

RECONOCIMIENTO DE SUELOS DE LA QUEBRADA DE CAMARONES

Estudio generalizado realizado por:
CARLOS DIAZ VIAL - 1951

Estudio detallado realizado por:
EDUARDO MELENDEZ
AGUIRRE - 1957

La Quebrada de Camarones, es un valle angosto y sinuoso de unos 150 kilómetros de longitud que corre de oriente a poniente; está cursada por un río de igual nombre, que recibió esa designación por la abundancia de camarones (*Cryphiops caementarius*) de gran tamaño, que vivían en sus aguas.

Una de las características más notables, es la de constituir una garganta estrecha que en muchos sectores sólo deja espacio para que corra el río y en otros sectores se ensancha en uno y hasta dos kilómetros como máximo, manteniendo un desnivel con la Pampa y cordilleras que atraviesa de mil metros y más. La mayor parte de sus paredes la constituyen rocas escarpadas, salvo en los sectores más anchos, estas paredes son ligeramente inclinadas, pero recubiertas de materiales arenosos encostradas con sales de calcio y sodio. Por esta razón, constituye un accidente geográfico que entorpece las comunicaciones terrestres y hacen difícil su explotación agrícola. Los frecuentes temblores de la zona provocan deslizamientos de tierra que obstaculizan los caminos y las periódicas crecidas del río afectan las comunicaciones y los campos de cultivo.

Ubicación y superficie.

Pertenece a la Provincia de Tarapacá, Departamento y Comuna de Arica, ubicada a 19° 00' L. S. y 69° 47' L. W. Tiene una superficie aproximada de 4.500 hectáreas.

La superficie agrícola sobrepasa difícilmente las 2.000 hás. Esta se encuentra dividida en tres sectores principales: Cuya, cerca del mar; Camarones, en la parte que corresponde a la Pampa y que constituye la zona de cultivos más importante; y Esquiña, en la zona cordillerana; fuera de estos existen algunos pequeños campos de cultivo en ligeros ensanchamientos del valle.

Clima.

Se clasifica dentro del clima desértico-árido; subtropical-desierto costero (Köppen). Existen diferencias muy marcadas en los distintos sectores de esta Quebrada; en Cuya y Camarones, la temperatura media es alrededor de 19°C y no tiene heladas en todo el año; en cambio, en la parte alta junto al tranque de Caritaya, en invierno, las temperaturas bajan de 0°C con grandes diferencias entre el día y la noche, con fuertes heladas y nevazones invernales.

En la parte baja las precipitaciones son casi nulas; entre los años 1911-1945 se obtuvo un promedio de 0,8 mm anuales y entre 1952-1956 sólo 0,2 mm anuales. Durante el verano el aire es muy seco, los vientos muy suaves por ser el valle muy encerrado, y la evaporación muy acentuada. En cambio en otoño, invierno y primavera, esta parte cubre de neblinas bajas, localmente conocidas por "camanchacas", las que se presentan entre las siete de la tarde hasta las 10 de la mañana siguiente, dejando un rocío sobre las plantas que les reduce la transpiración, el resto del día es claro, transparente y de fuerte evaporación.

En la zona del tranque de Caritaya a 3.600 mts. sobre el nivel del mar. los datos de precipitaciones entre 1932 y 1943 son los siguientes:

Meses:	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio anual
Meses:	50	70	2	0	—	—	—	—	0	—	—	7	136 mm.

Sin embargo, las cifras promedio indican poco dada la gran variación existente entre la precipitación de un año y otro. La variación entre 1932-1943 es la siguiente (datos expresados en mm):

1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
128	156	88	119	91	52	310	331	15	111	231	217

Geología.

Los esteros andinos, desde la quebrada de Tiliviche y Tana al norte, han excavado profundos valles en el suelo de la Pampa de Tamarugal, de modo que sus sedimentos actuales no alcanzan a depositarse

en el valle longitudinal, siendo arrastrados hasta el mar. El río Camarones labró su lecho entre la formación liparítica que en este sector ocupa el valle longitudinal y la pre-cordillera andina; esta formación se encuentra constituida por liparitas, dacitas y tobas originadas durante el período terciario. Un poco al oeste de la confluencia de los ríos Caritaya y Ajatama e inmediatamente al norte del río Camarones se encuentra una intrusión granodiorítica de pequeña extensión. La zona costera se encuentra ocupada por una formación porfirítica que corre paralelamente a la costa. Los materiales arrastrados por el río han dado origen a una serie de terrazas aluviales que constituyen la totalidad de los suelos agrícolas del valle.

En el sector de la Hacienda Camarones se aprecian en las partes altas de las paredes del valle, los restos de las antiguas terrazas del río, con relictos de suelos rojos arcillosos de gran antigüedad.

Hidrografía.

El río Camarones se forma de la unión de los ríos Ajatama y Caritaya y recibe como afluentes, en su curso superior, numerosas quebradas como ser las de: Sacasami, Apachitani, Numumalla y Saquara. El río Ajatama recibe como tributarios a los ríos Jaruma, Pilcoayllo, Taruquiri y Blanco. El río Caritaya recibe como afluentes varias quebradas, la más importante es la de Mulluri.

Todas estas quebradas y pequeños ríos tienen poco caudal ya que en conjunto, al formar el río Camarones, dan un gasto ligeramente superior a 1 m³/seg. Los datos sobre caudal del río Camarones son escasos; las cifras que se han podido reunir son las siguientes:

Fecha del aforo	Gasto en m ³ /seg
24 - II - 1929	0,888
26 - X - 1929	0,364
28 - VII - 1930	0,896
29 - VII - 1930	0,820
29 - VII - 1930	0,732
29 - VII - 1930	0,944
15 - IV - 1931	1,050
8 - III - 1949	1,270 (Tomado 12 Kms. al W. de Taltape).

Se tienen también algunos datos de aforos de los siguientes canales:

Fecha del aforo	Canal	Gastos en m ³ /seg.
7 - IV - 1949	Taltape	Seco
7 - IV - 1949	Hda. Grande	0,020
7 - IV - 1949	Umallane	0,130

Regadío actual de la zona.

