

31428

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Programa de Desarrollo Integral de los valles de Calingasta e Iglesia

Area Iglesia

Información Parcial

CATALOGADO

*Concluido
Vn d Area Calingasta*

1463
I

F 331.4
H 110
H 1114
H 1112
H 1114

Marzo 1986

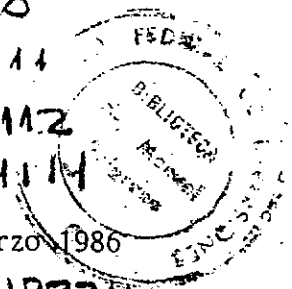
H 12221

H 12222

H 11121

L 320

San Juan



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Autoridades

Gobernación de la Provincia de San Juan

Señor Gobernador

Dr. Jorge Aguilar

Señor Subsecretario de Agricultura y Ganadería
Ing. Agr. Horacio A. Peñaloza

Consejo Federal de Inversiones

Señor Secretario General
Ing. Juan José Ciácerá

Señora Directora de Proyectos
Ing. Marta Cecelia Velázquez Cao

Señor Jefe del Área Actividades Productivas
Lic. Rubén Patrouilleau

Señor Jefe del Programa Desarrollo de las Actividades Agropecuarias y Forestales
Ing. Agr. Victorio Giusti

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Personal interviniente

Técnica en Agrometeorología

CASTRO, Graciela O.

Ing. Agrónomo

MENDIA, Juan Manuel

Colaboradores

Lic. Rubén Patrouilleau

Lic. Ricardo González Arzac

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I N D I C E

1. Descripción de los recursos naturales

1.1. Clima

1.2. Suelos

1.3. Aguas superficiales y subterráneas

Conclusiones

Anexo (mapas y planillas de análisis de suelos)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1. DESCRIPCION DE LOS RECURSOS NATURALES

1.1. Clima

Consideraciones Generales

La provincia de San Juan es atravesada de norte a sur por tres grupos de sierras: la Cordillera de Los Andes al oeste, la Precordillera, y al este las Sierras Pampeanas. En su parte oriental se extienden las grandes planicies. Dada la gran variedad de alturas que presenta el terreno, las condiciones climáticas son muy variadas.

En los altos picos de la cordillera precipita una regular cantidad de nieve, aún con grandes intermitencias, así los ventisqueros favorecen el desarrollo de algunos ríos tales como el San Juan, el Jáchal y otros. Estos a su vez permiten un sistema de irrigación que cambia al desierto en oasis. La mayor o menor cantidad de agua disponible para el riego depende de la cantidad de nieve caída en las grandes alturas del macizo de los Andes, así que conociendo los límites de la cubierta de nieve se puede realizar cierta previsión sobre el agua disponible para la agricultura.

Para caracterizar las posibilidades fitoclimáticas debemos tener presente que se cultivan la uva, el manzano y el olivo.

El clima de San Juan es uno de los más áridos del país, debido a esto los caprinos sobrepasan en número a los vacunos y ovinos. En las mesetas cordilleranas y en la precordillera existen los camélidos salvajes como el guanaco y la vicuña, ambos animales ligados a cierta sequedad del aire.

El clima tan seco en San Juan, igualmente como el de Mendoza, serán aprovechados en el futuro para la curación de ciertas enfermedades, como por ejemplo de orden cardiorenal.

Los minerales de cobre aparecen en forma de minerales solubles, formacio-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

nes solamente posibles en climas de escasa precipitación. Llama la atención que a pesar del clima tan extremadamente árido, existen todavía restos de bosques xerofíticos explotados durante cientos de años por el hombre.

Tenemos aquí la comprobación de que un clima aún desértico puede dar vida a una vegetación arbórea adaptada, es decir, una vegetación que defienda las pequeñas cantidades de lluvia (estivales) contra la desecación.

El agua de San Juan, en general, proviene de lluvia y manantiales, y otra, mucho más abundante aún, procede del derretimiento de las nieves que cubren las montañas. Toda el agua de la provincia es generalmente cargada de materias vegetales, salinas y metálicas, según la calidad del terreno que atraviesa. La parte del agua que proviene del derretimiento de las nieves, es la más abundante y la que hace que la agricultura tenga en el país una extensión tal, que propiamente hablando, es su única industria bien desarrollada. La calidad de estas aguas es inmejorable para el uso principal a que se las destina, porque descendiendo de la cordillera con un curso muy rápido, arrastran gran cantidad de gredas y otras materias que la enturbian hasta el extremo de ponerlas casi coloradas, siendo por esto sumamente conveniente para el abono de las tierras. Hay Departamentos en la provincia que en pocos años han mejorado la tierra con solo el agua de los ríos y han transformado en alfalfares y viñedos los terrenos más áridos y pedregosos de que puede tenerse idea, esto se nota mucho principalmente en el Departamento de Caucete.

Pero las aguas de nieve como todo aquello que no depende de la voluntad del hombre, tienen en esta provincia un inconveniente grave, su cantidad es tan desigual en el invierno y en el verano, de un año a otro, que ocasiona a la agricultura retrocesos de consideración, ya sea con la escasez o con la abundancia con que sorprende al labrador.

Suelos y vegetación

A lo largo del Río Blanco, entre Angualasto y Rodeo, se han formado amplias

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

terrazas pluviales, aptas para el cultivo, constituidas principalmente por un material arenoso muy fino, mezclado con limos arcillosos. La capa húmica es reducida. El mismo fenómeno se observa en las terrazas de cultivo de las localidades de Iglesia, Las Flores y Rodeo.

En los conos aluviales, el suelo formado es pedregoso, constituido por rodados gruesos, muchos cantos angulosos, con una matriz arenosa y gruesa. En ellos se alcanza a desarrollar escasa vegetación.

Cultivos

El cultivo principal de la zona es la alfalfa, que se heneifica.

El Departamento de Iglesia, por las condiciones de suelo y clima está considerado como una de las mejores zonas del país para la producción de semilla de lechuga. Existen alrededor de 250 has. aptas para dicho cultivo y en extensiones que varían de media a más de 10 has, algunos productores se dedican a esta actividad. Es una de las mejores zonas del mundo como productora de semilla de lechuga libre de virus y se considera factible que con su producción alcance a cubrir la demanda del país.

Por lo anteriormente expuesto se puede decir que existen condiciones ecológicas favorables para el desarrollo de la agricultura y ganadería.

Análisis climático

Podemos decir que el Valle de Iglesia, al igual que el resto de la provincia, pertenece a la región árida del país.

Posee clima continental, árido y mesotermal. La continentalidad del clima se manifiesta en la elevada radiación solar, escasa nubosidad, gran transparencia atmosférica e importante amplitud térmica anual y diaria.

Según datos obtenidos por el Departamento de Hidráulica de San Juan,

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

la temperatura media anual para el año 1980 correspondiente a la localidad de Rodeo (única estación meteorológica instalada en el área) es de 16,7°C y las medias de enero y julio 23,9°C y 8,2°C respectivamente.

Las heladas tempranas se producen en los meses de marzo, abril y las tardías en octubre-noviembre. Aproximadamente cada 5 años se producen heladas en diciembre (Planillas 5,6, 7 y 8).

Según el estudio realizado por el CRAS (Mayo de 1982) "Investigación Hidrogeológica en el Valle de Iglesia, para la clasificación climática se utilizaron los índices de Knoch, Martonne, Thornthwaite y Blair.

$$\text{Índice de Knoch} = \frac{n \cdot P}{100(T+10)} = \frac{13 \times 105,2}{100 (16,4 + 10)} = 0,5$$

P = precipitación anual, en mm.

n = número de días de lluvia

T = temperatura media anual, en °C

Para este índice, y a escala anual, puede considerarse la siguiente clasificación:

<u>Índice</u>	<u>Aridez</u>
0 - 25	extrema
25 - 50	severa
50 - 75	normal
75 - 100	moderada
100	pequeña

Iglesia, al igual que la zona de Cuyo, se encuentra muy cerca de uno de los polos de máxima radiación solar del hemisferio sur, estimándose que la duración anual media de la luz solar, según Landsberg (1965) es de 3.000 hs/año y la suma anual media de la radiación global recibida en la superficie hori-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

zontal es de 170 kilocalorías/cm² por año.

Este alto valor de la radiación solar global entrante, se debe a la escasa nubosidad y a la gran transparencia de la atmósfera.

Indice de Martonne

$$I = \frac{P}{T+10} = \frac{105,2}{16,4+10} = 3,99$$

0 - 5	Desierto
5 - 10	Estepa desértica, con posibilidad de cultivos de riego.
10 - 20	Zona de transición, con escorrentías temporales.
20 - 30	Escorrentía con posibilidad de cultivos sin riego.
30 - 40	Escorrentía fuerte y continua, que permite la existencia de bosques.
40	Exceso de escorrentía

Indice de Thornthwaite: da dos índices generales, el de precipitación efectiva PE y el de temperatura efectiva TE.

$$PE = \sum_{1}^{12} \left(\frac{2,82 \cdot P_i}{1,8 \cdot T_i + 22} \right)^{10/9} = 4,82$$

P_i = precipitación mensual, en mm.

T_i = temperatura media mensual, en °C

PE	Clima	Vegetación
125	super húmedo	floresta acusada
65-125	húmedo	floresta media
30-65	semi-húmedo	sabana
15-30	semiárido	estepa
0-15	árido	desierto

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

$$TE = 5,4 \quad T = 5,4 \times 16,37 = 88,40$$

T = temperatura media anual

TE	<u>Clima</u>	<u>Vegetación</u>
125	macrotermal	floresta tropical
65-125	mesotermal	floresta media
30-65	microtermal	floresta microtermal
15-30	taiga	floresta de coníferas
0-15	tundra	tundra
0	nieve	-

Índice de Blair

Altura de lluvia anual (mm)	Tipo de clima
0 - 250	árido
250 - 500	semiárido
500 - 1000	subhúmedo
1000 - 2000	húmedo
2000	muy húmedo

Como consecuencia de lo expuesto, el clima resulta según los distintos índices:

Köppen : de extrema aridez

Martonne : desierto

Thornthwaite : desierto mesotermal

Blair : árido

Como el clima es árido, ningún cultivo es factible sin riego, excepto en depresiones que reciben aguas por escurrimiento o sub-irrigación. Pero disponiendo de riego, el clima es muy bueno para alfalfa y frutales. Para estos últimos, las heladas tardías constituyen un inconveniente, y obligan a preferir, en los puntos que sufren más heladas, al manzano y al peral, que siendo más tardíos sufren menos. Tanto la alfalfa como la producción de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

frutas se ven favorecidas por la alta luminosidad que, deteniendo el crecimiento vegetativo, favorece el de las raíces y frutas. La alfalfa dura muchos años y las frutas son de excelente calidad y color.

Evaporación

Conocer el régimen de evaporación de un departamento, es prioritario cuando se trata de caracterizar agroclimáticamente el mismo. Esto es importante debido a que refleja el gasto total de agua por parte de los cultivos en una primera aproximación.

