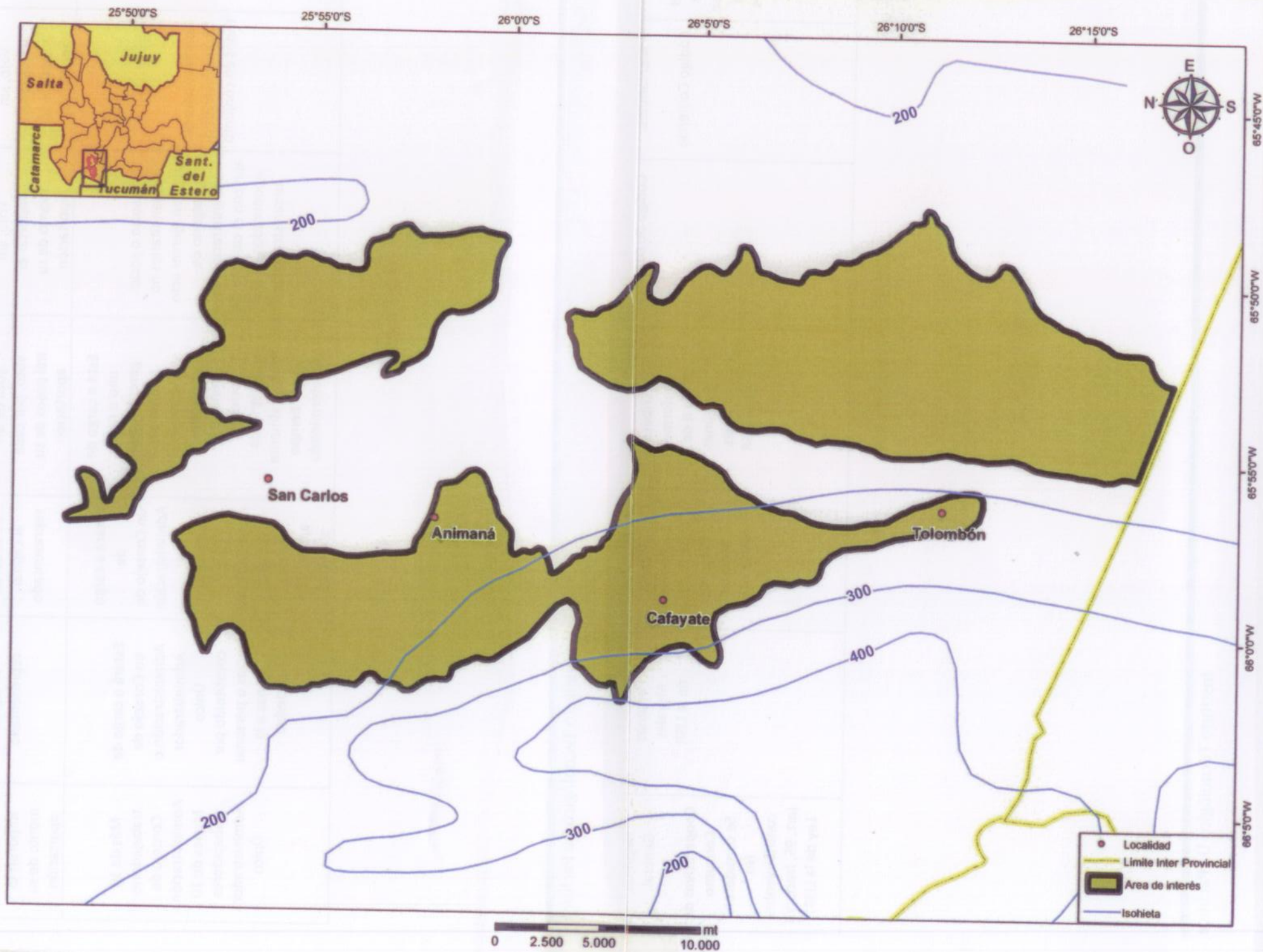


Localidad: Cafayate					
Total de horas con temperaturas menores a 0°C					
Años	0 - 1,5 $^{\circ}\text{C}$	1,5 - 3 $^{\circ}\text{C}$	3 - 4,5 $^{\circ}\text{C}$	4,5 - 6 $^{\circ}\text{C}$	> a 6 $^{\circ}\text{C}$
2005	89,5	35	18,5	12,5	
2007	163,5	79	32	18,5	1,5
2008	106	39,5	30,5	4	
2009	132	44,5	12	9,5	7
Total	491	198	93	44,5	8,5

Cafayate	Tmedia (°C)	16,9
Latitud: 26° 04' 13" sur	Tmax (°C)	
Longitud: 65° 58' 45" oeste	Tmin (°C)	
Altitud 1.627msn	Precipitaciones (MM)	141
	ETP	759
	Horas de frío	1200
	mínima absolutas	
	máxima absoluta	36,5
	días con heladas	

TABLA 2
Datos climáticos medios de observatorios situados en las zonas olivereras de Argentina y España

Observatorio	Variables	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Catamarca	Tmed (°C)	23,1	27,3	20,8	13,8	21,3
28.36 S	Tmax (°C)	30,2	33,7	27,2	21,4	28,1
65.46 O	Tmin (°C)	16,0	20,9	14,5	6,1	14,4
454 m	Precipitación (mm)	79	211	94	13	397
	ETo (mm)	480	544	343	252	1.619
	Horas-frío					287
La Rioja Capital	Tmed (°C)	22,8	27,5	20,5	13,4	21,0
29.23 S	Tmax (°C)	30,2	34,3	26,6	20,7	28,0
66.49 O	Tmin (°C)	15,3	20,7	14,4	6,1	14,1
429 m	Precipitación (mm)	64	222	117	12	415
	ETo (mm)	491	565	335	244	1.634
	Horas-frío					330
Chilecito (La Rioja)	Tmed (°C)	19,8	25,3	18,4	10,5	18,5
29.14 S	Tmax (°C)	27,9	32,6	25,4	18,7	26,2
67.26 O	Tmin (°C)	11,6	18,0	11,5	2,2	10,8
945 m	Precipitación (mm)	18	110	29	7	164
	ETo (mm)	474	556	337	234	1.602
	Horas-frío					641
San Juan	Tmed (°C)	19,0	26,0	18,1	9,6	18,2
31.33 S	Tmax (°C)	27,5	33,8	25,3	17,7	26,1
68.25 O	Tmin (°C)	10,6	18,1	10,9	1,5	10,3
598 m	Precipitación (mm)	14	45	22	6	87
	ETo (mm)	465	586	321	203	1.576
	Horas-frío					733
Sevilla	Tmed (°C)	17,0	26,3	19,7	11,9	18,7
37.22 N	Tmax (°C)	23,2	34,0	26,0	17,1	25,1
6.00 O	Tmin (°C)	10,6	18,3	13,5	6,6	12,2
8 m	Precipitación (mm)	134	20	167	233	554
	ETo (mm)	372	600	288	147	1.408
	Horas-frío					501
Úbeda (Jaén)	Tmed (°C)	15,1	24,7	16,2	8,2	16,0
37.56 N	Tmax (°C)	20,8	31,1	20,8	12,3	21,3
3.18 O	Tmin (°C)	8,8	18,3	11,9	4,1	10,8
358 m	Precipitación (mm)	153	32	123	187	495
	ETo (mm)	341	524	220	110	1.195
	Horas-frío					929
Toledo	Tmed (°C)	13,6	24,6	15,8	7,3	15,3
39.53 N	Tmax (°C)	19,7	31,9	21,7	12,1	21,3
4.03 O	Tmin (°C)	7,5	17,3	10,0	2,5	9,3
516 m	Precipitación (mm)	110	49	100	100	359
	ETo (mm)	324	556	238	107	1.225
	Horas-frío					1.022



3.6. Aguas: Sistemas acuíferos, Pozos perforados, Calidad del agua, etc

Ambiente Hidrogeológico y calidad del agua

Area Occidental:

El ciclo hidrogeológico en la zona serrana, descrito en forma esquemática, comienza con las precipitaciones estivales. Las condiciones para la infiltración del agua de lluvia en este sector son regulares a desfavorables, debido a la gran extensión de afloramientos rocosos de muy baja permeabilidad primaria (granitos, gneises y migmatitas), escaso a nulo desarrollo de suelos, escasez de cobertura vegetal y elevadas pendientes topográficas. Por esta razón, gran parte del volumen de agua precipitada abandona la zona serrana en forma de escurrimiento fluvial y solo una muy pequeña fracción permanece en los poros y fisuras del subsuelo pasando a formar parte del almacenamiento subterráneo.

Si se tiene presente el volumen anual de agua precipitada y considerando que en este ambiente la componente de evapotranspiración es elevada, se estaría siempre en una situación de déficit hídrico. Sin embargo, la presencia de recursos subterráneos está comprobada en el área de estudio, por lo tanto debe buscarse otros mecanismos que expliquen la presencia de agua subterránea en un ambiente como el descrito. Si bien es cierto que estos aspectos son poco conocidos, no debe descartarse a las precipitaciones sólidas (granizo y nieve), que ocurren en las altas cumbres de los principales sistemas hídricos, como una fuente primaria de recarga. En los alrededores de la localidad de Cafayate existen numerosas perforaciones realizadas en distintas posiciones geográficas dentro de la fosa tectónica, que alcanzaron diferentes profundidades, con la finalidad de obtener agua subterránea para riego de plantaciones principalmente, y en forma secundaria, para el abastecimiento humano. La información brindada por algunas perforaciones más o menos cercanas (Finca Cavas de Santa María y Finca El Porvenir), que se realizaron con sentido metodológico y criterios técnicos acordes, los niveles acuíferos profundos (por debajo de los 80 metros de profundidad) suelen brindar agua de buena calidad física y química. Es importante destacar que estas perforaciones se encuentran sobre el piedemonte desarrollado entre la sierra del Cajón y la margen izquierda del río Santa María.