Con el objeto de regularizar el riego en la zona de Camarones y Cuya, la Dirección de Obras Públicas construyó el Tranque de Caritaya: este tranque del tipo "rock-fill" se encuentra situado 10 Kms. al este de la confluencia de los ríos Ajatama y Caritaya, sobre el río Caritaya; tiene una capacidad de 42.000.000 de m³. Fué proyectado para regar 2.500 hectáreas repartidas entre Cuya y Camarones y regularizar el riego de 200 hectáreas en el sector Esquiña-Huancarani; para obtener estos resultados el tranque debía entregar 1,5 m³/seg en verano y 0,75 m³/seg en invierno. Los resultados obtenidos distan mucho de alcanzar las cifras programadas ya que el tranque de Caritaya no se ha llenado nunca y las filtraciones significan una pérdida de algo más de 5.000.000 de m³ por año. De 1935 a 1946, el máximo de agua almacenada llegó en 1939 a 23.500.000 m³, fluctuando entre 3.300.000 m³ y 9.300.000 m³. En líneas generales se necesita para regar en forma adecuada las 2.500 hectáreas de 35.000.000 m³ anualmente, en promedio se dispone sólo de la cuarta parte de esta cantidad anualmente, lo que daría para regar 700 hás. aproximadamente, a lo sumo 900 hás. aprovechando los derrames, siempre que la calidad de las aguas lo permitiera.

Tasa de riego y calidad de las aguas.

Un estudio efectuado por el Laboratorio de Suelos de la Caja de Colonización Agrícola sobre la calidad de las aguas del río Camarones, permite establecer que existe una variación del contenido salino (residuo salino soluble total) en las distintas horas del día; la variación mensual del contenido salino es también muy grande. Los promedios mensuales de salinidad total y pH de las aguas a las 15 horas es el siguiente:

Mes	Residuo salino total (ppm)	pH
Agosto	1.500	7,80
Septiembre	2.500	8,50
Octubre	1.800	8,50
Noviembre	1.700	8,50
Diciembre	1.500	7,15
Enero	1.500	8,00
Febrero	1.700	8,00
Marzo	1.400	8,00
Abril	900	8,45
Mayo	1.300	8,00

El análisis químico de las aguas para las zonas de Cuya y Camarones es el siguiente (Datos proporcionados por la Caja de Colonización Agrícola):

	Cuya (13 Agosto 1954)		Camarones (6 Octubre 1954)	
pH	7,9		7,7	
Salinidad total	2.940 ppm		1.820 ppm	
	ppm.	mc.	ppm.	mc.
Aniones:				
Cloruros	1.552	32,5	788	22,2
Sulfatos	441	9,1	345	7,1
Bicarbonatos	216	3,5	184	13,0
Carbonatos	0	0	0	0
Cationes:				
Calcio	210	10,4	490	8,5
Potasio más sodio	655	26,2	490	19,6
Fierro	0,5	0,01	0,8	0,02
Magnesio	34	0,02	36	2,9

El estudio sobre salinidad de las aguas permite establecer que los meses adecuados para proceder al lavado de las sales del suelo son: Diciembre, Enero, Abril y Mayo.

Las tasas de riego para los suelos de esta zona fluctuará entre 16.000 m³/há. en un año normal y 17.500 m³/há. en un año seco; estas cifras son promedio, por ésto debe considerarse una serie de pérdidas adicionales de agua de riego, como ser por conducción e infiltración en los canales.

Sistemas de regadío.

Los sistemas de regadío que se emplean en este valle son diferentes a los usuales en el resto del país y tienen un origen en las civilizaciones pre-hispánicas. Para la alfalfa se usa el sistema de "Riego tableado" que consiste en nivelar el campo y luego dividirlo en cuarteles o tablas de 12 mts. de ancho por 100 mts. de largo, rodeándolos de bordes o camellones de 50 cm. de altura, con una abertura en cada extremo y tres aberturas en sus costados. Estas tablas están rodeadas por acequias, de este modo el agua puede entrar a voluntad por cualquier parte; como las tablas están unas al lado de las otras, separadas sólo por las acequias, el regador puede hacer pasar el agua a través de todas ellas según sea la pendiente y la velocidad que desee dar al agua, lo que se denomina "en-cadenar" el agua.

Para las hortalizas y en especial para las cebollas se usa un sistema mixto entre el "riego tableado" y el "contreo" (este último muy común en el Valle de Lluta). Este sistema consiste en construir un terraplén bien nivelado, de 5 mts. de ancho por 10 mts. de largo, rodeado por bordes de 50 cms. En el centro del cuartel se dejan bordes o camellones altos dispuestos en sentido contrario a la entrada del agua. El número y el ancho de estos camellones puede variar, pero siempre dejan que el agua circule libremente entre ellos.

En el primer caso se trata de un riego por inundación y en el segundo si bien hay una inundación, las plantas están dispuestas en los bordes de los camellones y no se mojan al momento de regar.

Es necesario destacar el acierto de los agricultores pre-hispánicos para adoptar un sistema de regadío que es el más indicado para zonas escasas en agua y con problemas de salinidad.

Salinidad.

Desde el sector Taltape, al extremo oriente de la Hacienda Camarones hasta el mar, se observa un aumento creciente de la salinidad en las tierras de cultivo. Este fenómeno se debe a la calidad de las aguas del río y a la mala permeabilidad de los suelos. Las cifras dadas más

arriba, aunque no son completas revelan que la calidad del agua del río Camarones es peligrosa a tóxica para las plantas.

En la Hacienda Camarones es frecuente encontrar en casi todos los suelos, manchas de alcalis blanco, salvo el sector poniente de esta hacienda donde también hay alcalis negro. En cambio en el sector Cuya, próximo al mar, casi todas las tierras presentan síntomas de alcalis negro y una gran abundancia de alcalis blanco.

Sobre la calidad de las aguas, debe tenerse en cuenta que el río recibe afloraciones de pequeñas vertientes de aguas cargadas de sales que acentúan en Cuya los problemas de salinidad que existen aguas arriba en el valle.

Por otra parte, los suelos por estar formados por estratificaciones sucesivas, presentan quiebres texturales muy marcados, lo que origina una permeabilidad de deficiente a muy mala, según los casos. También es frecuente encontrar pantanos y zonas de turberas.

Este problema se acentúa con la evaporación excesiva durante todo el día en verano y de mediodía a la tarde en el resto del año, por lo que un programa de habilitación del valle debe contemplar, construcción de drenes, estudio de las calidades del agua del río y mejoras en los sistemas de regadío, aparte de enmiendas químicas, hasta donde estas sean económicas.

En líneas generales, se puede considerar que el valle es de posibilidades económicas restringidas por el problema de salinidad y que en particular el sector Cuya está en rápido proceso de degradación.

Vegetación natural.