La medida de la evaporación da idea de la situación actual del estado higrométrico de la atmósfera, ya que el gradiente de difusión de vapor de agua que se crea desde la superficie evaporante al medio, es función de su concentración de agua en forma de vapor.

La cantidad de agua que se evapora en la atmósfera va a depender de la temperatura y del viento. Al aumentar la temperatura en la masa evaporante, con mayor facilidad se cumple el proceso de difusión; al aumentar la temperatura de la atmósfera, aumenta su capacidad de retención de agua.

El viento es muy importante en el proceso de evaporación, debido a que el mismo tiene un poder desecante sumamente manifiesto; ésto se incrementa cuando el aire acciona con tenores de humedad bajos, siendo muy frecuente en el departamento de Iglesia.

Cuando el viento zonda hace sentir sus efectos, el gasto hídrico de la vegetación aumenta significativamente.

La situación particular que presentan los parámetros que rigen el fenómeno de evaporación, hacen que el régimen de difusión de vapor de agua hacia la atmósfera en el departamento sea considerablemente elevado.

En las planillas N° 5, 6, 7 y 8 figuran los valores de evaporación del tanque tipo "A" situado en Rodeo, donde por ejemplo la evaporación anual para

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

el año 1980 es de 2252,0 mm., correspondiendo la máxima al mes de febrero con 301,8 mm. y la mínima al mes de junio con 75,6 mm.

En las planillas mencionadas anteriormente figuran además los datos de precipitación, temperatura, humedad relativa, temperatura de rocío, viento promedio a 0,50 m y 1,50 m respectivamente, días con precipitación, agregándose en las planillas 7 y 8 la cantidad de días por mes y año, días despejados, parcialmente nublados, totalmente nublados y con heladas, de la estación meteorológica de Rodeo para el período 1980 - 1983.

Vientos

Dos son los vientos predominantes en el norte de San Juan. El más importante es el zonda ó norte. Este se inicia en la región cordillerana, como un viento proveniente del oeste que, al llegar a la precordillera, se encauza en los valles longitudinales. Como es frío en el principio, se desplaza a ras de tierra y por lo tanto va aumentando de temperatura hasta convertirse en un viento caliente, que transporta gran cantidad de polvo en suspensión. Puede tener ráfagas de mucha intensidad.

El otro viento dominante es el viento sur, que se produce con motivo del avance de los frentes fríos provenientes de la Patagonia.

Este viento también se encauza en los valles longitudinales y tiende a desplazar al Zonda. En el frente de choque de los dos vientos generalmente se producen brumas y nieblas, traducidas normalmente en nublados bajos que varían entre los 2.000 y 2.500 m. de altitud.

El viento sur por su origen, es frío aunque pocas veces violento.

En Rodeo existe un anemómetro totalizador tipo Robinson de tres cazoletas, se obtienen datos de velocidad media, pero no la dirección de los mismos, no obstante, de acuerdo a la información suministrada por la gente del lugar, las direcciones más frecuentes son las noreste y noroeste. En este

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

distrito el viento es una de las limitaciones más importantes para la agricultura. La velocidad media anual es de 6 km/h para el año 1980, como podemos observar en la Planilla N° 5, en un anemómetro a 0,50 m de altura.

Análisis de las Precipitaciones

Según los datos de precipitación obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional, de 4 estaciones pluviométricas que funcionaron como máximo hasta el año 1975, en el departamento de Iglesia, podemos observar la escasa precipitación que se registra en toda la zona. (Planillas 1,2,3 y 4, Las Flores, Angualasto, Iglesia y Rodeo.

En Las Flores, con un registro pluviométrico mensual que comprende el período 1955/1972, se observa que la máxima lluvia anual fue en el año 1965 con 54 milímetros.

En Angualasto, con un registro que comprende el período 1954/1975, no se puede calcular la precipitación anual dado que hay años con datos incompletos, pero en la mayoría de los años la precipitación anual es 0 (cero) milímetro.

Iglesia, en el período 1943/1956, observamos el total anual del año 1944 con 91 milímetros y del año 1945 con 94 milímetros siendo los años con máxima precipitación.

La última estación pluviométrica, Rodeo, con un período muy corto de observaciones 1952/1957, algunos meses sin dato y otros completados con datos telegráficos, se observa como máxima precipitación anual a la de 1952 con 42,7 milímetros.

Como se puede observar, la red pluviométrica se limita a 4 estaciones instaladas por el Servicio Meteorológico Nacional con distintos records y registros discontinuos. Se cuenta además con los datos de la Estación Meteoro-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

rológica de Rodeo en el período 1980-83.

Los datos observados en el instrumental precitado presentan importantes interrupciones y marcada discontinuidad, lo que prácticamente los hace inutilizables desde el punto de vista hidrológico.

Podemos observar en las planillas 1 a 8 inclusive, la distribución mensual de las precipitaciones, de las mismas se infiere que el régimen pluviométrico es netamente continental, con un período húmedo estival (diciembre-marzo).

Las precipitaciones que ocurren durante los meses de junio, julio y agosto en general son nivales de origen frontal, presentando alturas de agua precipitada importantes en las estaciones ubicadas al oeste del Valle.

La situación geográfica del Valle de Iglesia, al igual que en los otros Valles Cordillleranos (por ejemplo Calingasta), le confiere características de extrema aridez en cuanto a precipitaciones se refiere.

En efecto, las lluvias estivales proceden en general de nubes que se desplazan en dirección este-oeste, por lo que la precordillera actúa como "barrera" montañosa de los vientos húmedos procedentes del este, que por efecto de las sierras descargan su humedad principalmente en la vertiente oriental de las mismas; hecho corroborado por las importantes lluvias registradas en las cuencas que drenan hacia el este, la sierra del Volcán y Sierra Negra que separa los Valles de Jáchal con Iglesia.

Por otra parte, las precipitaciones invernales proceden fundamentalmente de la fuente oceánica Pacífica. En este caso los vientos húmedos procedentes del oeste descargan su humedad en forma de nieve principalmente en la vertiente occidental de la Cordillera Frontal, hecho que se corrobora con los importantes escurrimientos de régimen nival del río del Cura, que drena la vertiente occidental del nevado de Colanguil, y de los arroyos Agua Negra, Agua Blanca, etc.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En resumen, el valle en estudio se encuentra ubicado a sotovento de la Pre-cordillera por cuanto la precipitación estival es débil, y a sotavento de la Cordillera Frontal lo que provoca reducidas precipitaciones nivales durante el invierno.

De lo expuesto se infiere la extrema continentalidad que caracteriza al clima del área.

En cuanto a los fenómenos meteorológicos que les dan nacimiento, puede afirmarse que las lluvias estivales tienen un origen frontal-orográfico con importantes procesos convectivos, se caracterizan por su corta duración, reducida área de cobertura y elevada intensidad.

Las precipitaciones nivales tienen en general un origen frontal, se caracterizan por su larga duración (varios días) y gran área de cobertura.

Con el objeto de obtener información fidedigna y de calidad, el CRAS instaló durante el año 1973 cinco estaciones pluviométricas tipo "B", ubicadas en las localidades de Bauchazeta, Junta de las Aguas, Angualasto, Tudqum y El Sauce (Las Flores). En el estudio realizado por ellos en el año 1982, se trazaron isohietas medias del área con registros medios anuales, infiriéndose que las precipitaciones aumentan de este a oeste, siendo mínimos en la vertiente occidental de la sierra de Punilla, Cerro Colorado, etc. y máximas en la vertiente oriental de la Cordillera Frontal, límite oeste del Valle en estudio.

Recomendaciones

Los datos relevados son producto de observaciones de la estación Rodeo, instalada por el departamento de Hidráulica de San Juan.

Dado que el estudio considera la ejecución de experiencias futuras, sería necesario para esa instancia, la instalación de estaciones meteorológicas que permitan el análisis de datos de temperatura máxima y mínima, heliofonía, vientos predominantes, precipitaciones, etc. con el fin de obtener los períodos libres de heladas para la determinación de los ciclos agrícolas de los distintos cultivos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PLANILLA 1

MILIMETROS DE LLUVIA CAIDA EN LAS FLORES - 12063 IV 414 402

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SETIE.	OCT.	NOV.	DICIEN.	SUMA
1955	-	-	-	-	-	-	0	0	0	8,0	28,0	0	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,0	0	13,0
1964	0	0	0	0	0	6,0	0	0	0	0	0	0	6,0
1965	14,0	0	0	0	0	0	0	10,0	0	0	30,0	0	54,0
1966	0	0	0	0	0	0	28,0	0	0	0	0	0	28,0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,0	0	23,0
1968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	38,0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-

(): dato telegráfico

0 : sin precipitación

- : sin dato.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Meteorológico Nacional.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PLANILLA 2

MILIMETROS DE LLUVIA CAIDA EN ANGUALASTO IV 199 414 403

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SETIE.	OCT.	NOV.	DICIE.	SUMA
1954	-	12,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
1955	0	0	3,0	0	0	0	0	0	0	9,0	0	0	12,0
1956	(1,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	-	37,2	6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	21,8	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	7,0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

(): dato telegráfico

0 : sin precipitación

- : sin dato

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Meteorológico Nacional.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PLANILLA 3

MILIMETROS DE LLUVIA CAIDA EN IGLESIA IV 906 414 401

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SETIE.	OCT.	NOV.	DICIE.	SUMA
1943	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,0	0	17,0	20,0
1944	11,0	50,0	20,0	0	0	0	0	0	0	0	10,0	0	91,0
1945	0	70,0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,0	14,0	94,0
1946	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1949	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-
1950	21,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,0
1951	9,0	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,0
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
1953	-	-	-	0	0	7,0	0	0	0	0	0	16,2	-
1954	(5,0)	3,20	0	0	0	0	0	0	0	0	10,5	4,0	22,7
1955	29,0	0	0	4,0	0	0	0	0	0	20,0	(15,0)	0	68,0
1956	(6,0)	(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

() : dato telegráfico

0 : sin precipitación

- : sin dato

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Meteorológico Nacional.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PLANILLA 4.

MILIMETROS DE LLUVIA CAIDA EN RODEO IV 1859 414 404

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SETIE.	OCT.	NOV.	DICIE.	SUMA
1952	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	1,0	-
1953	0	3,3	0	0	0	3,3	0,3	0	0	0	0	3,6	10,5
1954	0	36,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,7	42,7
1955	0,5	15,0	6,0	0	0	0	0	0	0	8,4	(2,0)	0	31,9
1956	0	0	-	(5,0)	(4,0)	-	-	-	-	-	(6,0)	(34,0)	-
1957	-	-	(6,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

() : dato telegráfico

0 : sin precipitación

- : sin dato

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Meteorológico Nacional.