La subarea Oriental se localiza en el valle del río Santa María, sobre la margen derecha del mismo, extendiéndose a lo largo de una faja de sentido general Sudeste – Noroeste entre el pie del sistema serrano oriental y el actual cauce del río Santa María.

Se asienta, sobre los sedimentos de la bajada aluvial que provienen de la ladera Oeste del sistema serrano oriental.

Se deben reconocer las mismas consideraciones sobre el déficit hídrico existente. Sin embargo, la presencia de recursos hídricos subterráneos está comprobada en toda el área, por lo tanto debe encontrarse otros mecanismos que expliquen la presencia de agua subterránea en un ambiente como el descrito. Si bien es cierto que estos aspectos son muy poco conocidos, no deben descartarse las precipitaciones sólidas (granizo y nieve), que ocurren en las altas cumbres de los principales sistemas hídricos, como fuente primaria.

Se considera que el río Santa María a nivel regional, con su área de aporte (más de 7.000 Km²) constituye la principal zona de recarga para los sistemas acuíferos que se desarrollan en el valle. De acuerdo a la información brindada por los sondeos eléctricos verticales y al ambiente geomorfológico – geológico existente, se puede expresar que parte de la cobertura de sedimentos modernos que conforman la cubeta tectónica del valle del río Santa María en este sector, pueden presentar agua subterránea con regulares a elevados tenores salinos. Esta observación, tiene su sustento en que en el sistema serrano oriental se encuentran afloramientos terciarios del Grupo Santa María, donde se presentan distintas facies de sedimentos (arcillas, limos, arenas, gravas y rodados), con presencia de minerales como halita y yeso, y niveles de tobas y otros sedimentos de origen volcánico que pueden condicionar fuertemente el uso del recurso hídrico subterráneo.

El agua obtenida del pozo Los Cardones pertenece al campo de clasificación **C3S2** según la clasificación de Wilcox, que marca un alto peligro de salinidad y moderado peligro de alcalinidad. La conductividad eléctrica del agua de producción alcanza los 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$, resultando superior a la obtenida en el pozo de la Finca El Porvenir (436 $\mu\text{S}/\text{cm}$), esta diferencia puede obedecer a que los materiales atravesados por la perforación, estén en partes relacionados genéticamente con las sedimentitas terciarias.

Con la información recabada hasta el presente, puede observarse que aquellas perforaciones construidas al este del río Santa María, poseen caudales específicos bajos y una calidad del agua inferior con respecto a las obras de captación realizadas al oeste del mencionado curso fluvial. Estas diferencias pueden estar relacionadas a las diferentes condiciones geológicas que pueden observarse al este y oeste del valle del río Santa María.

Comparación de profundidades, rendimientos y conductividad de pozos en ambas zonas

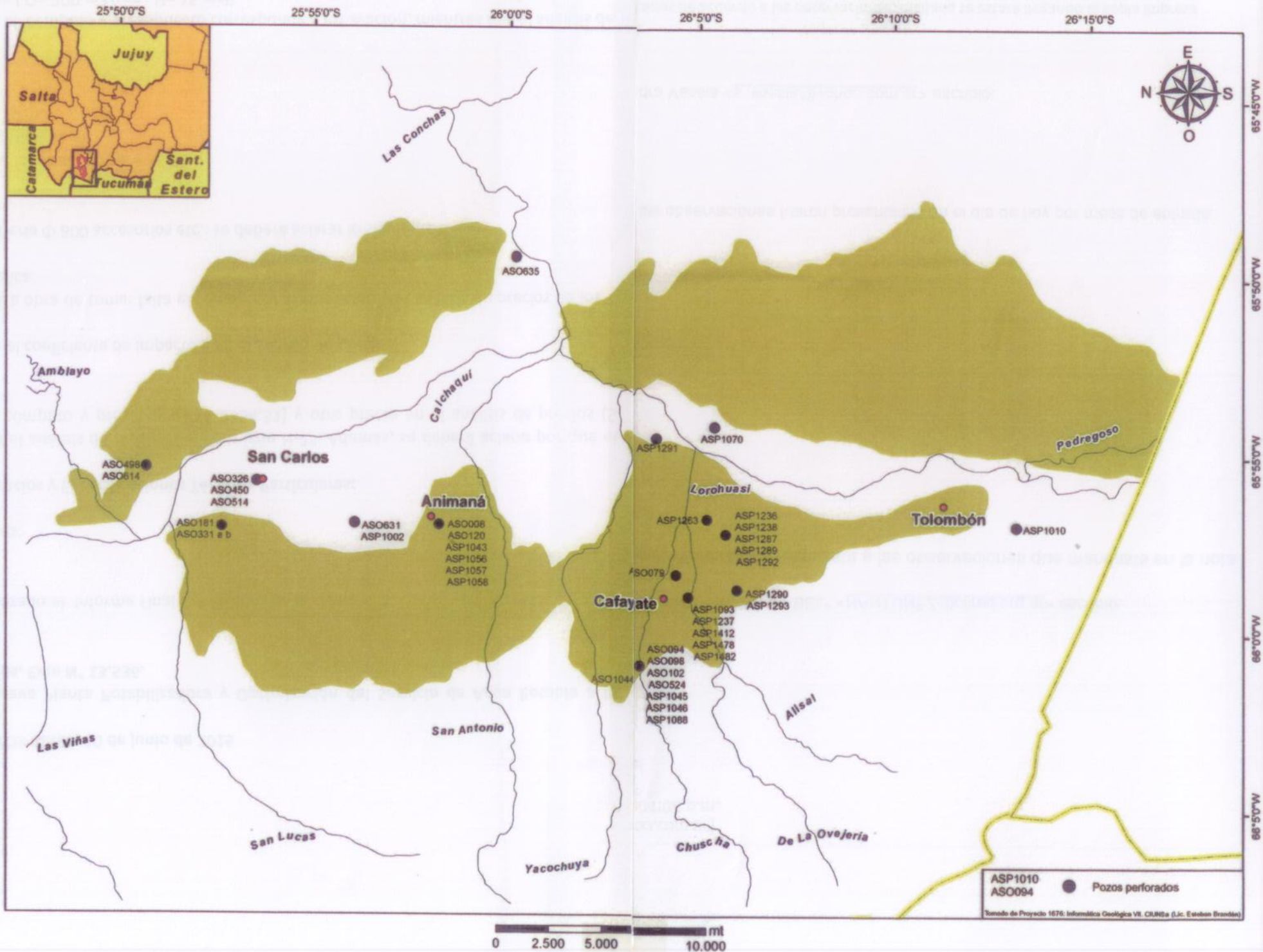
Pozo	Profundidad (m)	Nivel Estático (m)	Caudal (m ³ /h)	Depresión (m)	Caudal Específico (m ³ /h/m)	Conductividad Eléctrica $\mu\text{S}/\text{cm}$
Finca El Porvenir	246,50	21,69	303,49	9,11	33,31	436
Los Cardones 1	210,00	48,96	33,0	27,81	1,18	903

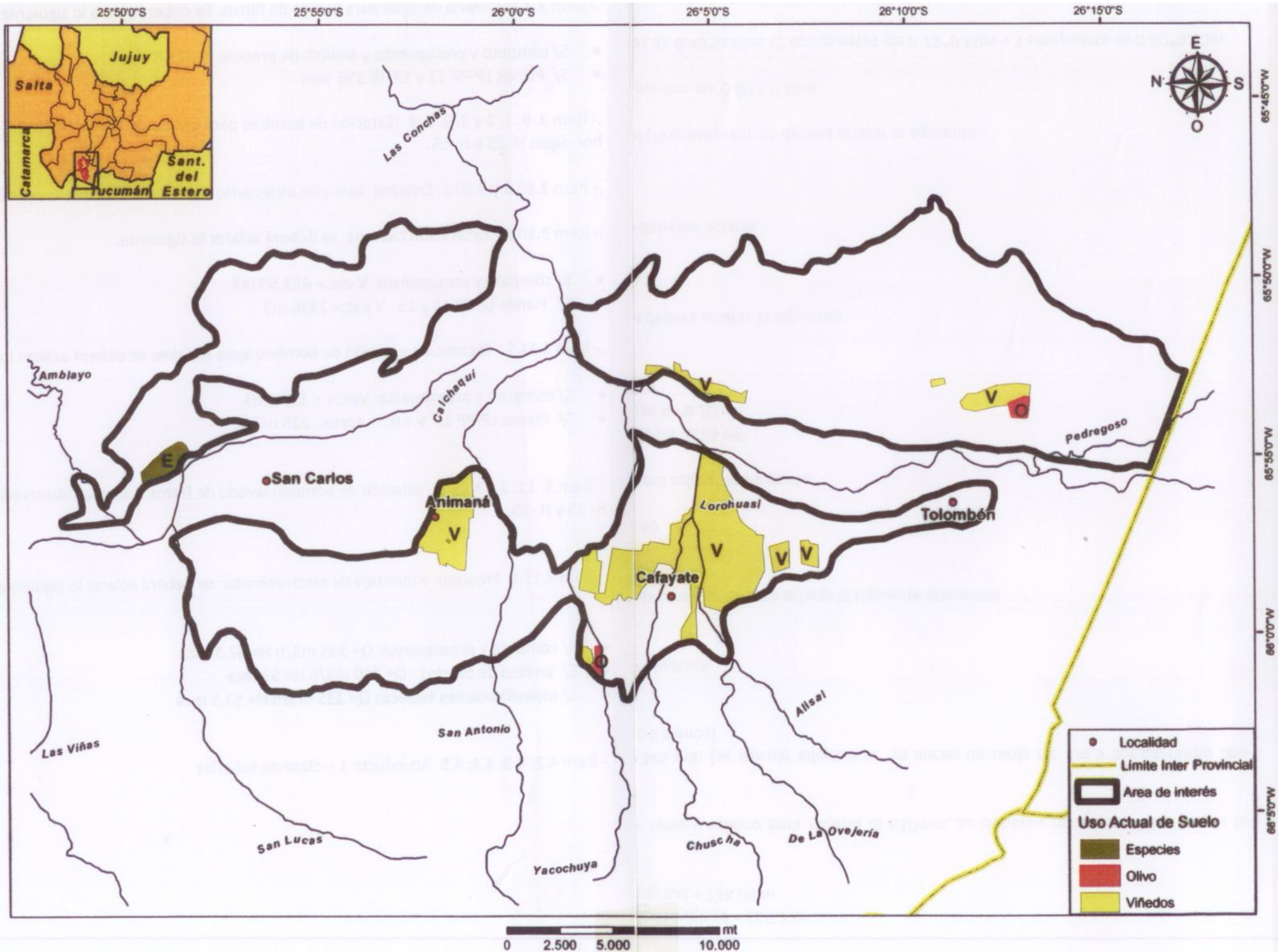
Pozos Perforados – Ver mapas

Ver Anexo digital 13 - INFORMACION DE POZOS PERFORADO EN LA ZONA -
Base de datos:

Hoja Hidrogeológica Salta. CIUNSa Proy. 471. UNSa. Alfredo Fuertes el al. 93/97.
Proyecto 1676. Informática Geológica VII. CIUNSa. Lic Esteban Brandan

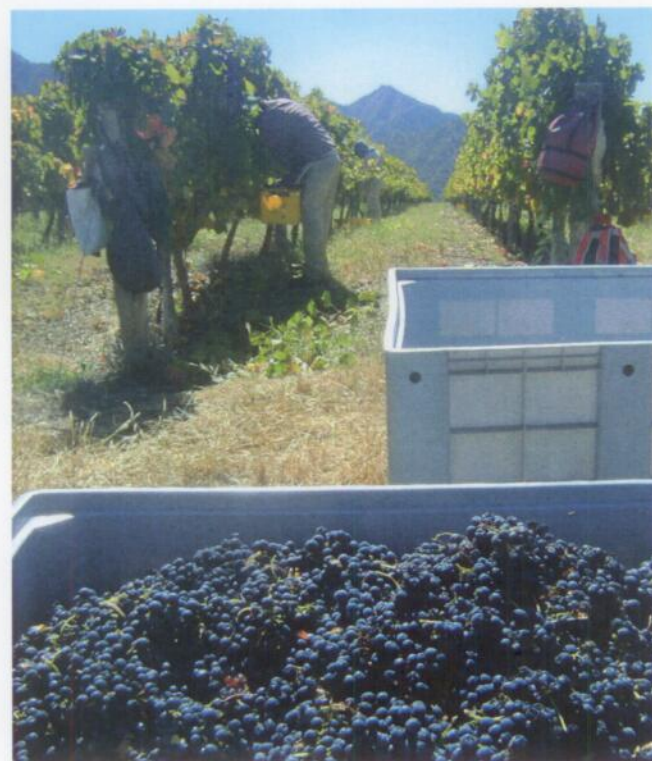
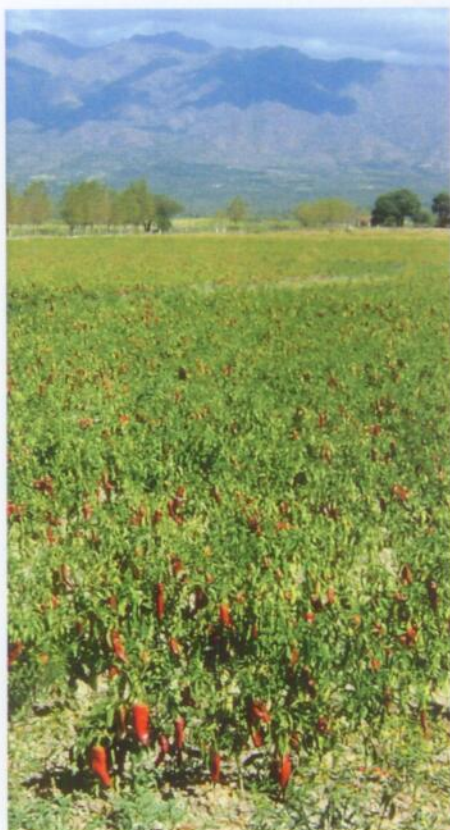
Datos de pozos perforados en la zona.
Análisis Físico – Químico de aguas
Perfiles de Pozos





3.7. Mapa de Uso actual:

El mapa de uso actual muestra a la vitivinicultura como principal actividad que tantas satisfacciones está dando a la Provincia de Salta. Las especias siguen siendo una buena alternativa para los pequeños productores. Sin embargo es probable que los vinos Salteños viajen por el mundo acompañados con aceites de alta calidad



3.8. Mapa de suelos de reconocimiento

Estudio de Suelos del NOA. Nadir y Chafatinos
Escala, 1:500.000 Ver Anexo Digital 6.

(Cf) Asociación Cafayate. Tiene al suelo Cafayate como dominante y a los suelos Lorohuasi y Tolombón como subordinados.

Se distribuye sobre los conos aluviales provenientes de la Serranías de Quilmas. Relieve suavemente ondulado.

Grupo de la tierra: C

Clasificación taxonómica: Regosol éutrico / Fluvisol éutrico

(To) Asociación Tolombón: Tiene al suelo Tolombón como dominante y al suelo Cafayate como subordinado. Se distribuyen en las partes medias y apical de los conos aluviales con relieve disectado y ondulado.

Grupo de la tierra: D/C

Clasificación taxonómica: Fluvisol éutrico / Regosol éutrico

(Co - Pb) Asociación Corralito – Peña Blanca: Aparecen estos suelos descriptos como depósitos de conos. En sucesivos trabajos no publicados fueron denominados como suelos Corralito y Peña Blanca que describimos a continuación:

Se trata de conos coluviales / aluviales provenientes de Rocas sedimentarias terciarias de color rojizo que diferencian notoriamente de los suelos ubicados al oeste del río calchaquí.

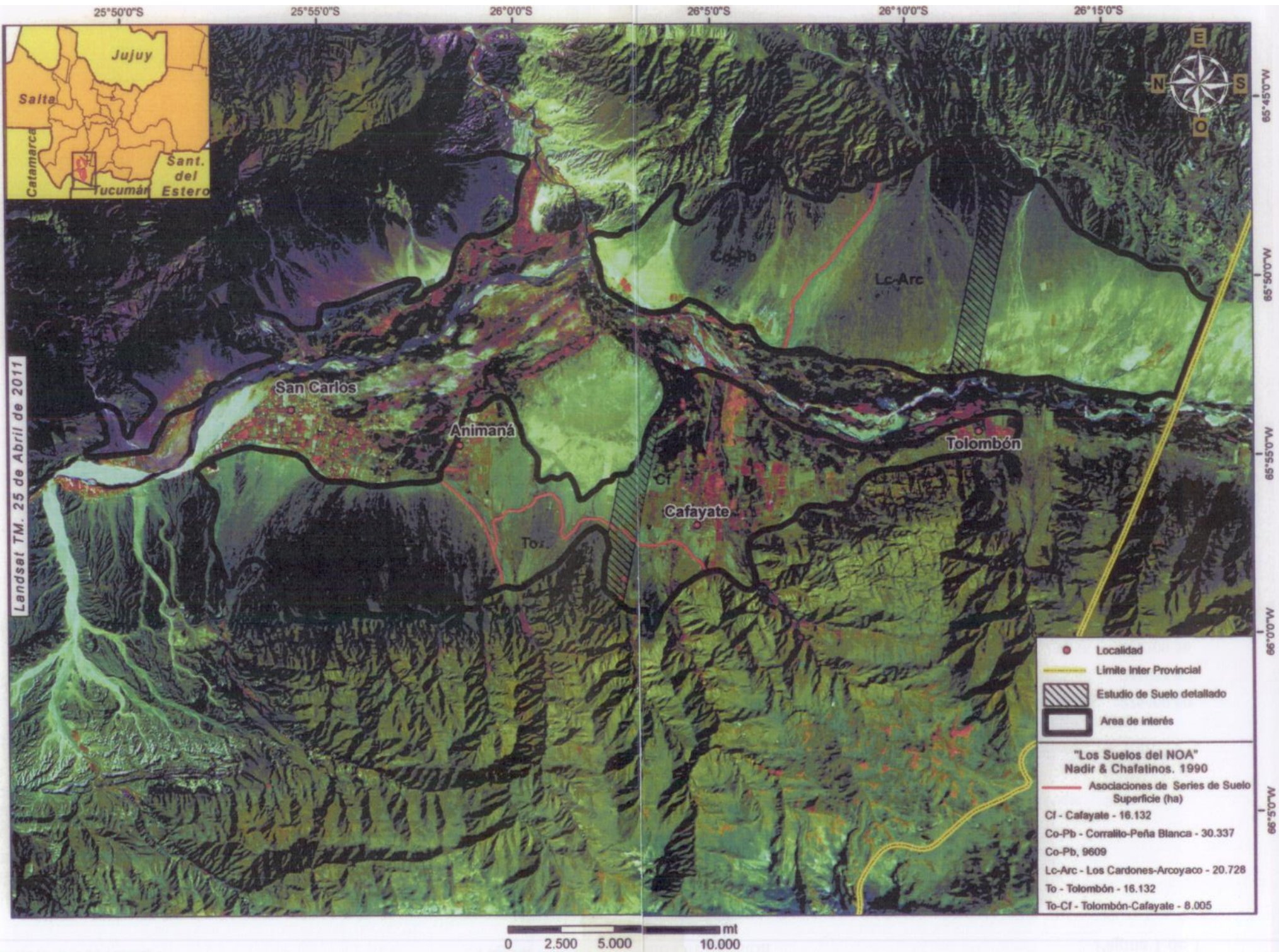
Grupo de la tierra: C/D

Clasificación taxonómica: Fluvisol éutrico / Regosol calcáreos

(Lc - Arc) Asociación Los Cardones – Arcayaco: Depósitos de cono ubicado al este de cumbres calchaquíes.