Las especies dominantes son: Grama salada (*Distichlis* sp.); Chilca (*Baccharis petiolata* D. C.); Brea (*Tessaria* sp.); Totota (*Typha angustifolia* L.); Junquillo (*Juncus procerus*); Cola de zorro (*Cinerium argenteum* NEE); Lengua de vaca (*Sagitaria chilensis* HB); Cola de caballo; Pullaya; Pimiento (*Schinus molle*); Chañar (*Gourliea decorticans*); Sauce negro (*Salix humboldtiana*); Algarrobo (*Prosopis chilensis*), etc. Las especies arbustivas son las más escasas, dominando los pastos y matorrales bajos.

Agricultura.

La superficie agrícola ha sido estimada de 2.000 hás., pero esta cifra no representa la realidad, por cuanto no existe el agua de regadío suficiente para cultivarlas. Podría considerársela como efectiva si se consideran los campos posibles de cultivar o de los que se emplean en rotaciones de terrenos debido a los problemas de humedad y salinidad.

Con excepción de algunos pequeños sectores, la totalidad de las tierras arables de Cuya y Camarones pertenecen a la Caja de Coloniza-

ción Agrícola, la que ha explotado sus campos de acuerdo a las variaciones económicas del mercado regional, por esta razón al principio se destinó a cultivos diversos, luego a la producción de heno de alfalfa y recientemente a la producción de carne y leche

Superficies ocupadas por los cultivos:

Superficie aproximada que se cultiva en Camarones	200 hás.
Superficie aproximada que se cultiva en Cuya	160 hás.
Total superficie cultivable (aproximada)	360 hás.

Superficies alfalfadas:

Praderas en buenas condiciones	104,0 hás.
Praderas en regulares condiciones	32,5
Praderas en malas condiciones	1,0 "
Praderas donde no hay datos	109,5 "
Total superficie alfalfada	247,0 hás.

Superficie ocupada por suelos en etapa de habilitación 113 hás.

Cultivos.

La situación de los diversos cultivos es muy diferente según se desarrollan en suelos salinos o en suelos libres de sales. Como existe bastante discrepancia respecto a los rendimientos se ha preferido poner los datos indicando su fuente de origen:

Rubro de Explotación	Datos tomados de la publicación "El Departamento de Arica"	Datos proporcionados por el Departamento de Planificación y estudios de la Caja de Colonización Agrícola
Trigo	15 qqm/há.	12 qqm/há.
Maíz ensilaje	— "	100 "
Maíz (semilla)	9,2 "	8 — 12 "
Alfalfa (heno: 6 cortes)	— "	70 — 80 "
Alfalfa pastoreo	— "	250 — 300 "
Alfalfa soiling	— "	350 — 420 "
Algodón fibra	— "	6 "
Algodón semilla	— "	9 "
Papas	80 "	— "
Ajos	8,1 "	— "
Zapallos	500 unidades/há.	— "

De otros cultivos que se hacen en la zona como ser: tomates, lechugas, acelgas, espárragos, no existen datos de rendimientos que puedan ser tomados en cuenta.

La carga animal por hectárea en la pradera de alfalfa es aproximadamente de 2,4 unidades animales/hectárea.

Ganadería.

Los datos que se han podido obtener sobre la dotación ganadera de la zona corresponde a los años 1943 (incluye todo el valle) y 1954 (incluye solamente los fundos de la Caja de Colonización):

	1943	1954
Vacunos	12	421
Caballares	53	18
Mulares	34	no hay datos
Ovinos	395	167
Cabrios	60	no hay datos
Porcinos	167	46
Aves	298	no hay datos

De 130 vacas, solamente 80 se encontraban en ordeña, ésta se efectuaba una vez al día, y en ordeña con ternero durante 250 días del año; la producción promedio por vaca fué de 3 litros diarios, con una producción total de 60.000 litros que se vendieron en forma de mantequilla. El porcentaje de pariciones en animales vacunos fué de 60% y el porcentaje de muertes de 10%.

Suelos.

El Departamento de Conservación y Administración de Recursos Agrícolas y Forestales (DECARAF) del Ministerio de Agricultura efectuó el estudio preliminar de los tipos de suelos de la Quebrada de Camarones el año 1952. Los suelos son planos y ocupan diversas terrazas aluviales; son suelos por lo general de textura arenosa o franco arenosa y se diferenciaron cinco asociaciones principales y dos complejos.

Sector Hacienda Camarones comprende 3 Asociaciones y un Complejo de mal drenaje. Las descripciones de este sector se reemplazan por el estudio detallado efectuado en 1957 por el Ingeniero Agrónomo señor Eduardo Meléndez.

Sector *Hacienda Cuya* comprende 2 Asociaciones y un Complejo aluvial. Las Asociaciones son: Playa y Cuya.

Asociación Playa — ocupa una superficie de 125,4 hás., se encuentra dispuesta en terrazas aluviales próximas al mar. Los suelos son planos y tienen buena permeabilidad; la vegetación natural está constituida por pastos y matorrales; el pasto predominante es la grama salada, y los matorrales más corrientes son: pillaya, chilca y brea. El perfil más representativo es el siguiente:

Profundidad cms.	Color	Textura	Estructura	Consistencia
0 — 15	Gris parduzco	Franco arenosa	Grano simple	Suelto
15 — 30	Gris parduzco	Franco arenosa	Grano simple	Suelto
30 — 160	Gris parduzco	Arenosa	Grano simple	Suelto
+ 160		Franco arenosa	Grano simple	Suelto

La primera estrata tiene una gran abundancia de sales y en la superficie presenta una costra negra, brillante; en profundidad existen cristales blancos. La segunda estrata no presenta sales a simple vista. La tercera no es una estrata homogénea, sino que está constituida por una sucesión de estratas de arena suelta de distintos espesores, pero de igual textura, variando sólo en el tamaño de las partículas que aumentan su fineza en profundidad. Al 1.60 mts. el suelo se presentaba húmedo.

El relieve superficial está muy afectado por la erosión eólica que en algunos lugares es muy severa.

Asociación Cuya. — Ocupa una superficie de 70,5 hás. y la topografía de estos suelos es plana con pendientes de 0%, pero el terreno descende bruscamente en escalones con una diferencia de nivel de 1 mt. El perfil más representativo es:

Profundidad en cms.	Color	Textura	Estructura	Consistencia
0 — 40	Pardo grisáceo	Franco arenosa	Grano simple	Suelto
40 — 100	Gris moteado de pardo	Arenosa	Grano simple	Suelto
100 — 140	Pardo grisáceo fuertemente moteado de pardo oscuro	Franco arenosa		Media

Complejo Aluvial. — Este se extiende junto al río en toda la extensión del Sector Cuya, formando sectores de distintas características, algunos son pantanosos, parcial o totalmente cubiertos de vegetación arbustiva o herbácea; en cambio en otras partes, quedan retazos de terrenos secos algunos arenosos y otros pedregosos.