PLANILLA 5 - DATOS OBTENIDOS EN LA ESTACION METEOROLOGICA: "ROMERO" AÑO: 1989 - (DPD TO. IGLESIA)

LATITUD: 30°11' LONGITUD: 69°13'

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
PREC. MENSUAL	25.8	08.5	19.7	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.2	05.0	59.2
TEMP. PROMEDIO	23.9	22.8	21.9	16.2	13.7	08.2	07.4	11.3	13.9	17.3	20.5	24.0	16.7
MTN. PROMEDIO	--	--	--	--	--	04.1	-04.0	-02.3	02.4	04.7	--	--	--
MTN. ABSOLUTA	--	--	--	--	--	-09.5	-09.4	-07.0	-05.6	-01.0	--	--	--
II. REL. PROM.	--	45.8	52.8	47.8	41.8	47.8	40.8	32.8	27.8	36.8	28.8	37.8	--
P. ROC. PROM.	--	08.8	10.7	02.2	-02.8	-07.0	03.3	-07.9	-07.1	00.6	-01.2	07.1	--
EVAP. "A" PROM.	07.4	10.4	06.5	06.7	03.6	02.5	02.5	04.1	05.7	07.0	00.7	09.2	06.2
EVAP. "A" MENS.	229.2	301.8	195.0	201.7	110.5	75.6	78.3	125.9	171.9	217.7	260.0	284.4	2252.0
WINDO PROMEDIO X	7	8	7	6	4	5	4	5	7	8	6	5	--
WINDO PROMEDIO XX	12	12	11	9	9	7	--	--	--	--	--	--	--
DIAS DE PREC.	8	6	3	--	--	--	--	--	--	--	1	1	19

NOTA: X Significa que el anemómetro está instalado a 0,50 mts. de altura.

XX " " " " " " 1,50 mts. de altura.

Día 15 de Enero, roturas del termómetro Húmedo.

Día 21 de Enero, roturas del termómetro de mínima.

Día 1 de Julio anemómetro a 1,50 mts. en reparación.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Departamento de Hidráulica de San Juan - IRRIGACION - División Hidrología.



PLANILLA 6 - DATOS OBTENIDOS EN LA ESTACION METEOROLOGICA: "RODEO" AÑO: 1981

LATITUD: 30°11' LONGITUD: 69°13'

	ENT.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
PREC. MENSUAL	mm	00.0	27.0	00.0	01.4	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	00.0	07.0	35.4
MAXI. PROMEDIO	°C.	--	--	--	24.0	16.8	17.6	20.6	20.8	22.2	25.7	28.7	-
MIN. PROMEDIO	°C.	--	--	--	02.7	-04.5	-04.2	--	-00.3	04.8	07.8	12.2	-
MAXI. ABSOLUTA	°C.	--	--	--	30.5	25.5	28.3	30.1	32.0	34.5	35.2	36.0	-
MIN. ABSOLUTA	°C.	--	--	--	-05.0	-09.3	-11.0	--	-08.0	-06.5	-01.0	05.7	-
H. REL. PROMEDIO	%	41%	48%	51%	61%	42%	48%	45%	34%	37%	38%	34%	43%
P. ROC. PROMEDIO	°C.	09.2	11.1	09.5	07.8	-02.4	-06.2	-06.8	-04.7	-04.8	01.0	05.2	02.1
EVAP. A. PROMEDIO	mm	09.3	06.9	06.5	04.3	04.0	02.2	02.6	03.9	05.6	07.1	08.8	05.9
EVAP. A. MENSUAL	mm	238.3	214.0	201.3	120.9	124.8	65.8	80.6	121.1	169.1	220.3	263.5	2182.6
VIENTO PROMEDIO X	Km/h.	9	7		6	4	3	3	5	7	8	8	6
VIENTO PROMEDIO XX	Km/h.	10	8	7	6	3	3	3	4	7	10	9	6
DIAS DE PREC.		--	3	--	2	--	--	--	--	--	--	1	6

NOTA: Día 12 al 21 de Agosto inclusive no funcionó termómetro mínima.

Día 22 de Abril comenzó a funcionar los termómetros máxima y mínima.

(X) Significa que el viento es tomado en el anemómetro a 0,50 metros de altura.

(xx) " " " " " " " " " 1,50 metros de altura.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Departamento de Hidráulica de San Juan - IRRIGACION - División Hidrología.

DMTO. IGLFSIA - ANO 1983

LONGITUDE: 69°13'

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
PREC. MENSUAL	mm	05.1	16.2	00.0	00.0	00.0	01.3	00.5	00.0	00.0	14.0	01.0	38.1
TEMP. PROMED.	°C.	20.9	20.4	18.6	14.4	09.1	03.5	04.9	08.0	08.9	15.8	22.9	13.9
MAX. PROMED.	°C.	27.6	27.7	25.7	23.8	18.9	12.6	15.1	18.1	19.0	26.0	28.9	22.5
MIN. PROMED.	°C.	14.2	13.1	11.5	05.0	-00.5	-05.8	-05.3	-02.7	-01.1	05.8	16.9	05.2
MAX. ABSOL.	°C.	34.4	32.7	33.4	31.0	26.6	29.0	25.0	26.6	31.8	32.6	32.3	35.6
MIN. ABSOL.	°C.	08.4	06.4	06.0	-01.0	-06.7	-14.0	-12.4	-10.5	-08.5	-01.5	06.1	13.2
H. REL. PROM.	%	44%	46%	51%	45%	51%	48%	46%	41%	35%	31%	41%	43%
EVAP. "T A" PROM.	mm	08.5	08.1	06.6	06.0	07.7	02.3	02.5	04.2	05.1	07.7	07.8	06.3
EVAP. "T A" MENS.	mm	24.6	227.8	205.1	180.4	237.6	70.4	76.5	129.7	153.3	239.1	234.1	2297.1
VIENTO PROM. X	Km/h.	7	6	6	4	4	3	3	5	6	6	7	5
VIENTO PROM. XX	Km/h.	8	6	6	4	3	2	2	4	5	5	7	5
DIAS DE PREC.	Cant.	1	3	--	--	--	1	2	2	--	1	3	16
DIAS DESPEJADOS	Cant.	8	19	13	14	21	12	21	22	23	27	18	219
DIAS PARC. NUB.	Cant.	15	08	17	12	06	11	05	07	06	04	11	112
DIAS TOTALM. NUB.	Cant.	08	01	01	04	04	07	05	02	01	00	01	34
DIAS CON HELADAS	Cant.	--	--	--	01	20	26	24	18	11	--	--	100

NOTA: X Significa que el anemómetro está instalado a 0,50 mts. de altura.

XX " " " " " 1,50 mts. de altura.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Departamento de Hidráulica de San Juan - IRRIGACION - División Hidrología.

• •

—

1000

10

1.2. Suelos

1.2.1. Características productivas del recurso y su aptitud de uso

El área de estudio comprende una superficie de 11.162 has aproximadamente, que abarca las localidades de Iglesias, Las Flores, Rodeo y Angualasto. Sus límites se corresponden con los de las zonas actualmente regadas que corren a ambos márgenes del arroyo Iglesias y del río Jachal, así como sectores aledaños a las localidades antes mencionadas.

El objetivo del presente trabajo consiste en un relevamiento expeditivo de suelos y su correspondiente interpretación agrónoma a través de la evaluación de aptitud de las tierras para cultivos anuales (principalmente tomate) y perennes (principalmente alfalfa).

Metodología empleada

El cronograma de tareas se ejecutó en tres etapas: Tareas de Gabinete (fotointerpretación, confección del mapa base, leyenda preliminar, etc.); Tareas de Campaña (apertura de pozos de observación y calicatas, descripción de perfiles de suelos y muestreo para el posterior análisis en laboratorio) y elaboración del mapa básico de suelos con su leyenda definitiva y la evaluación de la tierra para cultivos anuales y perennes.

La fotointerpretación se efectuó en base al análisis de los pares estereoscópicos de fotografías aéreas a escala 1:60.000 aproximadamente y que sirvieron para la elaboración del mapa base.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El levantamiento se define como expeditivo o de baja intensidad, con una observación promedio cada 100 has que se completó con la descripción y extracción completa de muestras de suelos de un total de 58 perfiles.

Los análisis de laboratorio para cada horizonte fueron:

- resistencia y pH en pasta, pH en extracto acuoso.
- carbonato de calcio.
- composición granulométrica.
- carbono orgánico y nitrógeno total, en el horizonte superficial.
- capacidad de intercambio catiónico.
- bases de intercambio.
- conductividad del extracto y sales solubles para el caso de suelos salinos.

La metodología de análisis de laboratorio es la sugerida por el Soil Conservation Service (Soil Survey Laboratory, methods and procedures for collecting soil samples U.S.D.A. Washington D.C. 1972).

Las unidades cartográficas (en números arábigos en la leyenda del mapa de suelos) se corresponden ya sea con Asociaciones o Complejos de suelos y la clasificación taxonómica de suelos utilizada fue la "Taxonomía de Suelos" (Soil Taxonomy U.S.D.A., 1975) a nivel de Familia de Suelos y sus Fases.

En la leyenda, cada Asociación se constituye de un suelo dominante (ocupa > el 50% de la superficie de la unidad cartográfica) y de un suelo subordinado (ocupa < el 50% de la superficie de la unidad cartográfica) separados por una doble barra.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Se debe destacar que el agrupamiento de suelos a nivel de Familia por clases texturales, se refiere al promedio ponderado de las clases de tamaño de partículas comprendidas entre 25 y 100 cm de profundidad, según la definición dada por la Taxonomía de Suelos (1975).

Para la evaluación de aptitud de la tierra, tanto en cultivos anuales como perennes, se siguió el "Esquema para la evaluación de las tierras de la FAO" (1976, Boletín 32) a nivel de clases y subclases de aptitud, con algunas modificaciones sugeridas por Sys (1980).

La Leyenda de Aptitud del mapa de suelos del valle Iglesia, clasifica a cada unidad cartográfica tanto para cultivos anuales (A) como perennes (P) en cuatro clases de Aptitud:

- 1 = alta
- 2 = moderada
- 3 = baja
- 4 = no apta

y ocho subclases, de las cuales seis son limitaciones permanentes y dos limitaciones transitorias o modificables:

Limitaciones permanentes

- c = para la capacidad de laboreo
- ca = por calcáreo
- e = por riesgo de erosión
- h = por capacidad de almacenaje
- i = para la aplicación de riego
- o = por disponibilidad de oxígeno
- r = para la actividad radicular

Limitaciones transitorias

- sa = por salinidad
- so = por sodicidad

La doble barra que se presenta en la leyenda respectiva, separa al suelo dominante del subordinado, de la misma forma que ocurre en la Leyenda de clasificación taxonómica ya antes citada.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Descripción sintética de las unidades cartográficas

El agrupamiento para las distintas Familias de Suelos se basó en la clase textural del suelo dominante, así se obtuvieron tres agrupamientos para las Asociaciones de suelos:

- con predominio de texturas esqueléticas
- con predominio de texturas francas
- con predominio de texturas finas a muy finas

Un sólo agrupamiento se obtuvo para los Complejos de suelos:

- Salino-Alcalino

A continuación se presenta, para cada unidad cartográfica, las principales características del suelo dominante y el subordinado, así como las principales limitaciones para la implantación de cultivos.