Grupo de la tierra: D/C

Clasificación taxonómica: Fluvisol éutrico / Regosol éutrico / Regosol calcáreos.



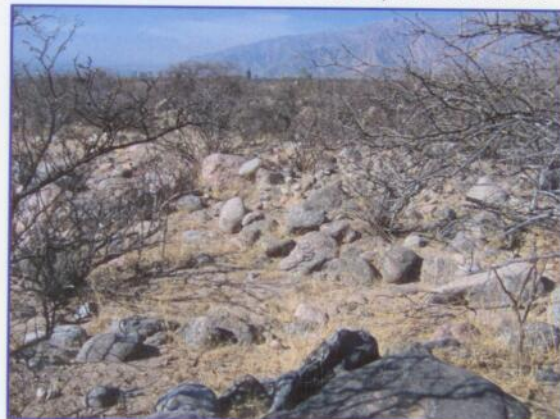
3.9. Mapas de suelos semi detallado 1: 10.000 / 1: 50.000

3.9.1. Suelos Sector Occidental - Ver Anexo Digital 9.-

Serie Tolombón

Se ubican en la parte apical y media del cono aluvial y se caracterizan por la presencia en todo el perfil de pedregosidad, con rodados de diámetros superiores a los 50 centímetros, observando bloques de 70 a 100 centímetros. Entre los bloques presentan una granulometría variada constituida por arena y grava. Son suelos de aptitud agrícola limitada ya que: su excesivo drenaje, pendiente entre 2 a 5%, la rocosidad y pedregosidad constituyen factores limitantes que impiden las labores culturales.

Existen pequeñas áreas en la zona de Cafayate donde se cultivan con buenos resultados: vid, frutales y nogales.



Perfil Modal

C1 0 – 15 cm: Pardo rojizo claro (5YR 6/3) en seco y pardo rojizo (5 YR 5/4) en húmedo. Arenoso, importante presencia de rodados con matriz gravilosa. Suelto, no plástico, no adhesivo. PH 7.7. Raíces comunes. Límite abrupto y suave. Cubierto en un 70% de pedregosidad y rocosidad.

C2 15 – 65 cm: Pardo rojizo claro (5YR 6/3) en seco y pardo rojizo (5 YR 5/4) en húmedo. Ripioso con abundantes rodados de diámetros superiores a los 30 cm. Cubierto en un 70% de pedregosidad y rocosidad.

Serie Cafayate fase pedregosa:

Esta fase de la Serie Cayafate se origina por influencia directa del escurrimiento en áreas vecinas, que al erosionar el material fino (arena y limo), quedan los rodados en superficie que alcanzan hasta 50 centímetros de diámetro, existiendo tamaños mayores pero dispersos en el perfil (erosión hídrica y eólica).



Calicata 2

C1 0 – 20 cm: Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo. Areno franco, bloques subangulares finos, débiles. Friable, no plástico, no adhesivo. PH 6.66. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave. Presencia de gravilla fina.

C2 20 – 70 cm: Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo. Arenoso. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. PH 7.89. Escasa presencia de raíces. Límite claro y abrupto. Presencia de gravilla media y rodados aislados.



Serie Cafayate

Son suelos de origen aluvial, juveniles, incipientes, sin desarrollo con perfil **A – C – C2** formados por arenas gruesas, medias y finas provenientes de rocas ígneas y metamórficas.

El relieve es plano - inclinado a ligeramente ondulado, a causa de estar disectado por los cursos temporarios. Los suelos bien a algo excesivamente drenados, ubicados en la parte media del cono aluvial. Poseen colores pardos grisáceos claro, de reacción neutra a ligeramente alcalina por la presencia, a veces, de carbonatos. Texturas Arenoso franco y en profundidad arenosa. El perfil es gravilloso con inclusiones de rodados en profundidad.



Perfil Modal

Calicata 2






A/C 0 – 25 cm: Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo. Arenoso franco, bloques subangulares finos, débiles. Friable, no plástico, no adhesivo. PH 7.01. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave. Presencia de gravilla fina.

C 25 – 90 cm: Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo. Arenoso franco. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. PH 8.55. escasa presencia de raíces. Límite claro y abrupto. Presencia de gravilla media y rodados aislados.

C2 90 – 110 cm: Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo. Arenoso. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. PH 8.6. Presencia de gravilla gruesa con clastos entre 3 a 15 cm. de diámetro.



ESTUDIO DE SUELOS **Finca Chasqui** Cafayate - Salta

Unidades Cartográficas	Símbolo	Superficie aprox. (hectáreas)	Capacidad de Uso -dase-
Serie Cafayate		8	II
Serie Cafayate fase pedregosa		43	III
Serie Tolombón		52	V
Tierras Misceláneas		2	VIII
calicata C1		Total: 105 hectáreas	

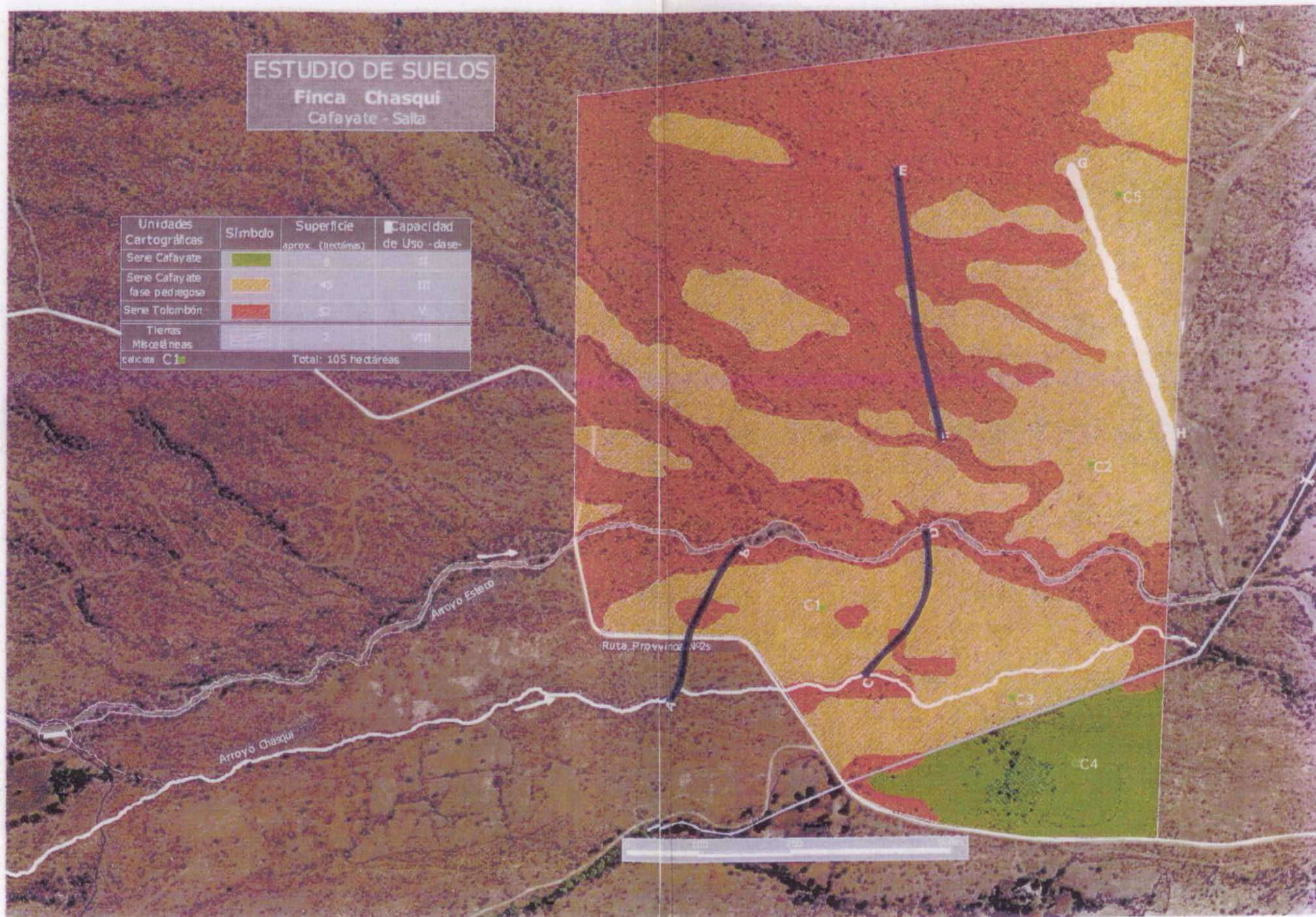
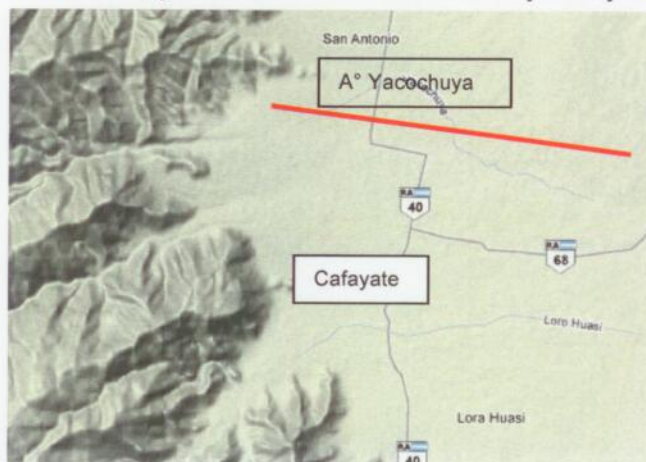


Figura 2: Mapa de Suelos.