Problemas de habilitación de los suelos.

Debido a las sales que contiene el río todos los terrenos regados están seriamente afectados por la salinidad. Es característico observar grandes manchas de alcalis blanco y otras de alcalis negro. El futuro agrícola de esta parte del valle es dudoso, a menos que se apliquen enmiendas químicas a los campos y que se evite que el río reciba el agua de pequeñas vertientes que nacen en la base de los cerros, las que brotan coloreadas por distintas sales, lo que exigiría la construcción de algunos canales.

La erosión eólica es bastante severa en los sectores vecinos al mar, donde se pueden apreciar algunas plantas colgando de pedestales de arena, que señalan los antiguos relieves del terreno.

Si se comparan los problemas de suelos del Valle de Lluta y la Quebrada de Camarones, se puede decir que la Hacienda Camarones tiene casi los mismos problemas que Lluta, pero en cambio la Hacienda Cuya tiene problemas más difíciles de solucionar, por haber alcanzado sus suelos una degradación más intensa.

RECONOCIMIENTO DE SUELOS DE LA HACIENDA CAMARONES

Realizado por:

EDUARDO MELENDEZ AGUIRRE

Ingeniero Agrónomo - 1957.

Material y Método. — El reconocimiento detallado de los suelos de la Hacienda Camarones, se efectuó en escala 1: 10.000.

La descripción de la mayor parte de las series de suelos se realizó con barreno agrológico. Se hicieron 480 observaciones, tomándose 67 muestras de suelo para su análisis químico.

Se reconocieron en este estudio detallado, 24 Series y 4 Misceláneos.

Nombre y superficie de los suelos reconocidos.

1.	Serie Camarones	79,10	hás.
2.	" Tiqui-Tiqui	30,20	"
3.	" Apamica	17,10	"
4.	" Maquita	14,20	"
5.	" Vila-Vila	45,60	"
6.	Misceláneo Tiqui-Tiqui, Camarones y Pinavane	40,20	"
7.	" Taltape, Champaja y Timalla	25,60	"
8.	" Maquita, Apamica y Vila-Vila	25,50	"
9.	" Timalla, Taltape y Paucata	16,10	"
10.	Serie Los Yaros	46,80	"
11.	" Humallane	65,60	"
12.	" Humallane, delgada	19,00	"
13.	" Querqueta	8,50	"
14.	" Paucata	21,10	"
15.	" Taltape	16,10	"
16.	" Pillalla	39,70	"
17.	" Cojabaya	103,20	"
18.	" Caramasa	29,50	"
19.	" Huachiscota	8,00	"
20.	" Churicollo	10,20	"
21.	" Libuluma, muy profunda	61,30	"
22.	" Libuluma	29,30	"
23.	" Champaja	14,00	"
24.	" Timalla	10,90	"
25.	" Miñi-Miñi	10,70	"
26.	" Porto Carrero	29,80	"
27.	" Pinavane	26,70	"
28.	" Conanoxa	22,40	"

Superficie total reconocida 866,40 hás.

Todos los suelos son aluviales dentro del Gran Grupo Rojo de Desierto.

1. SERIE CAMARONES

Distribución y superficie. — Se encuentra inmediatamente al lado norte de las casas de la Administración de la Hacienda, ocupando una superficie de 79,10 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; su primer horizonte es de textura pesada, seguido de un horizonte de textura más liviana, lo sigue otro horizonte de textura liviana para descansar en substratum aluvial pedregoso.

Suelo de 150 cm. de profundidad. De buena permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical desierto costero (Köppen); topografía plana sin erosión.

Características físicas y morfológicas.

- Perfil: 0 — 40 cm. pardo pálido (10YR 3/4) en húmedo y (10YR 6/3) en seco; de textura arcillosa; moderadamente plástica y adhesiva; de consistencia media.
- 40 — 90 cm. pardo pálido (10YR 3/4) en húmedo y (10YR 6/3) en seco; de textura franco arcillosa, moderadamente plástica y adhesiva; de consistencia media.
- 90 — 150 cm. pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura arenosa; de consistencia suelta.
- + 150 cm. Substratum aluvial pedregoso.

Observaciones. — No presenta nivel freático. No presenta erosión, cultivado con alfalfa de excelente desarrollo.

Relieve superficial. — Suelo de topografía plana con pendiente de 2-3% de este a oeste, con algunos microrelieves derivados de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas aluviales recientes.

2. SERIE TIQUI-TIQUI

Distribución y superficie. — Se encuentra inmediatamente al este de las casas de Administración, ocupando una extensión de 30,20 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; el primer horizonte es de textura pesada, lo sigue otro de igual textura para llegar a un horizonte más profundo de textura liviana, lo sigue otro horizonte de textura pesada que descansa sobre una estrata arenosa.

Suelo de más de 180 cm. de profundidad, de permeabilidad regular. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen), topografía plana, sin erosión. Cultivado con alfalfa de muy buen desarrollo.

Características físicas y morfológicas.

- Perfil: 0 — 30 cm. pardo pálido (10YR 3/4) en húmedo y (10YR 6/3) en seco; de textura arcillosa; plástica y adhesiva; consistencia media.
- 30 — 70 cm. pardo pálido (10YR 3/4) en húmedo y (10YR 6/3) en seco; de textura franco arcillo arenosa; plástica y adhesiva; consistencia media.

- 70 — 150 cm. pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura franco arenosa; ligeramente plástica y adhesiva; suelta.
- 150 — 165 cm. pardo pálido (10YR 3/4) en húmedo y (10YR 6/3) en seco; de textura franco arcillo arenosa; plástica y adhesiva; de compacticidad media.
- 165 — 180 cm. pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura arenosa; suelta.

Observaciones. — Suelo de arraigamiento profundo. La permeabilidad no es uniforme debido a los cambios de textura en las estratas. No presenta erosión, cultivado con alfalfa de muy buen desarrollo.

Relieve superficial. — Topografía plana con pendiente de 2-3% de este a oeste, deriva de sedimentos aluviales mezclados.

3. SERIE APAMICA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 2,5 Kms. al noroeste de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 17,10 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; el primer horizonte es de textura pesada así como las tres estratas siguientes, para hacerse liviano en profundidad.

Suelo de más de 180 cm. de profundidad. De permeabilidad regular. Ocupa una zona de clima desértico-árido subtropical-desierto costero (Köppen); de topografía plana, sin erosión. Cultivado con alfalfa.

Características físicas y morfológicas.