Asociación de Familias de Suelos con predominio de texturas esqueléticas

Unidad cartográfica 1 (86 has., 4ca)

Los suelos dominantes de esta unidad son someros, pedregosos, excesivamente drenados, no aptos para cultivos anuales ni perennes por limitaciones para la capacidad de laboreo, actividad radicular y mínima capacidad de almacenaje de agua. Los suelos subordinados son profundos, con napa fluctuante a partir de los 50 cm de profundidad, alta concentración de carbonato de calcio a partir de los 60 cm aproximadamente. No apta para cultivos anuales por escasa disponibilidad de oxígeno (imperfectamente drenado) y limitaciones para la actividad radicular y de baja aptitud para cultivos perennes (perfil N°3).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Unidad cartográfica 2 (293 has, 9cas)

Los suelos dominantes de esta unidad presentan las mismas características que la unidad cartográfica anterior y tienen similar aptitud. Los suelos subordinados se corresponden con afloramientos rocosos, no aptos para cultivos anuales ni perennes.

Unidad cartográfica 3 (76 has, 7cas)

Los suelos dominantes son gravillosos en superficie ($>25\%$) aumentando en profundidad ($>70\%$), bien a algo excesivamente drenados y con una topografía suavemente ondulada. Son moderadamente aptos para cultivos anuales y de baja aptitud para cultivos perennes debido a limitaciones para la capacidad de laboreo y la aplicación de riego. (Perfil N°23 y fotos 13 y 14). Los suelos subordinados presentan las mismas características que los dominantes, aunque debe agregarse limitaciones por salinidad actual, lo que determina una baja aptitud tanto para cultivos anuales como perennes.

Unidad cartográfica 4 (62 has, 9 cas)

Los suelos dominantes son gravillosos en superficie, aumentando en profundidad, bien a algo excesivamente drenados, presentando similar aptitud a los suelos dominantes de la unidad anterior. Los suelos subordinados poseen las mismas cualidades, aunque con ligeras limitaciones por salinidad.

Unidad cartográfica 5 (327 has, 6 cas)

Los suelos dominantes de esta unidad son someros, pedregosos y con una topografía muy disectada debido a la erosión actual. Son de baja aptitud tanto para cultivos anuales como perennes.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

por riesgo de erosión, escasa actividad radicular y dificultad para el laboreo. Los afloramientos rocosos se presentan como suelos subordinados.

Unidad cartográfica 6 (116 has, 3 cas)

Los suelos dominantes presentan gravillosidad escasa en superficie, que aumenta en profundidad, siendo similares en características y aptitud a los suelos dominantes de la unidad cartográfica 4 y con la misma aptitud para la implantación de cultivos anuales y perennes. Los suelos subordinados son someros, excesivamente drenados, de moderada a baja aptitud para cultivos anuales y no aptos para cultivos perennes debido a limitaciones para la capacidad de laboreo, para la aplicación del riego y por capacidad de almacenaje de agua.

Asociación de Familias de Suelos con predominio de texturas francas

Unidad cartográfica 8 (365 has, 4 cas)

Los suelos dominantes de esta unidad son profundos, bien drenados, con leve sodicidad en superficie y de moderada adaptabilidad para cultivos anuales y alta para cultivos perennes (perfil N°16 y foto N°8). Los suelos subordinados son gravillosos en su superficie (>80%), excesivamente drenados y de relieve ligeramente ondulado. La aptitud para cultivos anuales es baja y no aptos para cultivos perennes, en ambos casos por limitaciones en la capacidad de laboreo, para la actividad radicular y por capacidad de almacenaje de agua.

Unidad cartográfica 9 (133 has, 2 cas)

Los suelos dominantes son profundos, imperfectamente drena-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

dos, con napa de agua a 50 cm de profundidad, con baja aptitud para cultivos anuales y moderada para cultivos perennes por disponibilidad de oxígeno y escasa actividad radicular. Los suelos subordinados son profundos, de textura pesada, con elevado contenido de carbonato de calcio en profundidad. Son de moderada aptitud tanto para cultivos anuales como perennes.

Unidad cartográfica 10 (121 has, 6 cas)

X Los suelos dominantes son profundos, bien drenados, con escasa gravilla en el horizonte superficial ($<10\%$) y de alta aptitud tanto para cultivos anuales como perennes. (Perfil 55 foto ²⁵23). Los suelos subordinados son similares a los dominantes diferenciándose por ser moderadamente bien drenados. Son de moderada aptitud tanto para cultivos anuales como perennes, con limitaciones por disponibilidad de oxígeno. (Perfil N°36 y foto N°19).

Unidad cartográfica 11 (360 has)

Los suelos dominantes de esta unidad son similares a los de la unidad anterior, con la misma aptitud para cultivos anuales y perennes. Los suelos subordinados presentan la característica de ser imperfectamente drenados y por lo tanto son de moderada aptitud para cultivos anuales y de moderada a baja aptitud para cultivos perennes, en ambos casos por limitaciones en la disponibilidad de oxígeno.

Unidad cartográfica 12 (455 has, 9 cas)

Los suelos dominantes son profundos, moderadamente bien drenados, ligeramente salinos en superficie y con moteados (hidromorfismo) a partir de los 80 cm de profundidad. Son de moderada aptitud para cultivos anuales por limitaciones en

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

la disponibilidad de oxígeno y por salinidad superficial actual (Perfil N°8 y Foto N°4). Los suelos subordinados presentan características similares a las anteriores aunque se caracterizan por altos contenidos de sodio intercambiable en superficie que disminuyen en profundidad, siendo no aptos para cultivos anuales ni perennes debido a limitaciones modificables por sodicidad (Perfil N°7 Fotos 1 y 2).

Unidad cartográfica 13 (123 has 6 cas)

En esta unidad los suelos dominantes son altamente salinos y alcalinos, limitaciones que lo hacen no aptos para la implantación de cultivos anuales y perennes (Perfil N°42 Fotos N°20 y N°21). Los suelos subordinados tienen iguales características a las que debe agregarse problemas de drenaje (pobremente drenada) lo que los hace no aptos para cultivos anuales y perennes teniendo limitaciones modificables por sodicidad, salinidad y permanentes por disponibilidad de oxígeno.

Unidad cartográfica 14 (553 has 2 cas)

Los suelos dominantes se caracterizan por su alto contenido salino y la presencia de napa de agua a los 70 cm de profundidad. No son aptos para cultivos anuales y perennes por limitaciones de salinidad y disponibilidad de oxígeno. (Perfil N°57). Los suelos subordinados son profundos, bien drenados, moderadamente salinos, siendo su aptitud baja para cultivos anuales y alta a moderada para cultivos perennes por limitaciones modificables por salinidad (Perfil N°58).

Unidad cartográfica 15 (344 has 2 cas)

En esta unidad los suelos dominantes presentan las mismas características y aptitud que los subordinados de la unidad

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cartográfica anterior. Los suelos subordinados son similares y de idéntica aptitud a los suelos dominantes de la unidad cartográfica citada anteriormente.

Unidad cartográfica 16 (261 has 4 cas)

Los suelos dominantes de esta unidad son profundos, bien drenados, con leve ^{so}radicidad en superficie y de moderada aptitud para cultivos anuales y alta para cultivos perennes (Perfil N°16 y Foto N°8). Los suelos subordinados presentan similares características a los suelos dominantes siendo además altamente salinos y sódicos, presentando por lo tanto una baja aptitud para cultivos anuales por limitaciones modificables debido a salinidad y una moderada aptitud para cultivos perennes por salinidad y sodicidad en profundidad.

Unidad cartográfica 17 (486 has)

Los suelos dominantes son profundos, bien drenados, con alto contenido en calcáreo que aumenta en profundidad. Presentan una alta a moderada aptitud para cultivos anuales y alta para cultivos perennes. (Perfil N°38). Los suelos subordinados presentan las mismas características que los dominantes, aunque con moderadas limitaciones por salinidad y alta sodicidad, que los ubica como moderadamente aptos para cultivos anuales y moderada a baja aptitud para cultivos perennes.

Unidad cartográfica 18 (175 has)

Los suelos dominantes de esta unidad son profundos, bien drenados, con leve sodicidad en superficie, de moderada aptitud para cultivos anuales y alta para cultivos perennes (Perfil N°16 y Foto N°18). Los suelos subordinados son profundos, bien drenados, ligeramente salinos de alta a moderada apti-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tud para cultivos anuales y perennes por limitaciones debido a salinidad actual (Perfil N°8 y Fotos N°4 y N°5).

3.3. Asociación de Familias de Suelos con predominio de texturas finas a muy finas

Unidad cartográfica 19 (273 has 6 cas)

Los suelos dominantes de esta unidad son profundos, moderadamente bien drenados, con alto contenido en calcáreo, de alta a moderada aptitud para cultivos anuales y alta para cultivos perennes (Perfil N°4 y Foto N°24). Los subordinados presentan un drenaje imperfecto que da como resultado una moderada aptitud tanto para cultivos anuales y perennes.

Unidad cartográfica 20 (192 has)

Los suelos dominantes son pesados, imperfectamente drenados, con signos de hidromorfismo (moteados) a partir de los 30 cm. Su aptitud es moderada para cultivos anuales y moderada a baja para cultivos perennes con limitaciones por disponibilidad de oxígeno en ambos casos. (Perfil 25). Los suelos subordinados presentan gravilla en todo el perfil, algo excesivamente drenados y de alta aptitud tanto para cultivos anuales como perennes (Foto N°12).

Unidad cartográfica 21 (413 has 6 cas)

Los suelos dominantes de esta unidad son similares a aquellos de la unidad anterior, ubicados en pendiente y baja para cultivos perennes con limitaciones por disponibilidad de oxígeno y para la aplicación del riego. Los suelos subordinados presentan similares características a las dominantes aun

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

que con limitaciones de drenaje (relieve cóncavo) y alta sodicidad. Su aptitud es baja para cultivos anuales y no aptos para cultivos perennes (Perfil N°19).

Unidad cartográfica 22 (235 has 2 cas)

Los suelos dominantes son profundos, bien drenados, ligeramente salinos y sódicos con alta a moderada aptitud para cultivos anuales y alta aptitud para perennes (Perfil N°49 y Foto N°28). Los subordinados presentan las mismas características que los dominantes aunque con drenaje imperfecto, dando como resultado una aptitud moderada para cultivos anuales y baja para cultivos perennes, con limitaciones por disponibilidad de oxígeno.

Unidad cartográfica 23 (402 has)

Los suelos dominantes de esta unidad presentan texturas muy finas, sódicos, e imperfectamente drenados. No son aptos para cultivos anuales y presentan baja aptitud para cultivos perennes por limitaciones modificables en cuanto a sodicidad y permanentes para la actividad radicular y por disponibilidad de oxígeno (Perfil N°2 y Fotos N°22 y N°23).