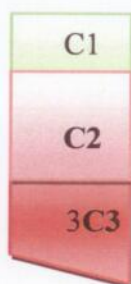
Perfil Esquemático: características principales:



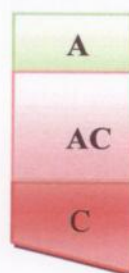
Perfil Esquemático (O-E) Cono de Yacochuya
Relación relieve - suelos - clima



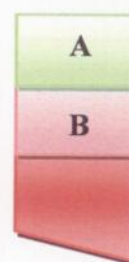
Serie Tolombón



Serie Cafayate Fase pedregosa



Serie Cafayate



Capacidad de Uso: Clase IVs

Relieve: Plano, a ligeramente ondulado

Pendientes: 2% / 5%

Textura: FA

pH: Neutro a liger. Alcalino

Q espec (lts/m):

Caudal de explotación:

Calidad del agua

Horas de frío:

Heladas:

Clase IIIs

ligeramente ondulado

2.0%

FA

Liger ácido a liger. Alcalino

100 a 300m³/hora

Buena a muy buena C1 S1

Mas de 1.000 hs

Ver cuadro

Clase IIIs

ligeramente ondulado

1.5%

F / Fa / FA

Neutro a liger. alcalino

3.9.2. Suelos Sector Oriental - Ver Anexo Digital 10

Serie Los Cardones

Suelos **AC** que ocupan zonas muy inestables. Representa el dominio de ríos importantes para la zona como los ríos Grande y Arca yaco. Por lo tanto posee un relieve acorde al grado de erosión a que esté sometido. De este a oeste, se encuentran las principales líneas de escurrimiento dejando canales importantes que trasladan gruesos bloques. Además, se observan flujos densos (pequeñas coladas de barro) que se mueven trasladando clastos de diferentes tamaños.

Son suelos con alta pedregosidad, cuya matriz es Arenosa, Arenoso franco o Franco arenosa. Con baja salinidad, con valores de Conductividad Eléctrica inferiores a 1 dS/m. Los cloruros y el sodio intercambiable, también se encuentran en valores muy bajos debido al continuo lavado que reciben

Perfil Modal

Para el muestreo se utilizó un criterio exclusivamente de manejo de suelo, sin tener en cuenta variaciones genéticas.

C1 0 - 40 cm: Amarillo rojizo 5YR 7/6 en seco. Franco arenoso. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. pH 8,2. Fuerte pedregosidad. Moderada presencia de carbonatos. Clastos de 2 cm a más de 15 cm. Límite claro y suave

C2 40 - 86 cm: Amarillo rojizo 5YR 7/6 en seco. Arenoso. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,9. Fuerte pedregosidad. Moderada presencia de carbonatos. Clastos de 2 cm a más de 15 cm.



Serie La Arquita

Ubicada en el sector medio de las bajadas aluviales. Los suelos no presentan tan severas limitaciones como la Serie La Ramada, con cierta expectativa en cuanto a su potencial productivo

Limita al este con la Serie Los Cardones lo que hace que en algunos de los perfiles estudiados se observen aportes de materiales más gruesos (arenas) que llevan en algunos casos a pasar de una textura Franco limosa a Franco arenosa e incluso Arenoso franco. Los valores de conductibilidad encontrados en las distintas muestras estudiadas, varían según la profundidad. Existe una total concordancia con los datos de esta Serie estudiada al sur de la propiedad. El perfil modal presenta en superficie un valor de 0,27dS/m, mientras que explorando entre 0,90 y 1,20 metros de profundidad, se alcanzó un valor de 8 dS/m. Los valores de sodio intercambiable son sustancialmente más bajos que en la Serie La Ramada (de 0,2 a 0,6 meq/100 gr de suelo).

La vegetación responde a tales cambios en las propiedades químicas y físico - químicas, desapareciendo las especies halófitas y dando paso a especies como el atamisqui, retama, montenegro, jarilla, brea y arbóreas como el algarrobo negro.

Perfil Modal

Para el muestreo se utilizó un criterio exclusivamente de manejo sin tener en cuenta variaciones genéticas por lo que las profundidades no reflejan capas ni horizontes pedológicos.

C1 0 - 30 cm: Pardo rojizo 5YR 5/4 en seco y pardo rojizo 5YR 4/4 en húmedo. Arenoso. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. pH 8,3. Límite claro y suave

C2 30 - 90 cm: Pardo rojizo 5YR 5/3 en seco y rojo amarillento 5YR 4/6 en húmedo. Arenoso Franco. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,9. Límite claro y suave.

C3 90 - 120 cm: Pardo rojizo 5YR 5/3 en seco y rojo amarillento 5YR 4/6 en húmedo. Arenoso Franco. Masivo, friable, no plástico, no adhesivo. pH 7,7.



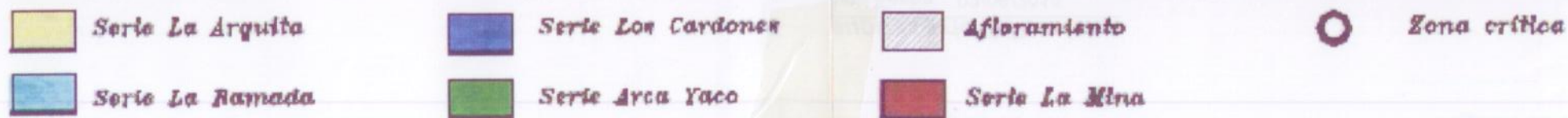
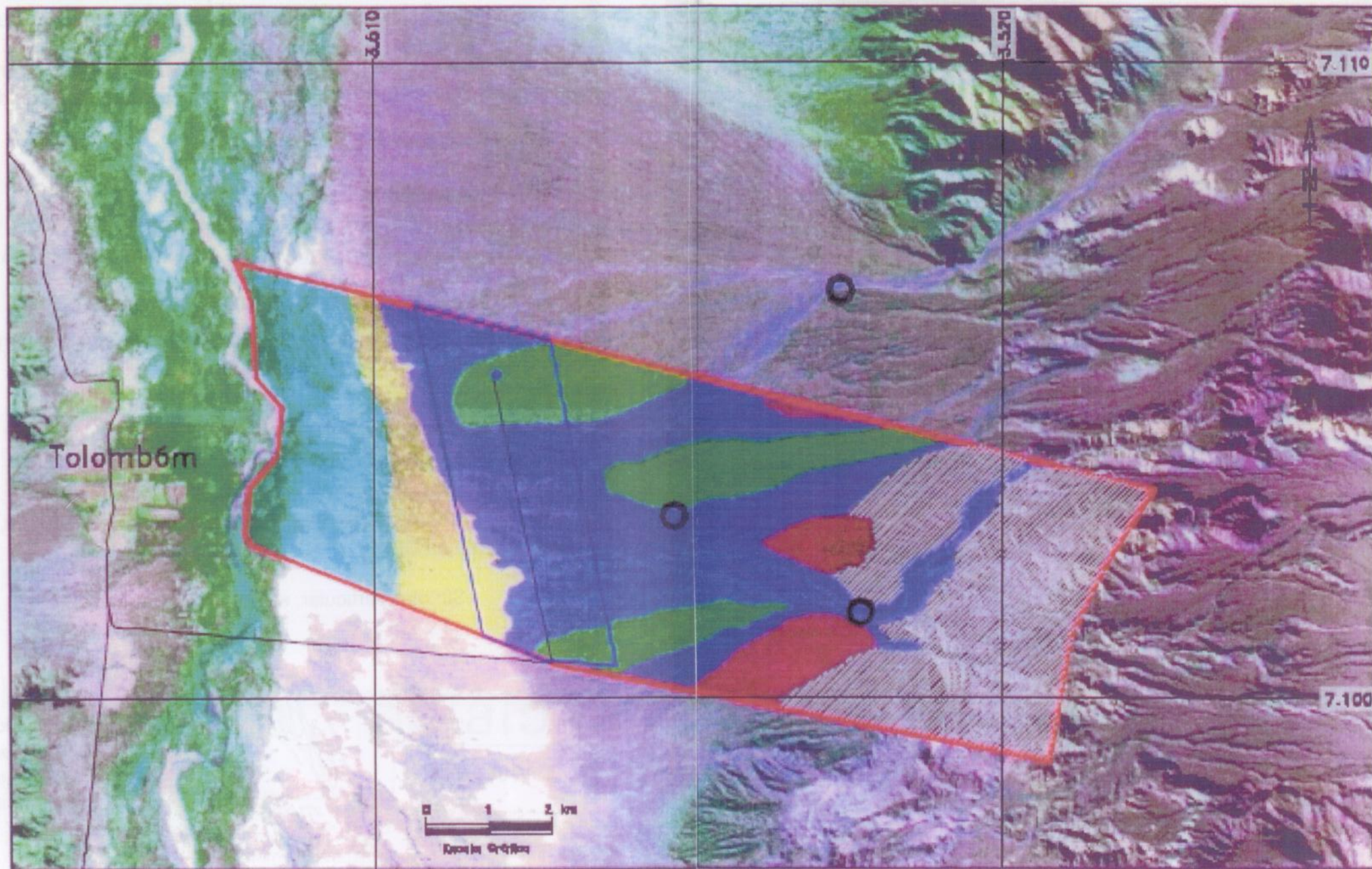
Serie La Ramada