- Perfil: 0 — 75 cm. pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; de textura arcillosa; plástica y adhesiva; de consistencia media.
- 75 — 105 cm. pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; de textura arcillosa; plástica y adhesiva; de consistencia media.
- 105 — 135 cm. pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; de textura franco arcillo arenosa; plástica y adhesiva; de consistencia media.
- 135 — 150 cm. pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; de textura arcillo arenosa; de consistencia media.

150 — 180 cm. pardo amarillento claro (10YR 6/4) en húmedo; de textura franco arenosa; ligeramente plástica y adhesiva; suelta.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. La permeabilidad se ve impedida por el cambio de textura en las estratas profundas.

Sin erosión, de buena fertilidad, buena aptitud para el cultivo de alfalfa.

Relieve superficial. — Tiene topografía plana, con algunos microrelieves y con pendientes de 2-3% de este a oeste. Deriva de sedimentos aluviales mezclados.

4. SERIE MAQUITA

Distribución y superficie. — Se encuentra ubicado a 4 Kms. al noroeste de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 14,20 há.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene una primera estrata de textura liviana, para hacerse pesada en profundidad.

Suelos de más de 180 cm. de profundidad. Presenta nivel freático a los 50 cm. De mala permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen); topografía plana, sin erosión, sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 40 cm. pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; de textura franco arenosa, suelta.
 40 — 90 cm. gris parduzco claro (10YR 6/2) en húmedo; de textura franco arcillo arenosa, ligeramente compactado.
 90 — 180 cm. gris claro; de textura franco arcillo arenosa, compactado.

Observaciones. — Suelo de arraigamiento profundo. Presenta una costra superficial de alcali blanco de 30 cm. de grosor, de 3% de sales solubles totales. Desde los 40 cm. de profundidad se hace compacto.

De mala permeabilidad debido a la presencia de arcilla compactada, presenta nivel freático a los 150 cm. de profundidad.

Desde los 40 cm. de profundidad el suelo se hace compacto, lo

que impide un buen drenaje y provoca la presencia de nivel freático y salinidad.

Sin erosión, de fertilidad media.

Relieve superficial. — Tiene topografía plana, con pendiente de 2-3% de este a oeste. Suelo derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas.

5. SERIE VILA-VILA

Distribución y superficie. — Se encuentra ubicado a 16 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 45,60 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene una primera estrata de textura pesada, la segunda estrata de textura liviana, la tercera es pesada y la cuarta es de textura liviana, descansando en un substratum pedregoso.

De 170 cm. de profundidad. Presenta nivel freático en la superficie. De mala permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen), topografía plana, sin erosión. Sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 30 cm. pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; de textura arcillosa, plástica y adhesiva; consistencia media.
30 — 90 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; de textura franco arenosa, suelta.
90 — 130 cm. pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; de textura arcillosa, plástica y adhesiva; denso.
130 — 170 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; de textura franco arenosa, suelta.
+ 170 cm. Substratum aluvial pedregoso.

Observaciones. — Presenta en muchos sectores costras salinas superficiales. De mala permeabilidad, debido a la presencia de estrata arcillosa densa; presenta nivel freático en la superficie.

Con horizonte crítico representado por la estrata de arcilla densa que impide el drenaje y provoca la presencia de nivel freático y salinidad.

Suelos sin erosión, de baja fertilidad.

Relieve superficial. — Tiene topografía plana con pendientes de 2-3% de este a oeste. Suelo derivado de sedimentos aluviales mezclados.

10. SERIE LOS YAROS

Distribución y superficie. — Se encuentra a 6 Kms. al este, ribera sur del río, de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 46,80 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; la primera estrata es de textura ligeramente pesada, le sigue una estrata de textura liviana, descansando sobre un substratum aluvial pedregoso con algo de arena gruesa y grava.

Suelo de 150 cm. de profundidad, de buena permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen), topografía plana, con algunos microrelieves. Suelo muy erosionado. Cultivado de alfalfa en mal estado.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 45 cm. gris parduzco claro (10YR 3/3) en húmedo; de textura franco arcillo arenosa, moderadamente plástica y adhesiva; de consistencia media.
45 — 150 cm. pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco y 10YR 3/4) en húmedo; de textura franco arenosa, suelta, sin plasticidad ni adherencias.
+ 150 cm. substratum aluvial pedregoso, con arena gruesa y grava.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. Suelo que presenta cárcavas de erosión de 20 a 30 cm. de profundidad, provocadas por malas prácticas de riego.

De buena permeabilidad. Suelo muy erosionado, lo que perjudica su fertilidad. Cultivado con alfalfa de mal desarrollo (15 años de vida).

Relieve superficial. — Tiene topografía plana con algunos microrelieves, con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Deriva de sedimentos aluviales mixtos.

11. SERIE HUMALLANE

Distribución y superficie. — Se encuentra a 1,5 Kms. al oeste, ribera norte del río, de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 65,60 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; es un suelo de textura franco arenosa descansando sobre un substratum aluvial de arena, grava y piedras. De buena permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen); de topografía plana, sin erosión. Cultivado con alfalfa.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 65 cm. pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo, gris rosado (7,5YR 6/2) en seco; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, de consistencia suelta.
+ 65 cm. substratum aluvial formado por arenas, gravas y piedras.

Observaciones. — Suelo de arraigamiento profundo, presenta algo de piedras en el perfil. Con drenaje externo e interno normal, no presenta nivel freático. Suelo bajo riego, sin problemas, libre de erosión, de moderada fertilidad, buenas condiciones para alfalfa.

Relieve superficial. — Suelo de topografía plana con algunos microrelieves, con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Suelo derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas aluviales.

12. SERIE HUMALLANE-DELGADA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 2 Kms. al este, ribera sur del río, de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 19,00 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; es un suelo delgado de textura liviana, descansando sobre un substratum aluvial de arena,

gravas y piedras. De buena permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido subtropical-desierto costero (Köppen) de topografía plana, con algo de microrelieve, sin erosión. Cultivado de maíz, trigo y alfalfa.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 25 cm. pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo, gris rosado (7,5YR 6/2) en seco; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, suelta.
+ 25 cm. Substratum aluvial de arenas, gravas y piedras.

Observaciones. — Presenta gran cantidad de piedras y casquijos de cantos agudos en su superficie. En algunos sectores constituye una sucesión de terrazas de carácter artificial.

De drenaje externo e interno normal, no presenta nivel freático. Libre de erosión, de moderada fertilidad. Se adapta al cultivo de chacras.