Los suelos subordinados reúnen las mismas características y limitaciones que los dominantes a lo que debe sumarse altos contenidos de sales en superficie que disminuye en profundidad. No son aptos para la implantación de cultivos anuales y perennes por limitaciones modificables debido a salinidad y sodicidad.

Unidad cartográfica 24 (95 has 8 cas)

Los suelos dominantes se caracterizan por la presencia de texturas finas, someros y de estructura laminar en superficie y con alto contenido en arcilla en todo el perfil, moderadamente bien drenados y ligeramente salinos. No son aptos para cultivos anuales por limitaciones permanentes en cuanto a disponibilidad de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

oxígeno y para la actividad radicular y de moderada a baja aptitud para cultivos perennes, por las mismas limitaciones enunciadas (Perfil N°13). Los suelos subordinados, aunque similares a los dominantes presentan alto contenido salino en superficie y sodicidad que los hace no aptos para cultivos anuales y perennes.

Unidad cartográfica 25 (212 has 4 cas)

En esta unidad, los suelos dominantes son similares a los de la unidad anterior con la misma aptitud tanto para cultivos anuales como perennes. Los suelos subordinados no son aptos para la implantación de cultivos por limitaciones modificables de sodicidad y salinidad.

Unidad cartográfica 26 (57 has 6 cas)

Los suelos dominantes son de textura fina y de alta salinidad, limitación modificable que los hace no aptos para el cultivo de plantas anuales y de baja aptitud para cultivos perennes. Los suelos subordinados, similares a los dominantes, se caracterizan por su alta sodicidad siendo no aptos para cultivos anuales y perennes.

Unidad cartográfica 27 (1.399 has)

Los suelos dominantes son profundos, bien drenados, ligeramente salinos y sódicos con alta a moderada aptitud para cultivos anuales y alta para perennes (Perfil N°49 y Foto N°22²⁸). Los subordinados, con iguales características a las dominantes, presentan contenidos de sodio intercambiable, siendo de baja aptitud para cultivos anuales y de moderada adaptabilidad para cultivos perennes a causa, en ambos casos, de limitaciones modificables por sodicidad.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Unidad cartográfica 28 (656 has 3 cas)

Los suelos dominantes son similares en características y aptitud a los dominantes de la unidad anterior. Los suelos subordinados son de textura franca, altamente salinos en superficie, bien drenados, con baja aptitud para la implantación de cultivos anuales y moderada aptitud para cultivos perennes.

Unidad cartográfica 29 (367 has 9 cas)

Los suelos dominantes son de texturas finas, imperfectamente drenados y ligeramente erosionados, de moderada aptitud para cultivos anuales y de baja aptitud para los perennes. Los subordinados son pedregosos ($>35\%$), algo excesivamente drenados, con alta aptitud tanto para cultivos anuales como perennes.

Unidad cartográfica 30 (303 has 5 cas)

Los suelos dominantes son profundos, bien drenados, ligeramente salinos y sódicos, con alta a moderada aptitud para cultivos anuales y alta para perennes (Perfil N°49 y Foto N°²⁸22). Los suelos subordinados aunque similares a los dominantes presentan problemas de erosión hídrica, siendo no aptos para cultivos anuales y de baja aptitud para cultivos perennes.

Unidad cartográfica 31 (136 has 8 cas)

Los suelos dominantes presentan drenaje impedido, con moderada a baja aptitud para cultivos anuales y baja aptitud para cultivos perennes en ambos casos con limitaciones por disponibilidad de oxígeno. Los suelos subordinados, aunque similares a los dominantes de esta unidad presentan además limitaciones modificables por sodicidad, que los hacen no aptos para cultivos anuales y perennes.

Unidad cartográfica 32 (610 has 7 cas)

Los suelos dominantes se caracterizan por ser de texturas finas, poco profundas y con alto contenido de arcilla en todo el perfil, moderadamente bien drenados y ligeramente salinos. No son aptos para cultivos anuales, y por limitaciones permanentes en cuanto a disponibilidad de oxígeno y para la actividad radicular y de moderada a baja aptitud para cultivos perennes, por las mismas limitaciones enunciadas (Perfil N°13). Los suelos subordinados presentan alta salinidad en todo el perfil, con peligro de anegamiento y signos de hidromorfismo (moteados a 60 cm). No son aptos para cultivos anuales y perennes con limitaciones por disponibilidad de oxígeno y modificables por radicidad y salinidad.

Complejo de suelos salino-alkalino

Unidad cartográfica 7 (1.271 has 9 cas)

Tanto los suelos dominantes como los subordinados de esta unidad presentan como característica fundamental salinidad y/o alcalinidad en todo el perfil. Dichas limitaciones lo hacen no aptos para cultivos anuales y perennes.