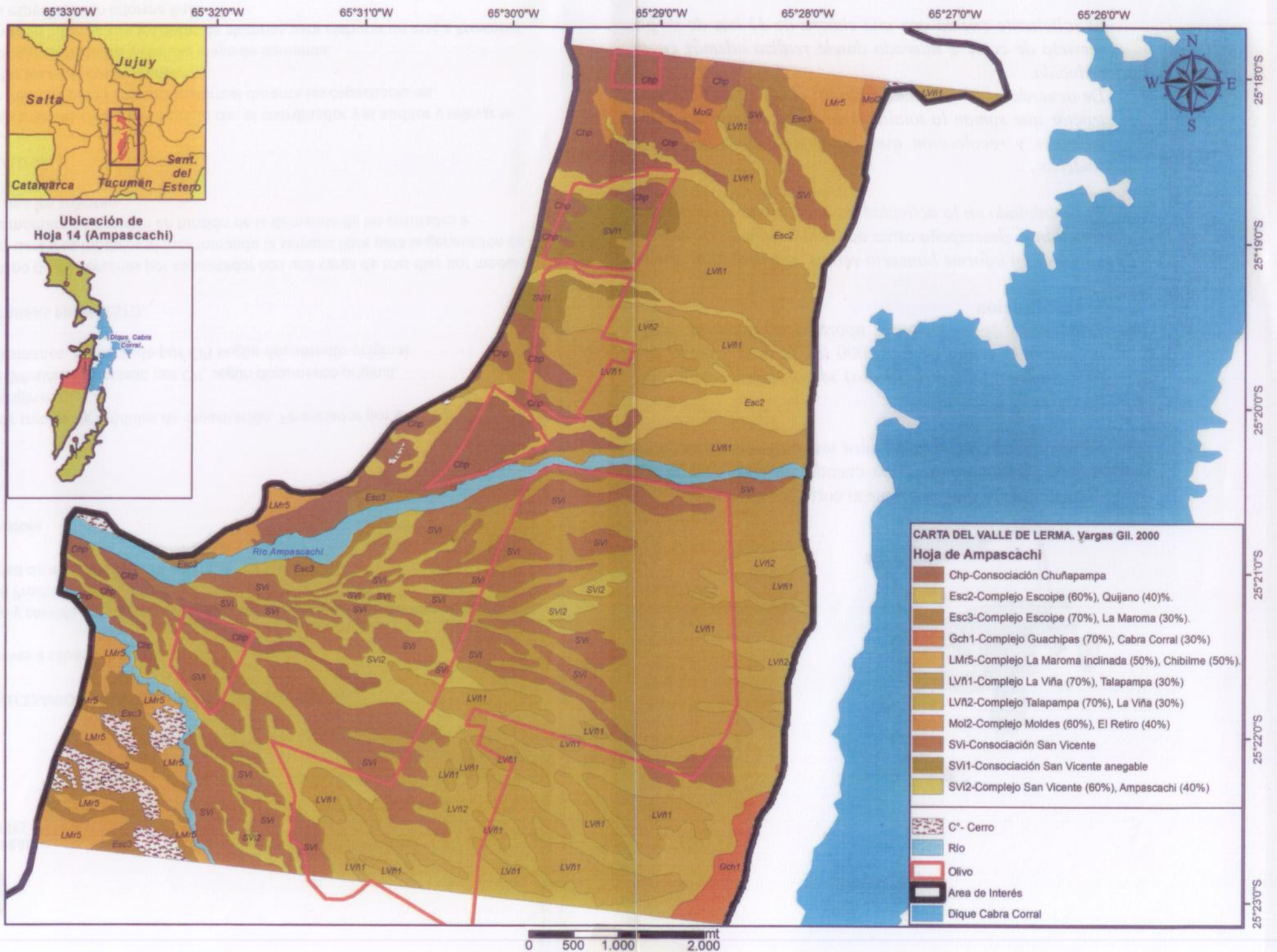
Suelos **AC** que ocupan la porción más próxima al río Santa María, conformando el mismo el límite oeste. Al este limita con la Serie La Arquita. Si bien tiene un relieve plano, como unidad presenta una pendiente principal hacia el oeste - noroeste, que modifica y controla las direcciones de escurrimiento provenientes de las bajadas aluviales que drena el sistema serrano oriental.

El resultado es un paisaje caracterizado por el "planchado" del suelo, peladares y una absoluta y solitaria presencia de halófitas.

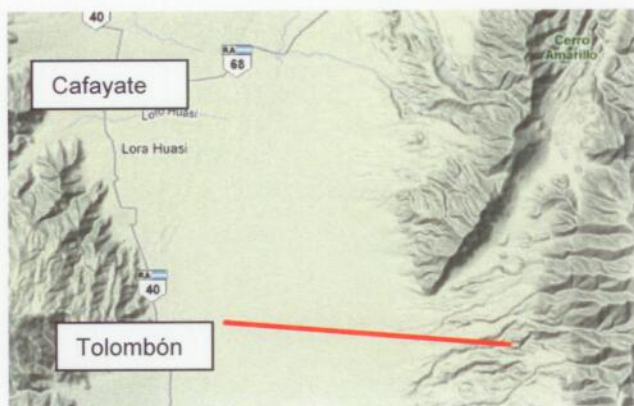
Son suelos con extrema salinidad con valores de Conductibilidad Eléctrica superiores a 50 dS/m, cuando valores normales no deben superar a 2 dS/m o 4 dS/m o algo más de acuerdo al tipo de cultivo y manejo a realizar. Los cloruros y el sodio intercambiable, también se encuentran en valores extremadamente altos, llevando a categorizarlos como suelos salinos sódicos .



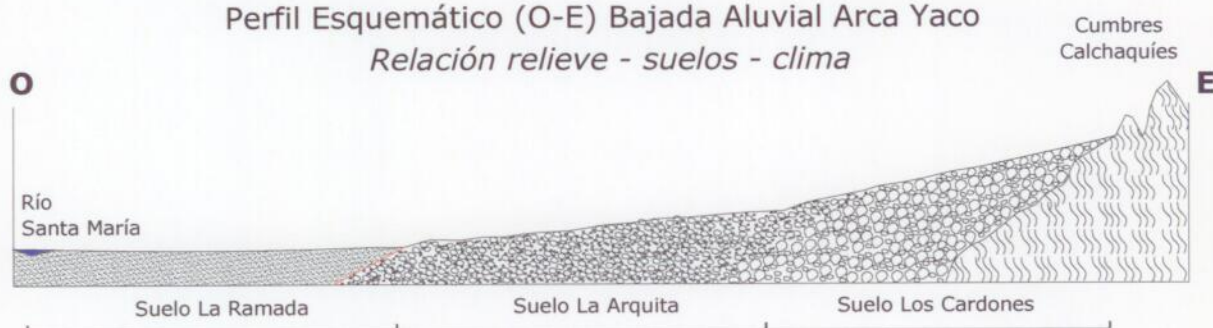




Perfil esquemático: características principales



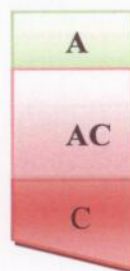
Perfil Esquemático (O-E) Bajada Aluvial Arca Yaco *Relación relieve - suelos - clima*



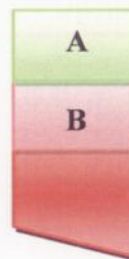
Serie La Ramada



Serie La Arquita



Serie Los Cardones



Capacidad de Uso: Clase V

Relieve: Plano

Pendientes: 0,1%

Textura: L

pH: Suelos salino sódico

Q espec (lts/m):

Caudal de explotación:

Calidad del agua C3S2, alto peligro de salinidad y moderado peligro de alcalinidad

Horas de frío:

Heladas:

Clase IIIs

ligeramente ondulado

1%

FA

ligeramente Alcalino

2 / 3 m3/metro de depresión

Aproximadamente 70m3/hora

Mas de mil

Ver Anexo impreso 9

Clase IIIs

ligeramente ondulado

1.5 / 2%

F / Fa / FA

ligeramente alcalino

3.10. Comentarios Finales

Suelos apropiados en el Sector Occidental con Texturas gruesas sobre la parte media de los conos aluviales, pH neutros a ligeramente alcalinos. Sin Problemas físicos ni químicos que condiciones la implantación del Olivo.

Suelos algo condicionados en el Sector Oriental con texturas gruesas, media y algo más finas en la parte distal de los conos aluviales, por lo que se hace necesario seguir el modelo planteado para buscar los suelos apropiados y así no encontrarse con suelos con salinidad.

Relieve apropiado: ligeramente ondulado, con buenas pendientes. Que ayudan a drenar la masa de aire frío a sectores más bajo del valle, descartados en el informe.

Horas de frío menores de 7°C. Excelente acumulación de horas de frío, asimilables a las condiciones de San Juan o Mendoza.

Temperaturas medias También coinciden con las encontradas en el valle de Chilecito - Los Colorados, en la Provincia de La Rioja.

Precipitaciones: Al ser tan escasas no son condicionantes.

Regimen de adversidad:

- **Heladas:** Sobre 850 horas por debajo de 0°C, el 60% de esas horas no son inferiores a -1.5°C y sólo el 15% es inferior a -3°C. El otro aspecto a tener en cuenta es la concentración del frío y el horario en que se producen las principales heladas fuertes, que en general se inician a las 06 de la mañana.
- **Viento zonda:** Suele castigar el área como en todo el Noroeste Argentino. Si bien puede ocurrir entre mayo y setiembre, el peor momento para el Olivo es en floración, por lo que deberá encontrar a la planta, en excelentes condiciones de irrigación para compensar sus efectos.
- **Granizo:** Si bien existen en verano no se cuenta con información.