Relieve superficial. — De topografía plana, con algunos microrelieves, con pendientes de 2-3% de este a oeste y 2% de norte a sur.

Derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas.

13. SERIE QUERQUETA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 4 Kms. al noroeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 8,5 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado, de textura pesada a moderadamente pesada en su primera estrata, seguido de una estrata de textura liviana, la que descansa sobre un substratum pedregoso. Suelo de permeabilidad moderada con nivel freático a 120 cm. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen); topografía plana, sin erosión. Sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 80 cm. gris parduzco claro (10YR 3/3) en húmedo; de textura franco arcillo arenosa, plástica y adhesiva, de consistencia media.

- 80 — 140 cm. gris (5YR 6/1) en húmedo; de textura arenosa media, suelta.
+ 140 cm. Substratum pedregoso.

Observaciones. — Suelo de arraigamiento profundo. Presenta en algunos sectores una primera estrata de textura franco arenosa. De moderada fertilidad; presenta nivel freático a 120 cm. No presenta erosión. Sin cultivo.

Relieve superficial. — Topografía plana, pendientes de 2-3% de este a oeste.

Derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas aluviales.

14. SERIE PAUCATA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 4 Kms. al oeste, ribera norte del río, de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 21,10 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene una primera estrata de textura liviana, la segunda de textura pesada, la tercera estrata es de textura liviana descansando sobre un substratum aluvial pedregoso con arenas, gravas y piedrecillas. De mala permeabilidad, con nivel freático a 30 cm. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen); topografía plana; sin erosión y sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

- Perfil: 0 — 25 cm. gris claro (10YR 3/4) en húmedo; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, suelta.
25 — 60 cm. gris parduzco claro (10YR 6/2) en húmedo; de textura arcillo arenosa, plástica y adhesiva; de consistencia media.
60 — 140 cm. pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2) en húmedo; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, de consistencia media.
+ 140 cm. Substratum pedregoso con arenas, gravas y piedrecillas.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. Presenta en su primer horizonte una costra salina superficial. De mala permeabilidad de

bido a la estrata arcillosa, presenta nivel freático a 30 cm. de profundidad.

Se encuentra un horizonte crítico representado por la estrata de arcilla que impide el drenaje y provoca la presencia de nivel freático y salinidad.

Sin erosión; de fertilidad moderada, sin cultivo.

Relieve superficial. — Tiene topografía plana, con pendientes de 2-3% de este a oeste. Suelo derivado de sedimentos aluviales mixtos.

15. SERIE TALTAPE

Distribución y superficie. — Se encuentra a 5 Kms. al este, ribera sur del río, de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 16,10 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene las dos primeras estratas de textura pesada seguida de una estrata de textura liviana que descansa sobre un substratum aluvial pedregoso. De permeabilidad regular, con nivel freático a 20 cm. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen); topografía plana, sin erosión. Sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 45 cm. pardo (10YR 5/3) en húmedo, pardo muy pálido (10YR 8/3) en seco: textura franco arcillosa, plástica y adhesiva, de consistencia media.
 45 — 90 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; de textura franco arcillo arenosa, plástica y adhesiva, de consistencia media.
 90 — 150 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, gris claro (10YR 7/1) en seco; de textura franco arenosa, suelta.
 + 150 cm. Substratum pedregoso.

Observaciones. — Presenta en su primera estrata manchas de álcali blanco. De permeabilidad moderada, con nivel freático a 20 cm. de profundidad, provocada por la depresión del suelo. Sin erosión, sin cultivo y de moderada fertilidad.

Relieve superficial. — Topografía plana, con algunos microrelieves, pendientes de 2-3% de este a oeste.

Derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas.

16. SERIE PILLALLA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 5 Kms. al este de las casas de la Administración, por la ribera sur del río, ocupando una extensión de 39,70 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene una primera estrata de textura pesada, lo sigue una de textura liviana, una tercera de textura pesada y una cuarta estrata de textura liviana.

Suelo de 180 cm. de profundidad. De mala permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical, desierto costero (Köppen), topografía plana, libre de erosión. Cultivado con alfalfa.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 30 cm. pardo pálido (10YR 6/3) en seco; de textura franco arcillo arenosa, plástica y adhesiva, de consistencia media.

30 — 50 cm. pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura franco arenosa, suelta. Presenta moteado pardo rojizo.

50 — 105 cm. pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura franco arcillo arenosa, plástica y adhesiva, de consistencia media. Presenta ciertas vetas arenosas.

105 — 180 cm. pardo muy pálido (10YR 8/3) en seco; de textura franco arenosa suelta.

Observaciones. — Suelo de arraigamiento profundo. Presencia de manchas de álcali blanco en su primera estrata. De mala permeabilidad debido a la presencia de estratas arcillosas, presenta fluctuación de nivel freático a los 30 cm. Presenta horizontes críticos en cada una de las estratas, debido al cambio de textura. Sin erosión, cultivado con alfalfa.

Relieve superficial. — Topografía plana, pendiente de 2-3% de este a oeste. Derivado de sedimentos aluviales mixtos.

17. SERIE COJABAYA

Distribución y superficie. — Distribuido en ambas riberas del río Camarones, ocupando una superficie de 103,20 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene un primer horizonte de textura liviana, sobre un substratum aluvial pedregoso.

Suelo de 140 cm. de profundidad. No cultivado. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen); tiene topografía plana con algunos microrelieves.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 140 cm. gris parduzco claro (10YR 6/2) en húmedo, pardo pálido (10YR 6/3) en seco; de textura arenosa, de estructura de grano simple, suelta.

+ 140 cm. Substratum pedregoso.

Observaciones. — Presenta una fase pedregosa. De buena permeabilidad. Suelo no cultivado.

Relieve superficial. — Topografía plana, con algunos microrelieves, pendientes de 2-3% de este a oeste.

Deriva de sedimentos aluviales mixtos.

18. SERIE CARAMASA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 12 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 29,50 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene un primer horizonte de textura liviana sobre un substratum de arenas, gravas y piedras.

De 50 cm. de profundidad. No cultivado. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical, desierto costero (Köppen), tiene topografía plana.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 50 cm. gris claro (10YR 7/1) en seco; de textura arenosa media. Suelo que presenta una estrata superficial de 0,5 cm. de arena gruesa y grava compactada.

+ 50 cm. Substratum aluvial de arena, grava y piedras.

Observaciones. — Debido a la costra compactada superficial no hay vegetación. No regado y no productivo.

Relieve superficial. — Topografía plana, con algún microrelieve, pendientes de 2-3% de este a oeste.

Deriva de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas.