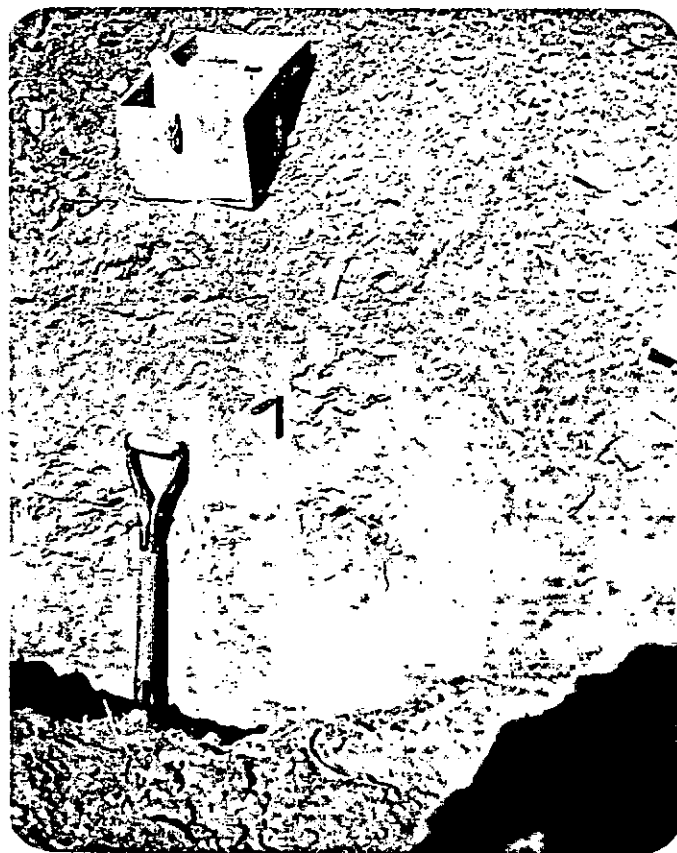


Foto N° 1

Torrifluentes, típicos, franca ,térmica
fase sódica

Perfil 7

Unidad cartográfica 12

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

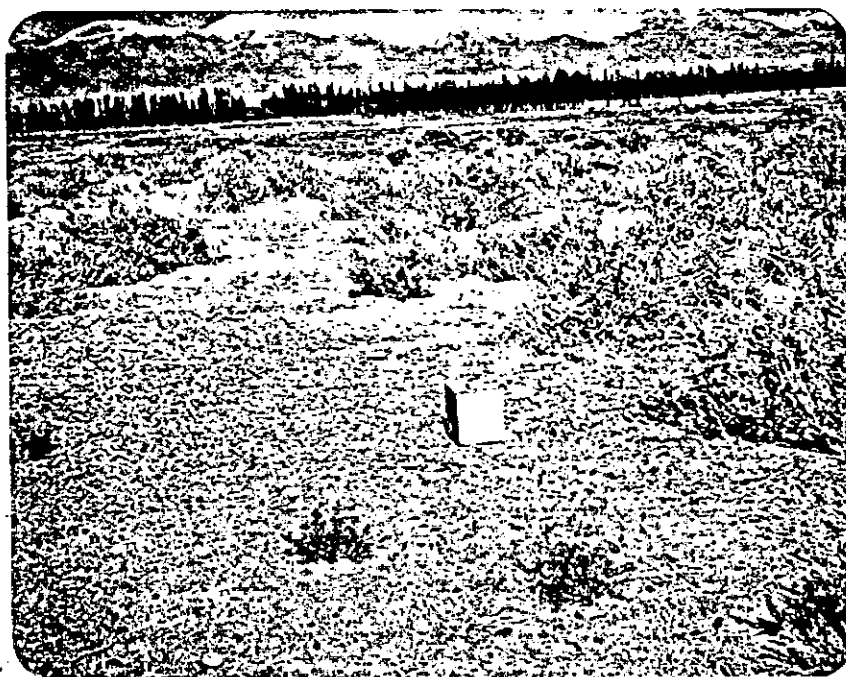


Foto N° 2

Paisaje perfil 7

Unidad cartográfica 12



Foto N° 4

Torrifluentes típicos, franca, térmica,
fase moderadamente bien drenada

Perfil 8

Unidad cartográfica 12

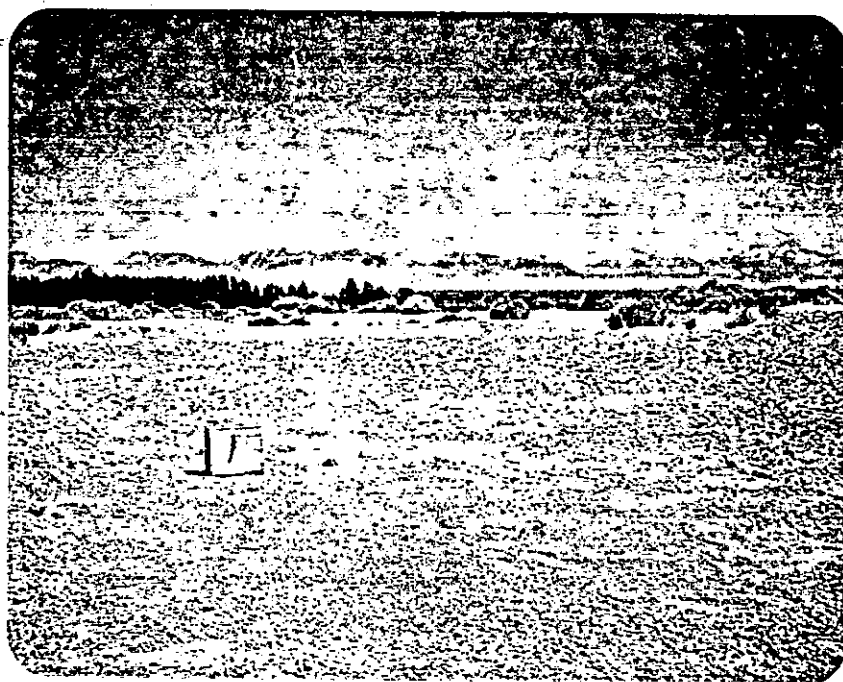


Foto N° 5

Paisaje perfil 8

Unidad cartográfica 12



Foto N° 8

Torriortentes típicos, franca, térmica

Perfil 16

Secuencia cartográfica 8 - 16 - 18

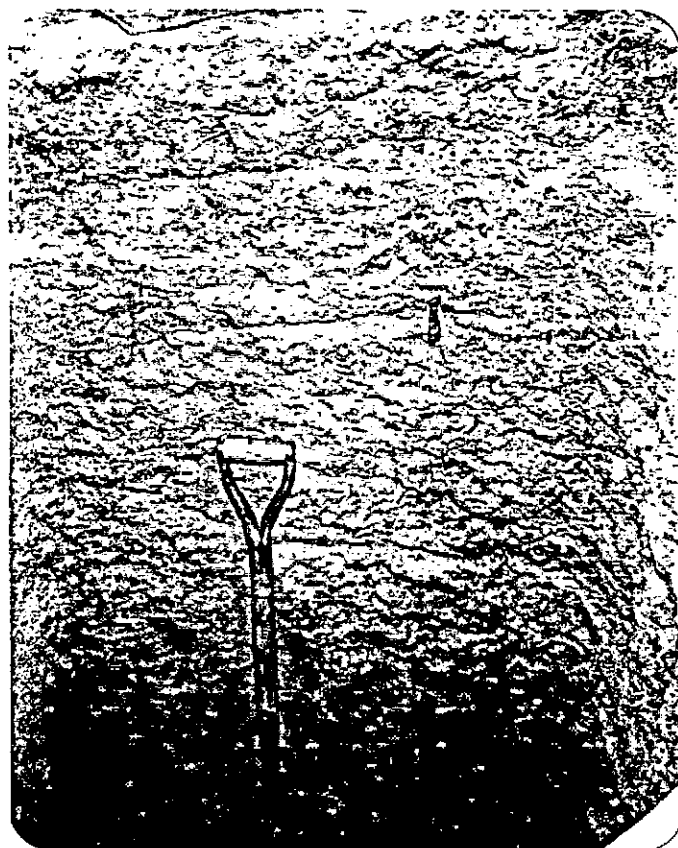


Foto N° 12

Torriortentes típicos, arenosa, térmica

Perfil 21

Unidad cartográfica 20

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

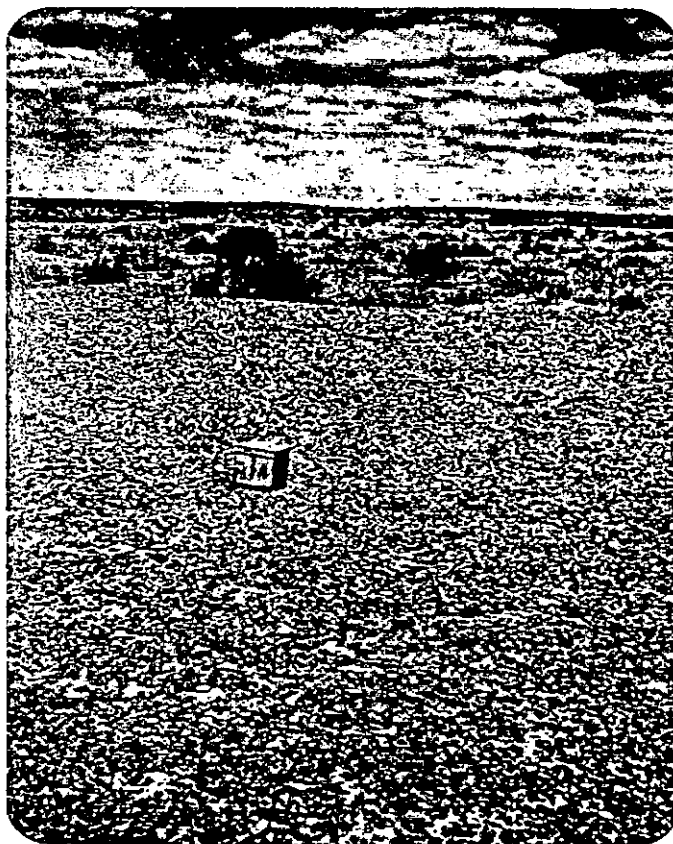


Foto N° 14

Paisaje perfil 23



Foto N° 13

Torriortentes, típicos, esquelética,
franca, térmica, fase suavemente ondulada

Perfil 23

Unidad cartográfica 3

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



Foto N° 19

Torrifluentes típicos, franca, térmica,
fase moderadamente bien drenada

Perfil 36

Secuencia cartográfica 10 - 12

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



Foto Nº 20

Salortides típicos, franca, térmica,
fase sódica

Perfil 42

Unidad cartográfica 13





Foto N° 21

Paisaje perfil 42



Foto N° 22

Torriortentes vérticos, arcillosa muy fina
térmica, fase sódica

Perfil 2

Unidad cartográfica 23

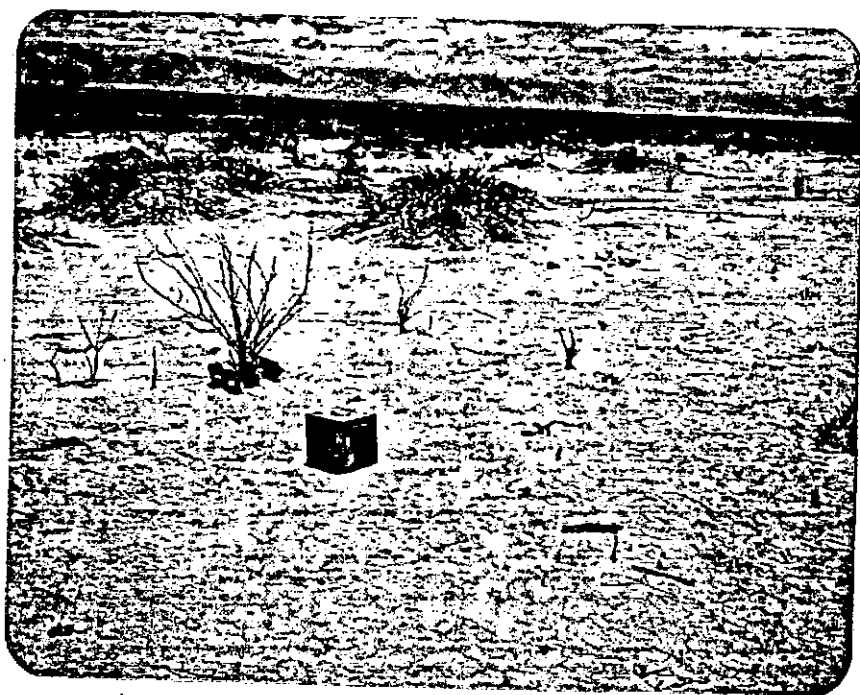


Foto N° 23

Paisaje Perfil 2

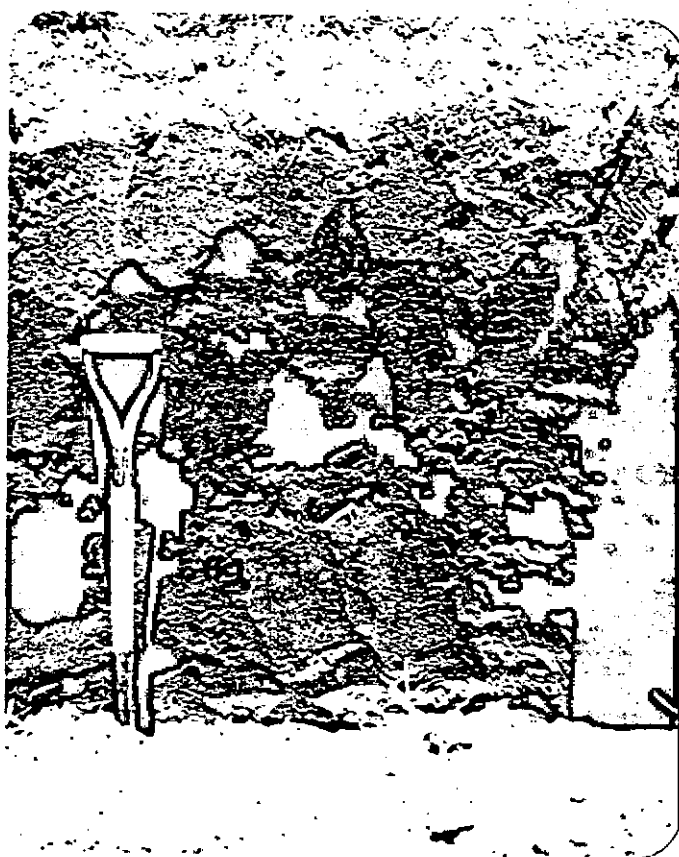


Foto N° 25

Torrifluventes típicos, franca, térmica

Perfil 55

Secuencia cartográfica 10 - 11

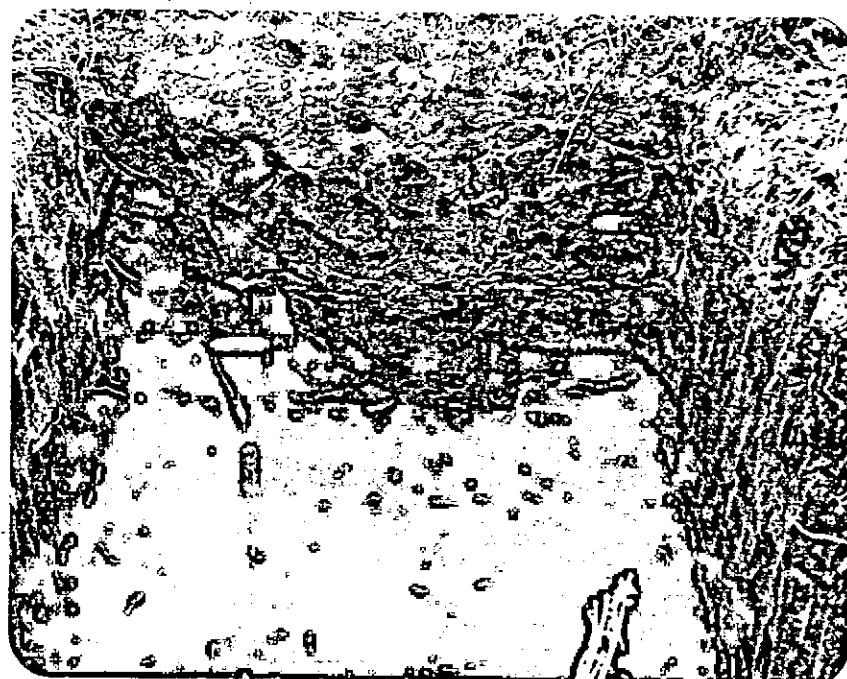


Foto N° 24

Calciortídes típicos, arcillosa fina, térmica

Perfil 4

Unidad cartográfica 19



Foto N°28

Torrifluventes típicos, arcillosa fina,
térmica

Perfil 49

Secuencia cartográfica 22 - 27 - 28

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RECURSO HIDRICO

1.3. Aguas Superficiales y Subterráneas.

Aguas Superficiales

Descripción de la red hidrográfica.