Agua Subterránea: Caudales de explotación promedio: **70 m³/ hora a casi 300m³**, dependiendo la localización de las perforaciones. Los valores son diferentes por lo que es una zona para seguir investigando su potencial. Existe un número importante de perforaciones exitosas por lo que la falta de caudales y la calidad del agua deberían adjudicarse a errores constructivos por no aislar adecuadamente las zonas contaminantes.

Por la calidad del aceite extraído a partir de aceitunas tanto de Yacochuya como de la Finca de Palo Domingo, se recomienda la realización de Proyectos para la elaboración de Aceites.

A los efectos de reforzar la idea, repetimos los conceptos ya expresados por el Ing. Francisco Copello, especialista de Catamarca quien en función de los datos de laboratorio entregados por el INTA Catamarca, expresó:

"los análisis de aceites realizados de las zonas en estudio son extraordinariamente buenos. Tienen unos valores de ácidos grasos que están muy por dentro de lo rangos establecidos por la normativa COI. Los valores normales para la fracción de ácido oleico 18:1 en la mejores zonas del Apis como Mendoza rondan valores promedio de entre 70 a 75 % en el mejor de los casos, y acá podemos ver que son superiores. Lo mismo pasa con la fracción de ácido palmítico c14:4 que promedian entre 12 a 15 %. Estos valores son por las aptitudes climáticas sin ninguna duda, las variedades no se conocen e identifican, pero son muy promisorios para hacer un estudio de caso más en profundidad. Las amplitudes térmicas y temperaturas máximas medias son las que permiten tener estos balances tan buenos de las fracciones de ácidos grasos. Es de inferir, aunque no se pudo realizar el análisis, que la fracción de esteroides será también muy buena sobre todo el campesterol que trae tantos problemas en las mayores áreas de producción que están hoy instaladas. La acumulación grasa real no se pudo determinar de una forma adecuada por la cantidad de aceituna, pero no es difícil de inferir que serán muy altas también favorecidos por las amplitudes térmicas y temperaturas máximas medias que no superan los 26°C.."

4. Unidades económicas:

A partir del Desarrollo Olivícola en las Provincias de Catamarca, existió en el Sector, la necesidad de ajustar cual era la Unidad económica, es decir cuantas hectáreas representaban el mínimo para que el cultivo sea rentable. En diferentes congresos se expusieron números y razones válidas para la realidad de esas provincias y el modelo propuesto. Ahora bien, sería equivocado hacer cualquier análisis si no partimos del modelo de desarrollo que se quiera abordar. Es decir pensado para:

- Pequeños productores
- Medianos productores
- Grandes productores

Para el caso de las provincias nombradas, ellas recibieron una ayuda del Estado Nacional a través de las Leyes de Diferimientos Impositivos para emprendimientos industriales, agrícolas, ganaderos y turísticos (Ley N° 22.021 en La Rioja, Ley N° 22702 para Catamarca y Ley N° 22973 en San Juan) que comenzaron a aplicarse en el ámbito agrícola a principios de los años 90 y finalizaron en 2008., asignando fondos provenientes de impuestos para desarrollar plantaciones de olivos por montos que oscilaron entre 16.00US\$ y 20.000US\$ por ha. Si tenemos en cuenta que se asignaron más de 70.000has (57.000 has solo en Catamarca y La Rioja) podemos ver que la cifra invertida superó los **1.400.000.000** de dólares. Posiblemente las cifras expresadas sean algo mas o menos, pero indudablemente se trata de una fuerte apuesta al desarrollo de un cultivo y por lo tanto de un sector.

A los efectos de generar un debate, se adjuntan:

- Un Proyecto de aceituna de mesa de 400 has. (90% mesa – 10% aceite).
Ver Anexo Impreso 6.
- Un Proyecto de aceitunas aceiteras de 400 has. (90% aceite – 10% mesa)
Ver Anexo Impreso 7
- **Memoria descriptiva: Ver anexo Impreso 8.**

Los mismos cuentan con las Inversiones consideradas adecuadas y los presupuestos orientativos de infraestructura, maquinarias agrícolas, perforaciones, bombas, tendido eléctrico, transformadores, etc como así también de plantas y todos los insumos con valores actualizados (la mayoría), **Ver Anexo Digital 12**, que generan el valor del costo operativo que existe actualmente para llegar exitosamente a desarrollar un proyecto de esta naturaleza.

Podremos analizar:

- Inversiones
- Mano de obra
- Costos de combustibles y agroquímicos
- Costo operativo
- Ingresos
- Flujo de fondos: Ingresos / Egresos / resultados.

Sin embargo mas allá de las especificidades de cada cultivo, el costo por ha de cualquier monte frutal no va a modificarse demasiado. Por lo tanto en el análisis deberá tenerse en cuenta:

- Concepto de Desarrollo a quien se quiere dirigir la oferta.
- Realidad regional y uso actual de la tierra
- Tipo de ayuda gubernamental: Tierra, Plantas, Costo del Kv, Agua, etc.

En la medida que el Estado Provincial marque su intencionalidad de promoción y a que sector vaya dirigido, será posible entonces ajustar los números, no para hacerlo más económico sino para hacerlo más rentable y sustentable en el tiempo.

Para el tipo de desarrollo realizado en Catamarca y La Rioja, las Unidades Productivas debían ser entre 400has y 700 has lo que **no** puede ser extrapolado por lo antes dicho para iniciar el desarrollo en nuestra provincia.

5. Análisis FODA

Fortalezas

15 años de Olivicultura Moderna en el País
 Depuración de Variedades
 Material Genético disponible
 Tecnología en cosecha mecánica

F - O

D - A

Debilidades

Incipiente desarrollo del Sector de producción primaria
 Ausencia de Proyectos en el Valle de Sianca y Valles Calchaquíes
 Dependencia de políticas claras para el sector
 Inexperiencia de técnicos locales
 Escasa presencia de la Industria Aceitera
 Ausencia de Plantas de elaboración de aceituna de mesa

Oportunidades

Asociación Estratégica con el Sector Vitivinícola
 Reconversión del Uso actual de los suelos
 Decisión Oficial de favorecer el sector
 Incursión en nuevos mercados internacionales

Amenazas

Comportamientos de mercados Tradicionales
 Mano de Obra en cosecha
 Falta de caracterización climática en áreas apropiadas
 Emplazamientos en áreas no chequeadas

6. Conclusiones y recomendaciones:

- 6.1. Se han seleccionado 3 áreas en la provincia de Salta
 - Valle de Sianca (60.000 has aproximadamente)
 - Valle de Lerma (35.000 has aproximadamente)
 - Valles Calchaquíes (100.000 has aproximadamente)
- 6.2. Las variable directas tenidas en cuenta para la separación fueron:
 - Clima
 - Relieve
 - Suelo
 - Agua
 - Infraestructura
- 6.3. Se generaron modelos extrapolables en situaciones análogas de cada área.
- 6.4. Se consideran las 3 áreas, compatibles con el desarrollo Olivícola.
- 6.5. El carácter de PREFECTIBILIDAD del presente informe amerita que se dirijan acciones para la validación de los conceptos vertidos.
- 6.6. Se considera al valle de Sianca apto para el desarrollo primario e industrial de aceitunas de mesa (conserva).
- 6.7. Se considera al Sur del valle de Lerma apto para el desarrollo primario e industrial tanto de aceitunas de mesa (conserva) como de aceites.
- 6.8. Se considera al área seleccionada de los Valles Calchaquíes apto para el desarrollo primario e industrial de aceitunas destinadas a la fabricación de aceites.
- 6.9. Se recomienda la realización de ensayos pilotos en emprendimientos privados o estatales. Los mismos deberían estar asociados a Proyectos existente o bien adaptar las inversiones básicas de otros Proyectos para minimizar la incidencia en Plan de Negocios.

En el Valle de Sianca: realizar un proyecto en cada subárea con la siguiente distribución varietal:

- 70% variedad Manzanilla (plantas de 60 cms en macetas de un litro)
- 20% variedad Aloreña (plantas de 60 cms en macetas de un litro)
- 10% Coratina u otras (cortinas) (plantas de 60 cms en macetas de un litro)

En el Valle de Lerma: realizar un Proyecto en cada subárea combinando variedades aceitera con conservas:

- 35% variedad Manzanilla (plantas de 90 cms en macetas de 1,5 lts)
- 10% variedad Aloreña (plantas de 90 cms en macetas de 1,5 lts)
- 35% Variedad Coratina (plantas de 90 cms en macetas de 1,5 lts)
- 10% Variedad Arbequina (plantas de 90 cms en macetas de 1,5 lts)
- 10% Otras (cortinas) (plantas de 90 cms en macetas de 1,5 lts)

En los Valles de Calchaquíes: realizar un Proyecto en cada subárea con la siguiente distribución varietal:

- 70% Variedad Coratina (plantas de 120 cms en macetas de 2 litros)
- 20% Variedad Arbequina (plantas de 120 cms en macetas de 2 litros)
- 10% Manzanilla u otras (cortina) (plantas de 120 cms en macetas de 2 litros)

6.10. Para la realización de estos Proyectos se recomienda la construcción de rusticaderos en cada una de las áreas seleccionadas asegurando la proveniencia de material genético, de un lugar seguro y confiable. De esta manera las plantas se van aclimatando a la zona y genera mano de obra del lugar.

6.11. Se recomienda a la Provincia poner a un técnico en la supervisión y seguimiento de las labores culturales para que se validen los ensayos realizados ya que muchos puntos débiles de las zonas recomendadas pueden ser compensados con un buen manejo del cultivo.