19. SERIE HUACHISCOTA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 1 Km. noroeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 8,00 hás.

Caracterización General.

Suelo estratificado, poco desarrollado; tiene una primera estrata de textura liviana, la sigue una de textura pesada para continuarse en una de textura liviana que descansa sobre un substratum aluvial pedregoso.

De 140 cm. de profundidad. Presenta fluctuaciones de nivel freático a los 10 cm., de mala permeabilidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical, desierto costero (Köppen); de topografía plana, sin erosión. Cultivado con alfalfa.

Características físicas y morfológicas.

- Perfil: 0 — 90 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura arenosa, de estructura de grano simple, suelta. Se presenta moteado pardo rojizo.
- 90 — 100 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura arcillo arenosa, plástica y adhesiva, moderadamente densa. Presenta moteados pardo rojizos.
- 100 — 140 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura arenosa, suelta. Presenta moteado pardo rojizo.
- + 140 cm. Substratum pedregoso.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. Presencia de sales en la superficie. De mala permeabilidad debido a la presencia de estrata de arcilla, suelo húmedo. Tiene un horizonte crítico moteado por la estrata de arcilla que impide el drenaje y provoca la presencia de nivel freático. Sin erosión, cultivado con alfalfa de regular desarrollo.

Relieve superficial. — Tiene topografía plana, con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Derivado de sedimentos aluviales mixtos.

20. SERIE CHURICOLLO

Distribución y superficie. — Se encuentra a 14 Kms. al oeste, ribera sur del río de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 10,20 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado, de estratas de textura liviana, descansando sobre un substratum aluvial pedregoso. De permeabilidad regular. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical desierto costero (Köppen); de topografía plana, con erosión ligera. Cultivado con maíz y alfalfa.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 40 cm. pardo amarillento (en húmedo), y pardo muy pálido (en seco); de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, suelta.
40 — 60 cm. gris (5YR 6/1) en húmedo; de textura arenosa media, de estructura de grano simple, suelta. Presencia de humedad.
+ 60 cm. Substratum aluvial pedregoso.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. Presenta una costra salina superficial. De permeabilidad regular. Con ligera erosión provocada por malas prácticas de riego, cultivado de maíz y alfalfa de regular desarrollo.

Relieve superficial. — De topografía plana, con algunos microrelieves, con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Derivado de sedimentos aluviales mixtos.

21. SERIE LIBULUMA, MUY PROFUNDA

Distribución y superficie. — Se encuentra ubicado a 13 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 61,30 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; su primera estrata es de textura liviana sobre un substratum aluvial de arenas, gravas y piedras.

De 170 cm. de profundidad, de permeabilidad regular. Ocupa una

zona de clima desértico-árido, subtropical desierto costero (Köppen), de topografía plana, sin erosión. Sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 170 cm. gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo; de textura franco arenosa, con estratas sueltas. Presencia de moteado pardo rojizo.
+ 170 cm. substratum aluvial formado por arenas, gravas y piedras, moderadamente compacta.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. Presenta una costra salina superficial. Presenta fluctuaciones de nivel freático a 30 cm., con drenaje interno deficiente. Libre de erosión.

Relieve superficial. — Tiene topografía plana, con algunos micro-relieves y con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas.

22. SERIE LIBULUMA

Distribución y superficie. — Se encuentra ubicado a 15 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 29,30 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; su primera estrata es de textura liviana sobre un substratum aluvial de arenas, gravas y piedras.

Suelo de 40 cm. de profundidad.

23. SERIE CHAMPAJA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 2 Kms. al este de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 14 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; la primera estrata es de textura liviana, seguido de dos estratas de textura pesada para continuar en profundidad con una estrata de textura liviana.

Suelo de más de 180 cm. de profundidad. De mala permeabilidad.

Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical-desierto costero (Köppen). De topografía plana, sin erosión. Sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil:	0 — 45 cm.	pardo pálido (10YR 6/3) en seco y (10YR 3/4) en húmedo; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, suelta.
	45 — 75 cm.	pardo pálido (10YR 6/3) en seco y (10YR 3/4) en húmedo; de textura franco arcillosa, plástica y adhesiva, de consistencia media. Presenta moteado pardo rojizo.
	75 — 160 cm.	gris oliva (5YR 4/2) en húmedo; gris rosado (7.5YR 6/2) en seco; de textura franco arcillo arenosa, plástica y adhesiva, de consistencia media.
	160 — 180 cm.	gris oliva (5Y 4/2) en húmedo, gris rosado (7.5YR 6/2) en seco; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva.

Observaciones. — Suelo que presenta manchas salinas en su primera estrata. De mala permeabilidad, debido a la presencia de estrata de arcilla, con nivel freático a 100 cm. de profundidad.

Con horizonte crítico representado por la estrata de arcilla que impide el drenaje y provoca la presencia de nivel freático y salinidad. Sin erosión y sin cultivo.

Relieve superficial. — De topografía plana, con algunos micro-relieves, con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Suelo derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas.

24. SERIE TIMALLA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 500 mts. al norte de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 10,90 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene las dos primeras estratas de textura liviana, seguido de una tercera estrata de textura pesada, para continuar en una cuarta estrata de textura liviana, terminando en una quinta de textura pesada y la sexta de textura liviana, que descansa sobre un substratum aluvial pedregoso.

Suelo de 160 cm. de profundidad. De mala permeabilidad con nivel freático a 80 cm. Ocupa una zona con clima desértico-árido, sub-

tropical desierto costero (Köppen); de topografía plana, de erosión ligera. Cultivado con trigo y alfalfa.

Características físicas y morfológicas.

Perfil:	0 — 30 cm.	pardo amarillento claro (10YR 6/4) en húmedo; de textura franco arenosa media, suelta.
	30 — 60 cm.	pardo amarillento claro (10YR 6/4) en húmedo; de textura arenosa suelta. Presenta moteado pardo rojizo.
	60 — 80 cm.	pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo, gris claro (10YR 7/1) en seco; presenta moteado rojizo.
	80 — 130 cm.	textura arcillosa, plástica-adhesiva, densa. Gris claro (5Y 6/1) en húmedo; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva.
	130 — 135 cm.	gris claro (5Y 7/2) en húmedo; de textura arcillosa, plástica y adhesiva, densa.
	135 — 160 cm.	gris claro (5Y 7/2) en húmedo; de textura arenosa, suelta.
	+ 160 cm.	substratum aluvial pedregoso.