El valle de Iglesia presenta las características hidrográficas que caracterizan a las regiones andinas. El agua proviene de las precipitaciones que en forma de lluvia o nieve caen sobre las cuencas colectoras y del deshielo de los glaciares de alta cordillera que alimentan algunos arroyos que bajan a los valles y se concentran en un reducido número de cursos principales.

La elevada pendiente de los arroyos, que en algunos casos supera el 3,5% y la escasa incidencia de la vegetación natural en el escurrimiento superficial producen en verano crecidas de tipo aluvional, las cuales no son aprovechadas ni controladas en la zona.

La red hidrográfica del valle pertenece al tipo de cuencas abiertas; sus colectores principales son el arroyo Iglesia y el río Blanco.

Para su estudio, se puede considerar como dos subcuencas, cuyo escurrimiento es distinto. La principal es la que drena la falda oriental de la Cordillera Frontal; se observan erosiones de origen fluvial debido al escurrimiento superficial causado por las lluvias estivales y el aporte de los glaciares de alta cordillera.

Los mayores caudales se obtienen en los meses de octubre a marzo. De los cursos permanentes el de mayor caudal es el arroyo de Agua Negra que tiene su origen en el glaciar homónimo, a una altura aproximada de 4.300 metros sobre el nivel del mar en la zona limítrofe con Chile. Posteriormente recibe el aporte del arroyo San Lorenzo; el que nace del glaciar del mismo nombre, situado también en la zona limítrofe. Sucesivamente recibe durante su recorrido aportes de una serie de pequeños afluentes siendo los más importantes el San Javier y Aspero por la margen derecha y el arrequintín y Agua Blanca por la izquierda.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El más importante es el arroyo Agua Blanca, algunos de estos arroyos en los meses de junio, julio y agosto se congelan en su totalidad o en partes, siendo su escurrimiento superficial mínimo o nulo. Le siguen en orden de importancia los siguientes arroyos: Chita, Conconta, Mondaca.

El río Blanco nace en el macizo del Potro, a 5800 m sobre el nivel del mar en el límite con Chile; en su primer tramo se lo denomina Río del Macho Muerto, posteriormente se une con el Río Alto Blanco y toma la denominación de Bermejo. A continuación se une con el Río Salado y forman el Río Blanco, su régimen es nival, los mayores caudales aportados son en verano y es considerado como el principal afluente del río Jáchal.

El río Blanco en su recorrido desde Junta de Pucha-Pucha a Junta de La Palca recibe aportes de ambas márgenes, los mismos son de escaso caudal, por la margen derecha los más importantes son los ríos Santa Rosa y San Guillermo, ambos de origen nival. Hacia el sur de la junta no recibe aportes de importancia, salvo en épocas de crecidas producidas en verano por los arroyos Colanquil, Romo, Agua Blanca, Agua Negra, Colola, etc.

El río Blanco no contribuye a la recarga del acuífero, por circular sobre formaciones impermeables y por la línea de valle.

La recarga proveniente de precordillera es mínima, no existen cursos permanentes y los temporarios son de escasa magnitud y de origen pluvial. Las precipitaciones en esta zona son inferiores a los 60 mm. En el arroyo de la quebrada del Carrizal en épocas de lluvia se puede observar una mínima esorrentía superficial; es importante destacar que este arroyo es considerado como el aporte más importante de precordillera.

Aspectos cuantitativos.

Como se dijo en el apartado anterior, el valle de Iglesia presenta características hidrográficas de zonas andinas; los mayores caudales se obtienen en el período octubre-marzo; en invierno el escurrimiento es prácticamente nulo ya que permanecen congelados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El C.R.A.S. realiza aforos periódicos desde el año 1973, aunque algunos arroyos han sido aforados en muy pocas oportunidades.

De los ingresos a la cuenca, el más importante es la precipitación. El ingreso por escurrimiento superficial al valle de Iglesia es del orden de 52 Hm^3 anuales (C.R.A.S. 1982), constituyendo el 14% del total de dichos ingresos.

Hidroquímica.

El arroyo Tocota, en la localidad homónima presenta las mismas características; no se encuentra canalizado y se infiltra a unos 11 km aguas abajo, recarga la cuenca de agua subterránea ejerciendo su influencia en el sector sur. A partir de la localidad de Bella Vista su curso es efluente y además se comporta como el colector de drenaje de las parcelas bajo riego y presenta una aptitud buena a regular para el riego de los cultivos de Iglesia y Zonda.

En Campanario y Las Flores ya con la denominación de arroyo Iglesia desmejora su calidad por el incremento de su salinidad (2390 micromho/cm) y la concentración de boro (3,3 mg/l), siendo inapropiada para el riego de cultivos sensibles a este elemento. Con estas características es utilizado en la localidad de La Cañada y los excedentes se incorporan al río Blanco el cual es aprovechado en el departamento de Jáchal.

La aptitud para riego del agua de las vertientes aflorantes en el sector oriental de la cuenca de agua subterránea es buena para el riego de cualquier tipo de cultivos, al igual que la calidad del agua de las perforaciones que se ubican en el ámbito de la misma. Lo expresado se evidencia en la zona de cultivos ubicada en la margen izquierda del arroyo Iglesia donde entre ésta localidad y Las Flores, son factibles de observar fenómenos de salinización en los suelos.

El fenómeno también resulta notable en el área ubicada al sudeste de Rodeo, sobre la margen derecha del arroyo Iglesia.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Morfología de la Cuenca.

La cuenca de agua subterránea es de forma alargada en dirección norte-sur, tiene 40 km de longitud y un ancho promedio de 4,8 km, resultando un área de unos 190 km².

En el ámbito de ésta se determinaron zonas de espesores de relleno aluvial saturado variable, entre 50 y 100 metros.

También se delimitó una zona denominada de tránsito de agua subterránea, ubicada al este de aquella, que se caracteriza por las irregularidades topográficas que presenta la base hidrogeológica terciaria. En ella se definen pequeñas exondaciones cuyo relleno aluvial saturado en general alcanza espesores de 10 a 20 metros. Esta zona es la actualmente explotada y comprende principalmente las localidades de Rodeo e Iglesia-Bella Vista. (C.R.A.S, 1982)..

La superficie cultivada es inferior a las 4.000 ha; el cultivo más importante es la alfalfa, con aproximadamente un 70% y forestales (álamos) con un 15%. esta superficie no ha variado en los últimos 10 años, debido a limitaciones climáticas, pendiente del terreno, agua disponible, rentabilidad de los cultivos, etc.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Aguas Subterráneas

HIDROGEOLOGIA.

El valle de Iglesia es una depresión intermontaña limitada por Precordillera al Este y Cordillera Frontal al Oeste.

Las unidades geológicas aflorantes pertenecen al Paleozoico, Terciario y Cuaternario.

El Paleozoico se desarrolla en el ámbito cordillerano y precordillerano y litológicamente está integrado principalmente, por rocas sedimentarias (grauvacas, lutitas, areniscas, etc.) compactas de colores oscuros, e ígneas (granitos, granodioritas, basaltos, etc.); en general se consideran impermeables. Constituye el basamento hidrogeológico E.S.

El Terciario se distribuye en el sector central y este valle, y está integrado por sedimentos clásticos de grano predominantemente fino y de ambiente continental, que localmente presentan materiales volcánicos y de composición dacítico-andesítica (aglomeradas y conglomerados). Si bien se han detectado acuíferos pobres en éstos sedimentos puede considerárselos, además de límite de zona de interés, prácticamente como basamento hidrogeológico sin incurrir en importante error.

Completan el cuadro geológico los depósitos fluviales de edad cuaternaria, que integran el relleno de la depresión de Iglesias y están formados por materiales gruesos (bloque-grava), con una importante proporción de materiales finos (arena, limo-arcilla). En ella se alojan los acuíferos más importantes de la zona.

MORFOLOGIA DE LA CUENCA.

La cuenca de agua subterránea es de forma alargada en dirección norte-sur, tiene 40 km de longitud y un ancho promedio de 4,8 km, resultando un área de unos 190 km².

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En el ámbito de ésta se determinaron zonas de espesores de relleno aluvial saturado variable, entre 50 y 100 metros.

También se delimitó una zona denominada de tránsito de agua subterránea, ubicada al este de aquella, que se caracteriza por las irregularidades topográficas que presenta la base hidrogeológica terciaria. En ella se definen pequeñas exondaciones cuyo relleno aluvial saturado en general alcanza espesores de 10 a 20 metros. Esta zona es la actualmente explotada y comprende principalmente las localidades de Rodeo e Iglesia-Bella Vista (C.R.A.S, 1982).

La superficie cultivada es inferior a las 4.000 ha; el cultivo más importante es la alfalfa, con aproximadamente un 70% y forestales (álamos) con un 15%. esta superficie no ha variado en los últimos 10 años, debido a limitaciones climáticas, pendiente del terreno, agua disponible, rentabilidad de los cultivos, etc.

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS.

El caudal y rendimiento específico promedio para la zona es de $193, \text{m}^3/\text{h}$ y $54,47 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ respectivamente. La capacidad de extracción instalada es de $322,2 \text{ l/s}$.

El único ensayo de bombeo efectuado en el área, a caudal constante, se realizó en la localidad de La Laguna, a través del mismo se determinó una transmisividad de $3700 \text{ m}^2/\text{día}$, estimándose un permeabilidad de 80 m/día - (C.R.A.S. 1982).

El área definida por la superficie piezométrica en la intersección con la estructura basamental es de unos 190 km^2 , resultando un rendimiento de la cuenca de 19 km^3 por metro de depresión.

HIDROQUINICA.

Se ha trazado un esquema tentativo de la red de flujo de agua subterránea, teniendo en cuenta la geometría de la cuenca dada precedentemente y consi-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

derando una porosidad eficaz del 10%, resulta un volumen almacenado de $979,2 \text{ hm}^3$.

En las zonas definidas como de tránsito de agua subterránea se produce un desmejoramiento de la calidad del agua para riego en el sentido del flujo, desmejorando su aptitud buena a buena-regular debido al menor espesor de relleno aluvial cuaternario de estos sectores y a la influencia del drenaje de las parcelas bajo riego. (C.R.A.S, 1982).

ESTIMACION DE RESERVAS.

Los datos geométricos de la cuenca subterránea determinan un volumen acuífero saturado de 9.792 hm^3 (C.R.A.S, 1982).

En el cálculo del volumen almacenado se adoptó un coeficiente de almacenamiento o porosidad efectiva del 10% en correspondencia al tipo y granometría de los materiales que componen los acuíferos de la cuenca.

El acuífero es libre, lo que concuerda con los antecedentes hidrológicos y las características sedimentarias del relleno aluvial cuaternario, por lo que se tendría un volumen almacenado de $979,2 \text{ hm}^3$.

La superficie piezométrica define en la intercepción de los niveles piezométricos y la estructura basamental, un área de 190 km^2 o 1900 has.

Considerando el coeficiente de almacenamiento dado anteriormente, el rendimiento de la cuenca resulta de 19 hm^3 por metro de depresión.

DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO.

SISTEMA DE RIEGO. Generalidades.

