

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 desciende 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.