Observaciones. — Suelo de arraigamiento profundo. Recién habilitado. De mala permeabilidad debido a la presencia de estratas arcillosas, con nivel freático a 80 cm. de profundidad en Noviembre de 1956. Su horizonte crítico está representado por las estratas arcillosas que impiden el drenaje y provocan el nivel freático. Con ligera erosión provocada por malas prácticas de riego, cultivado con trigo y alfalfa.

Relieve superficial. — Tiene topografía plana, con algunos microrelieves y con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Suelo derivado de sedimentos aluviales mixtos, ocupando terrazas.

25. SERIE MINI-MINI

Distribución y superficie. — Se encuentra a 6 Kms. al oeste, ribera del río de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 10,70 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene una primera estrata de textura liviana, descansando sobre un substratum pedregoso.

Suelo de 170 cm. de profundidad. De mala permeabilidad, con

nivel freático superficial. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical desierto costero (Köppen); de topografía plana sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 170 cm. gris, de textura franco arenosa. Presenta gran número de raíces en el perfil.
+ 170 cm. Substratum pedregoso.

Observaciones. — Suelo que se encuentra bajo agua, motivo por el cual no se determinaron bien sus características. Suelo cubierto de agua.

Relieve superficial. — Suelo de topografía plana, con pendiente de 2-3% de este a oeste.

Suelo derivado de sedimentos aluviales mixtos.

26. SERIE PORTO CARRERO

Distribución y superficie. — Se encuentra a 8 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 29,80 hás.

Caracterización General.

Suelo aluvial estratificado, poco desarrollado; tiene una primera estrata de textura liviana, lo sigue una de textura pesada para continuar en una estrata de textura liviana que descansa en substratum de arenas, gravas y piedras.

Suelo de 160 cm. de profundidad. De mala permeabilidad, con nivel freático a 105 cm. Ocupa una zona de clima desértico-árido subtropical desierto costero (Köppen); de topografía plana, con erosión.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 30 cm. pardo amarillento (10YR 5/2) en húmedo, pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, suelta.
30 — 50 cm. pardo muy pálido (10YR 7/4) en húmedo y (10YR 3/4) en seco; de textura franco arcillo arenosa, plástica y adhesiva, de consistencia media. Presenta moteado pardo rojizo.
50 — 160 cm. gris, de textura arenosa, de estructura de grano simple. Suelta.
+ 160 cm. substratum aluvial de arenas, gravas y piedras.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. Presenta una costra salina superficial. De mala permeabilidad debido a la estrata de arcilla, presenta nivel freático a 105 cm. de profundidad (Septiembre de 1956). Tiene un horizonte crítico formado por la estrata de arcilla que impide el drenaje y provoca la presencia de nivel freático y salinidad. Con erosión ligera provocada por malas prácticas de riego. Cultivado de trigo y alfalfa de mal desarrollo.

Relieve superficial. — Suelo de topografía plana, con algunos microrelieves y con pendientes de 2-3% de este a oeste.

Suelo derivado de sedimentos aluviales mezclados, ocupando terrazas aluviales.

27. SERIE PINAVANE

Distribución y superficie. — Se encuentra a 10 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 26,70 hás.

Caracterización General.

Suelo estratificado, poco desarrollado; presenta dos estratas de textura liviana que descansan sobre un substratum aluvial pedregoso.

Suelo de 120 cm. de profundidad. De permeabilidad regular con nivel freático a 70 cm. Ocupa una zona de clima desértico-árido subtropical desierto costero (Köppen). De topografía plana, con ligera erosión. Sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 80 cm. pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco; de textura arenosa, de estructura de grano simple, suelta.

80 — 120 cm. gris parduzco claro (10YR 6/2) en húmedo; pardo muy pálido (10YR 8/3) en seco; de textura franco arenosa, ligeramente plástica y adhesiva, suelta.

+ 120 cm. Substratum pedregoso.

Observaciones. — Arraigamiento profundo. Presenta una costra salina superficial. De drenaje externo normal e interno deficiente; con erosión ligera provocada por malas prácticas de riego; de fertilidad moderada.

Relieve superficial. — Suelo de topografía plana, con pendiente de 2-3% de este a oeste.

Suelo derivado de sedimentos aluviales mezclados.

28. SERIE CONANOXA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 15 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 22,40 hás.

Caracterización General.

Suelo estratificado, poco desarrollado, presentando dos estratas de texturas livianas.

Suelo de más de 180 cm. de profundidad. De permeabilidad regular, con nivel freático a 80 cm. de profundidad. Ocupa una zona de clima desértico-árido, subtropical desierto costero (Köppen); de topografía plana, sin erosión y sin cultivo.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0 — 120 cm. pardo (10YR 5/3) en húmedo, pardo muy pá-

lido (10YR 7/4) en seco; de textura franco arenosa media, de estructura de grano simple, suelta. Presenta moteado pardo rojizo.

120 — 180 cm. pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; de textura franco arenosa suelta.

Observaciones. — Suelo que presenta manchas salinas en su superficie y a lo largo del perfil. Arraigamiento profundo. De drenaje externo normal e interno deficiente; con nivel freático a 80 cm. Sin erosión y de moderada fertilidad.

Relieve superficial. — Suelo de topografía plana, con pendiente de 2-3% de este a oeste.

Suelo derivado de sedimentos aluviales mixtos.

6. MISCELANEO TIQUI-TIQUI, CAMARONES Y PINAVANE

Distribución y superficie. — Se encuentra a 6 Kms. al este, ribera norte del río, de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 40,70 hás.

Caracterización General.

En este misceláneo están incluidas las series: Tiqui-Tiqui, Camarones y Pinavane. Debido a la escala en que se realizó el trabajo fué imposible identificar con precisión estos suelos.

7. MISCELANEO TALTAPE, CHAMPAJA Y TIMALLA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 6 Kms. al este, ribera del río, de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 25,60 hás.

Caracterización General.

En este complejo están incluidas las series: Taltape, Champaja y Timalla.

8. MISCELANEO MAQUITA, APAMICA Y VILA-VILA

Distribución y superficie. — Se encuentran ubicados a 500 mts. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una extensión de 25,50 hás.

Caracterización General.

En este complejo están incluidas las series: Maquita, Apamica y Vila-Vila, debido a la escala en que se realizaron estos trabajos fué imposible identificar con precisión estos suelos.

9. MISCELANEO TIMALLA, TALTAPE Y PAUCATA

Distribución y superficie. — Se encuentra a 7 Kms. al oeste de las casas de la Administración, ocupando una superficie de 11,10 hás.

Caracterización General.

En este complejo están incluidas las series: Timalla, Taltape y Paucata. Debido a la escala en que se realizó el trabajo fué imposible identificar con precisión estos suelos.