6.12. Los precios actuales de aceite se encuentran deprimidos, fundamentalmente porque funciona como commodity por lo tanto susceptible a la economía global. Se hace necesario e

imprescindible generar un valor agregado a esta materia prima para hacer rentable a este sector. Para lograrlo se puede trabajar sobre:

6.12.1 Denominación de origen

6.12.2 Explorar mercados pequeños de alto valor competitivo.

6.12.3 Desarrollar alianza estratégica con el Sector vitivinícola.

6.12.4 Valorizar la calidad de los aceites.

6.12.5 Desarrollar un modelo de fábricas pequeñas a los efectos de garantizar esa calidad. (modelo Italiano).

6.13. Los precios de las aceituna para conserva, si bien se encuentran en un nivel relativamente bueno, se enmarcan en un mercado volátil, ya que los marcadores de precio son uno o dos productores nacionales. Para contrarrestar esta situación, se puede trabajar:

6.13.1. Desarrollando un mercado local asociado a productos salteños.

6.13.2. Desarrollando fábricas con subproductos que le den valor agregado:

- rellenas con diferentes sabores
- pasta de aceituna
- otros

6.14. El presente informe pretende contribuir a la toma de decisiones, aclarando el carácter de prefactibilidad pero convencidos de la importancia del desarrollo Olivícola en Salta, quedando a disposición para generar nuevas líneas de trabajo.

Salta, 16 de junio 2010

7. Bibliografía

Estudios de suelos específicos Relacionados a las áreas estudiadas

- Estudio de Suelos - Aptitud Agrícola, Finca Los Algarrobales. Provincia de Santiago del Estero. Chafatinos T., Costantini L., Kirschbaum P. Julio 2009.
- Estudio de Suelos, Finca Chasqui. Cafayate. Salta. Chafatinos T., Kirschbaum P., Octubre 2008.
- Estudio de Suelos, Finca El Socorro de Campolindo. Cafayate. Salta. Chafatinos T., Kirschbaum P., Agosto 2008.
- Estudio de Suelos, Finca Los Almendros. Cafayate. Salta. (Chafatinos T., Kirschbaum P.), Marzo 2008.
- Estudio de Suelos, Finca Santa Isabel. Cafayate. Salta. Chafatinos T., Kirschbaum P., Abril 2008.
- Estudio de Suelos, Finca El Algarrobal. Departamento Güemes - Provincia de Salta. Chafatinos T., Costantini L., Kirschbaum P. Setiembre 2007.
- Estudio de Suelos, Finca La Esperanza I. Departamento Güemes - Provincia de Salta. Chafatinos T., Costantini L., Kirschbaum P. Agosto 2007.
- Estudio de Suelos, Finca Altu Palka. Cafayate. Salta. Chafatinos T., Kirschbaum P., Abril 2008.
- Estudio de Suelos, Finca La Esperanza II. Departamento Güemes - Provincia de Salta. Chafatinos T., Kirschbaum P. Agosto 2007.
- Estudio de Suelos, Finca Tolombón. Dpto Cafayate. Provincia de Salta. (Chafatinos T., Kirschbaum P.), Diciembre 2006.
- Estudio de Suelos, Fracción VII y VIII – Chañar Solo. Depto Tafí del Valle - Provincia de Tucumán. Chafatinos T., Kirschbaum P. 2006.
- Estudio de Suelos, Finca El Monte. Depto Cafayate - Provincia de Salta. Chafatinos T., Kirschbaum P. 2006.
- Estudio de suelos, Colalao del Valle, Tucumán. Chafatinos., T., Costantini L. 2005.
- Estudio de Suelos. Finca Calchaquí. Depto, Cafayate. Pvcia. de Salta. Chafatinos., T., Costantini L. 2004.
- Estudio de Suelos. Finca La Arboleda y El Puerto. Tolombón, Depto. Cafayate, Pvcia. de Salta. Coautor. 2004.
- Estudio de Suelos. Finca Calchaquí. Depto, Cafayate. Pvcia. de Salta. Chafatinos., T., Costantini L. . 2004.
- Estudio de Suelos del Cono de Mojotoro. Informe Técnico. Departamento Suelos, Riego y Clima. Dirección de Agricultura y Ganadería. A. Nadir et al. 1973.

Estudios de suelos y Aguas específicos Relacionados a las areas estudiadas

- *Diagnóstico Hidrogeológico y de Suelos. Finca Los Cardones. Tolombón, Cafayate, Provincia de Salta. Chafatinos., T., Costantini L. 2004.*

Estudios de Aguas específicos Relacionados a las areas estudiadas

- *Hidrogeología Regional del Cono Aluvial del Río Mojotoro. Tesis Profesional. Pablo D. Ashur. 1998.*
- *Hidrogeología de la Cuenca del Río Lavayen. Provincias de Salta y Jujuy. Tesis Profesional. Verónica Rocha Fasola. 1998.*
- *Hoja Hidrogeológica Salta. CIUNSa Proy. 471. UNSa. Alfredo Fuertes el al. 93/97.*
- *Hidrogeología del Valle de Lerma. Provincia De Salta. Tesis Doctoral. Guillermo Baudino. 1996.*
- *Diagnóstico Hidrogeologico finca San Pedro de Yacochuya Departamento Cafayate. Provincia de Salta. CONHIDRO, 2.006.*
- *Diagnóstico Hidrogeologico finca Santa Elena. Departamento Cafayate. Provincia de Salta. CONHIDRO, 2.000.*
- *Informe Relevamiento de Pozos. Finca Salvador Muñoz. Departamento Cafayate. Provincia de Salta. CONHIDRO, 2.009.*

Estudios de Clima relacionados a las áreas estudiadas

- *BIANCHI, A.R. Temperaturas medias estimadas para la Región Noroeste de Argentina. Secretaría de Agricultura, pesca y alimentación de la Nación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Salta. 1996.*
- *BIANCHI, A.R. y C.E. YAÑEZ. Las precipitaciones en el Noroeste Argentino. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Salta. Segunda Edición. 1992.*
- *Estadísticas Climatológicas de la Provincia de Salta. Min. De la Producción y el Empleo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1996. ARIAS M. y BIANCHI, A.R.*
- *Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología. Editorial Fac. Agronomía. UBA. PASCALE ANTONIO J – DAMARIO EDMUNDO A. 2004*

Estudios relacionados al tema investigado.

- *Olivar en los Valles áridos del Noroeste de Argentina (provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan)*
M. Gómez del Campo, A. Morales-Sillero, F. Vita Serman, M.C. Rousseaux y P.S. Searles
OLIOVAE 114 2010
- *Estudio de Suelos – Aptitud Agrícola, Finca Antajé. Provincia de Santiago del Estero.*
Chafatinos T., Costantini L., Kirschbaum P. Julio 2009.
- *Estudio de Suelos - Aptitud Agrícola, Finca Guadalupe. Provincia de Santiago del Estero.*
Chafatinos T., Costantini L., Kirschbaum P. Julio 2009.
- *Estudio de Suelos, Finca Santa Rita. Dpto. San Pedro, Provincia de Jujuy.* Chafatinos T., Costantini L., Kirschbaum P. Julio 2.008.
- *Estudio de Suelos, Finca La Aguadita, Tinogasta. Provincia de Catamarca.* Costantini L., Kirschbaum P. 2.008.
- *Estudio de Suelos, Finca El Mollecito – Andalgalá, Provincia de Catamarca.* Chafatinos T., Costantini L., Kirschbaum P. Agosto 2.008.
- *Estudio de Suelos, Finca Propiedad de AEC – S.R.L. Departamento Valle Viejo – Distrito Los Puestos. Provincia de Catamarca.* (Chafatinos T., Kirschbaum P.), Enero 2007.
- *Estudio de Suelos, Polígonos 1, 2, 4 y 5. Montecaseros. San Martín - Provincia de Mendoza.*
Chafatinos., T., Costantini L., Kirschbaum P. Marzo 2006.
- *Estudio de Suelos, Finca Sasetru. Montecaseros. San Martín - Provincia de Mendoza.*
Chafatinos., T., Costantini L., Kirschbaum P. Mayo 2006.
- *Estudio de suelos Finca Centenario.* Chafatinos., T., Costantini L. Pvcia de Neuquen, 2005.
- *Estudio de Suelos. Finca La Hercilia. Depto, San Martín. Pvcia. de Salta.* Chafatinos., T., Costantini L. 2004.
- *Estudio de suelos y aguas. Recreo, Catamarca,* Costantini L. 2003.
- *Estudio de Aptitud. Campo citrícola. Capayán. Catamarca.* Costantini L. 2000.
- *Estudio de las Características Geomorfológicas y Dinámica Fluvial del Cono Aluvial del Río San Pablo o Huillapima. Depto. Huillapima. Pvcia. Catamarca.* Costantini L. 2000.

8. Agradecemos:

- **Al Gobierno de la Provincia de Salta** especialmente al Director de Agricultura dependiente de la Secretaría de Asuntos Agrarios, **Ing. Wilfredo Bernal**, quienes confiaron en nuestro Grupo de trabajo.
- **Al CFI**, en la persona de la **Ing. María Eugenia Gallego**, por el financiamiento del presente informe.
- **Al Ing. Carlos Doña**, por su predisposición y desinteresada colaboración
- **Al Dr. Guillermo Baudino** por sus aportes y comentarios
- **A CONHIDRO** por su aporte y comentarios en aguas subterránea
- **Al Ing. Angel César Matías**, de la EEA Catamarca. Centro Regional Catamarca-La Rioja, por su predisposición y generosidad en colaborar con el análisis de muestras de aceitunas y aceites
- **Al Ing. Francisco Copello**, por sus comentarios sobre la calidad de los aceites salteños.
- **A la Ing. Silvana Castrillo** por su colaboración
- **Al Ing. Ignacio J. Nieva** del INTA salta.
- **A Ramiro Nieva** por su generosidad.
- **Silvia Cravero – Cátedra de Climatología UNSa.**