Para una superficie cultivada inferior de 4.000 ha., donde el cultivo más importante es la alfalfa (70%) seguida de forestales (álamos, 15%), existe una importante red de riego.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El departamento tiene 307 km de canales, de los cuáles 138,5 están imposibilitados. (C.R.A.S., 1982).

En general los canales, lujuelas y acequias de la zona cultivada son de tierra y en ellos se producen las pérdidas más importantes.

La eficiencia de riego es de aproximadamente un 60%, mientras que las pérdidas por conducción serían del orden del 20% (C.R.A.S. 1982).

La baja eficiencia es debida a la utilización de caudales pequeños, en función de evitar la erosión hídrica motivada por las fuertes pendientes existentes.

Utilización de aguas superficiales.

Constituye el recurso utilizado en forma practicamente excluyente.

Se incluyen en éste punto las vertientes, que si bien reconocen un origen subterráneo, al aflorar se comportan a los fines presentes como aguas superficiales.

El aprovechamiento para riego de las numerosas vertientes, ha sido reforzado con la construcción, por parte del Departamento de Hidráulica de la Provincia de San Juan, de obras de toma y derivación de importantes arroyos cordilleranos y la conducción de canales impermeabilizados, en la mayoría de los casos con revestimiento de piedra y canaletas de hormigón, asegurando de esta manera el normal desarrollo de los cultivos en algunos de los distritos del departamento.

Se riega con agua del río Jáchal en las localidades de Malimán, La Chigua, Los Quillay, Buena Esperanza y Totoralito, dependiendo su distribución y entrega a los usuarios, del caudal del río Jáchal aforado en el Dique de Pachimoco y del coeficiente aplicado a ese Departamento por ha. empadronada.

En el resto del departamento, la distribución del agua para regadío se e-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

fectúa por turno horario, dependiendo en cada canal de la cantidad de hectáreas empadronadas y de la fuente de origen.

Por medio del Arroyo Chita y vertientes, se riega Bella Vista, Iglesia, Zonda y Camapanario. El canal Chita tiene una longitud impermeabilizada de 24 km y termina en la localidad de Bella Vista donde sigue de tierra.

Con el agua proveniente del Arroyo Agua Negra, Agua Blanca y vertientes se riega Rodeo, Colola, Las Flores, Guañizuil y Retiro. La longitud impermeabilizada es de 34 km.

El canal Agua Blanca se afora sobre el puente canal que pasa el arroyo Agua Negra.

Este canal se une al Agua Negra; a los 5.700 m de esta unión sale un canal impermeabilizado de 217 m, para posteriormente seguir el cauce natural. Este canal riega la Estancia de Guañizuil.

Con el agua proveniente del Arroyo Romo se riega Tudcum, el canal Romo tiene una longitud impermeabilizada de 24 km.

El agua proveniente de los arroyos de Tocota, Bauchazeta y Conconta son utilizados para regar en general potreros de alfalfa; si consideramos los caudales de los mismos, se podría regar como mínimo el doble de lo que actualmente riega, en esta zona cercana al lugar donde se afora.

El caudal del arroyo Tocota se lo deriva para regar aproximadamente 70 hectáreas de alfalfa.

El agua del Arroyo Bauchazeta se lo utiliza para regar unas 60 hectáreas de potreros de alfalfa, los cuales debido al enmalezamiento están prácticamente perdidos.

El agua del arroyo Conconta es utilizada para regar pequeños cuadros de alfalfa. En estos tres casos el excedente se infiltra a no más de 12 km del lugar donde se afora.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Aguas Subterráneas.

En el área de estudio existe un total de 76 perforaciones; de las cuales el 21,1% funcionan, el 5,3% están equipadas pero no funcionan, que sumadas a las equipadas con bomba solamente y a las sin equipar, dan un significativo índice (40,8%) de perforaciones fuera de servicio. El resto se trata de perforaciones cegadas, abandonadas y antepozos con molinos.

En la localidad de La Laguna se concentra el mayor número de pozos que funcionan, en correspondencia a la mayor posibilidad de explotación económica, tanto en rendimiento, caudales y niveles de explotabilidad.

Balance Hidrológico.

La cuenca permanece en equilibrio, es decir los ingresos y egresos anuales a la misma son constantes.

Los niveles de agua subterránea no presentan variaciones de consideración; la explotación o descarga artificial por bombeo es escasa y localizada.

Propuestas de acción futura.

Los elementos con que se cuenta no permiten identificar una línea de acción en el manejo del recurso hídrico en la zona de Iglesia. El aporte queda aquí reducido al enunciado de aspectos parciales relativos a la calificación y cuantificación del recurso, surgidos del informe elaborado por el C.R.A.S. (Investigación hidrogeológica en el valle de Iglesia, Tomo I, C.R.A.S., 1982) y observaciones de campaña realizadas por técnicos del C.F.I., fundamentalmente relativos al grado de salinización de los suelos regados.

Resulta ineludible mencionar que apuntar a propuestas de acción futura requiere una evaluación integral del sistema productivo, en función de definir la rentabilidad de cualquier proyecto que contemple el uso del recurso hídrico.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Como consecuencia de ello, debiera discernirse si el objetivo pasa por una optimización de su uso para la actual superficie regada, o si la evaluación concluye en la posibilidad de ampliar dicha superficie.

Lo concreto es que en la actualidad el sistema de riego del valle de Iglesia funciona en base al usufructo del recurso superficial, en forma prácticamente excluyente.

Este recurso, como se ha mencionado, presenta problemas de orden hidroquímico que afectan la calidad del recurso suelo y por lo tanto tiene incidencia directa en la producción.

Los problemas a su vez están localizados en la que constituye la fuente más conspicua para el riego en la zona, el arroyo Tocota-Iglesia y se hacen más evidentes entre las localidades de Iglesia y Las Flores y en las cercanías de Rodeo.

En cuanto al aspecto cuantitativo del recurso superficial, el problema parece ser menor y debiera apuntarse a incrementar la eficiencia en la conducción del sistema y si fuera posible, en la aplicación de riego.

En lo que hace al recurso hídrico subterráneo, los antecedentes revelan una cuenca con alto potencial en calidad y cantidad, ubicada en situación topográfica favorable para el riego por gravedad.

Esta zona está ubicada al oeste de la actual área regada en un eje ubicado al occidente de Tudcum, Pismanta y Las Flores, donde la estructura del basamento hidrogeológico determina la localización de los mayores espesores de aluvio saturado.

La ubicación de ésta zona respecto a la actual zona regada requeriría en principio la ejecución de obras de conducción.

En cuanto a los aspectos cuantitativos, debe tenerse en cuenta que el balance hidrogeológico arroja un saldo neto positivo de $3,3 \text{ Hm}^3/\text{año}$, que recarga los acuíferos del área. Surge de ello la posibilidad de incremen-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tar los aportes sin afectar en ningún grado las reservas de la cuenca.

Considerando que el requerimiento del área cultivada por uso consuntivo es de $32,8 \text{ hm}^3$, el aprovechamiento del saldo aludido constituiría de por sí incrementar en un 10% la oferta del sistema.

Teniendo en cuenta que las reservas totales de la cuenca subterránea son del orden de 980 Hm^3 , podría incluso, de existir áreas regables o cultivos rentables que justificaran la ampliación de la superficie explotada actualmente (3.600 ha), justificarse la afectación de las reservas, una vez intentada la optimización del riego por agua superficial, tanto en lo que hace a los aspectos cualitativos como cuantitativos.

Lo dicho llevaría al desarrollo del recursos subterráneo, que deberá pensarse en función de reemplazar la fuente superficial en áreas comprometidas y eventualmente, incorporar áreas nuevas de cultivo bajo riego con caudales, procedentes del subsuelo.

Conclusiones

Los suelos del área pertenecen en su totalidad al Orden de las Entisoles y Aridisoles, según la clasificación taxonómica del U.S.D.A.

Como rasgo común exhiben perfiles de suelo poco diferenciado (horizontes A-C), aunque en las Aridisoles existen horizontes de acumulación salino (horizonte sálico) y de calcáreo no endurecido (horizonte cálcico).

Tomando en cuenta el agrupamiento a nivel de Familia se puede destacar lo siguiente:

1) Predominio de suelos con texturas esqueléticas.

En este caso las limitantes más relevantes están dadas por la dificultad en la capacidad de laboreo y en el impedimento para la actividad radicular, debido fundamentalmente a la alta pedregosidad presente, además de la escasa capacidad de almacenaje de agua, que afecta principalmente a las unidades cartográficas 1 y 2.

2) Predominio de texturas francas

Los suelos más aptos se encuentran en las unidades 1, 10, 11 y 18. Tanto para cultivos anuales como perennes. Se debe destacar el peligro actual de salinidad y/o sodicidad, en algún grado, para las unidades cartográficas 12 a 17 inclusive, problema que se relaciona en gran medida con la fuente de agua de riego de arroyos, en la calidad de Bella Vista (unidad cartográfica 12) y en Las Flores (unidad 16) o de vertientes (unidad cartográfica 13 y 17).

3) Predominio de texturas finas

Existen suelos de buena aptitud, tanto para cultivos anuales como perennes, localizados en las unidades cartográficas 19, 20 y 22, mientras que las unidades 23 a 26 inclusive presentan limitaciones actuales por salinidad y/o sodicidad cuyo origen estaría relacionado con las fuentes de agua de riego.

Conclusiones

Los suelos del área pertenecen en su totalidad al Orden de las Entisoles y Aridisoles, según la clasificación taxonómica del U.S.D.A.

Como rasgo común exhiben perfiles de suelo poco diferenciado (horizontes A-C), aunque en las Aridisoles existen horizontes de acumulación salino (horizonte sálico) y de calcáreo no endurecido (horizonte cálcico).

Tomando en cuenta el agrupamiento a nivel de Familia se puede destacar lo siguiente:

1) Predominio de suelos con texturas esqueléticas.

En este caso las limitantes más relevantes están dadas por la dificultad en la capacidad de laboreo y en el impedimento para la actividad radicular, debido fundamentalmente a la alta pedregosidad presente, además de la escasa capacidad de almacenaje de agua, que afecta principalmente a las unidades cartográficas 1 y 2.

2) Predominio de texturas francas

Los suelos más aptos se encuentran en las unidades 1, 10, 11 y 18. Tanto para cultivos anuales como perennes. Se debe destacar el peligro actual de salinidad y/o sodicidad, en algún grado, para las unidades cartográficas 12 a 17 inclusive, problema que se relaciona en gran medida con la fuente de agua de riego de arroyos, en la localidad de Bella Vista (unidad cartográfica 12) y en Las Flores (unidad 16) o de vertientes (unidad cartográfica 13 y 17).

3) Predominio de texturas finas

Existen suelos de buena aptitud, tanto para cultivos anuales como perennes, localizados en las unidades cartográficas 19, 20 y 22, mientras que las unidades 23 a 26 inclusive presentan limitaciones actuales por salinidad y/o sodicidad cuyo origen estaría relacionado con las fuentes de agua de riego.